

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



BASES PARA LA FORMULACION E INSTRUMENTACION
DE UNA POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNO-
LOGIA ACORDE CON LAS CARACTERISTICAS, OBJE-
TIVOS Y NECESIDADES DE MEXICO.

T E S I S

Que para optar por el grado de
LICENCIADO EN CIENCIAS POLITICAS
Y ADMINISTRACION PUBLICA

p r e s e n t a :

CRESCENCIO ARROYO GARCIA

México, D. F.

1977.

FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES



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.

"México, como todos los otros países latinoamericanos, ha vivido en la orfandad por lo que hace a los afanes científicos. Huérfanos, somos un poco hijos de todos y de nadie. Nuestra genealogía se inicia ahora, con nosotros mismos, y es en esta aparente debilidad donde puede y debe radicar nuestra fortaleza. Así, casi sin bagaje, en pleno siglo XX, iniciamos nuestro camino. Tenemos que crearlo todo: escuelas, universidades, institutos y laboratorios; fe en nosotros mismos y sentido constructivo de la crítica; disciplina, tradición y terquedad en un empeño por reducir la enorme ventaja que nos llevan los demás".

GUILLERMO HARO

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

Con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; la expedición de la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas; la Ley para Promover la Inversión Mexicana y regular la Extranjera, y la nueva Ley de Invenciones y Marcas, se han iniciado en nuestro país los primeros esfuerzos serios por instrumentar una política nacional de ciencia y tecnología, pretendiéndose con ello fomentar, coordinar y orientar la creación científico-tecnológica propia, con vistas a su integración al proceso productivo, al mismo tiempo que buscando racionalizar la transferencia de los factores tecnológicos extranjeros hacia nuestro país.

Estas medidas, junto con muchas otras que se han venido tomando en los últimos cinco años, y que se relacionan de diversa manera con el problema, vienen a constituir la materialización de una serie de esfuerzos emprendidos en tal sentido con anterioridad por el gobierno y la comunidad científica nacionales; esfuerzos que arrancan desde 1935 con la creación del Consejo Nacional de la Edu

cación Superior y de la Investigación Científica, seguidos de varios otros con la misma intención, pero que, por razones de la más diversa índole, fueron insuficientes o fracasaron en sus objetivos.

Es de reconocerse que las medidas emprendidas revisten especial significación desde diversos puntos de vista. Primero, porque ponen de manifiesto la existencia de una conciencia cada vez más clara por parte del gobierno y la comunidad científica respecto del papel que la ciencia y la tecnología juegan en el desarrollo de los países que la cultivan, así como de que son ellas los elementos que determinan en buena medida la existencia de la brecha que separa cada día más a los países desarrollados de los subdesarrollados. Segundo, porque inducen a la acción específica a dos de los elementos fundamentales de la sociedad que la creación científica reclama: el Estado y la comunidad científica. Y tercero, porque concretizan la posición del régimen ante el problema, toda vez que tales actos son el resultado de decisiones del más alto nivel político, inspiradas en el reconocimiento de las condiciones de desigualdad existentes en el plano tanto internacional como nacional.

La importancia de dichas acciones adquieren aún mayor relevancia y trascendencia si se consideran dentro del contexto de una nación como la nuestra, en vías de desarrollo, especialmente porque en este tipo de sociedades, encuadradas en un esquema de dominación mundial, de dependencia externa y colonialismo interno, difícilmente existen condiciones propicias para el surgimiento y el fomento de la ciencia, particularmente si la integración de ésta pretende responder a proyectos de desarrollo autónomo que la conviertan en instrumento transformador de las estructuras socio-económicas y políticas imperantes.

Por lo general, en países de este tipo, dominados por regímenes oligárquicos o dictatoriales, lo común es que, antes de impulsar la investigación científica, la tarea de los investigadores e intelectuales se vea ignorada, cuando no francamente obstaculizada o reprimida, lo que ha venido a provocar desde hace varios años el fenómeno conocido como "la fuga de cerebros" hecho que constituye el peor drenaje de la más valiosa de las riquezas de estos países.

De ahí que los esfuerzos emprendidos por nuestro

país, tendientes a sentar las bases para la creación de una infraestructura científica que favorezca la creación de ciencia y tecnología propias, resulte desde todos los puntos de vista loable, toda vez que ello significa emprender el camino que pueda conducirnos a la superación cualitativa de las estructuras internas del subdesarrollo, a la eliminación gradual de la brecha científico-tecnológica que nos separa de los países industrializados, y a la atenuación y paulatina desaparición de la dependencia económica, elementos todos ellos configurantes del esquema injusto de división internacional de la producción y del progreso científico en el que estamos inmersos.

Sin embargo, se sabe perfectamente que el logro de tales objetivos no es de ninguna manera fácil ni se alcanza en corto tiempo. La fijación, implementación, ejecución, coordinación y evaluación de una política nacional de ciencia y tecnología, concebida como un instrumento para dotar al país de una infraestructura científico-tecnológica adecuada y congruente con nuestra realidad, objetivos y necesidades, exige que dicha política se finque en el conocimiento preciso del carácter y la naturaleza de la ciencia y la tecnología, su mecanismo de crecimiento interno, sus interrelaciones con la sociedad global y sus

implicaciones y consecuencias sociales, económicas, políticas, ideológicas y culturales.

Depende, asimismo, del grado de comprensión y apoyo que los diferentes sectores de la sociedad brinden a la ciencia y de la capacidad de los órganos centrales de planeación y conducción de la investigación científica para conseguir una efectiva integración de los elementos componentes de la infraestructura científico-tecnológica del país, requisito indispensable para la efectiva utilización de los resultados de la ciencia en el proceso productivo nacional.

En razón de lo señalado, la posibilidad de instrumentar una política nacional de ciencia y tecnología operante y efectiva, requiere del diseño de un marco de referencia normativo que contemple dicho proceso en el contexto de sus relaciones con la ciencia mundial contemporánea y sus interacciones con las estructuras socio-económicas nacionales, en base al cual pueda delinearse una adecuada estrategia de acción global, lo que, a su vez, exige un conocimiento preciso de la naturaleza del proceso histórico social que ha conformado el carácter estructural de nuestro particular tipo de sociedad.

Ante la importancia que tales cuestiones revisten para el desarrollo general del país y vista la relativa escasés de estudios socio-políticos sobre el tema, hemos considerado de interés para la disciplina abordar la investigación de algunos de los más relevantes y significativos aspectos que involucra el proceso de formulación e implantación de una política nacional de ciencia y tecnología, pretendiendo con ello hacer una pequeña aportación al mejor conocimiento del problema y esperando que este trabajo pueda motivar a los estudiosos de las ciencias sociales para que emprendan investigaciones más minuciosas y especializadas sobre este campo, a fin de superar el rezago que dichas ciencias presentan sobre el particular, con lo que se coadyuvaría a la ampliación del cuerpo de conocimientos interdisciplinarios conocidos hoy día como "la ciencia de la ciencia", mismo que se hace im prescindible en momentos como los actuales en que se inician en el país acciones y esfuerzos que demandan una ade cuada orientación.

En tal virtud, el objetivo fundamental del presente trabajo apunta hacia la configuración de una visión lo más orgánica, sistemática y coherente posible de la proble mática inherente al proceso de la política científica nacional, procurando situar el análisis del mismo en el con

texto del sistema social global en el que se desenvuelven la ciencia y la técnica, teniendo siempre presente el carácter de sus interrelaciones con las diferentes estructuras y procesos socio-económicos operantes así como sus consecuencias e implicaciones.

Planteado de este modo el problema, el enfoque metodológico utilizado intenta diferir sustancialmente de aquellos de tipo tradicional o conservador que consideran a la ciencia y la tecnología como entidades aisladas y autónomas y como meros insumos de la producción, del mismo modo que de aquellos que entienden al desarrollo como un proceso mecánico y lineal.

Por tal motivo la temática que comprende este trabajo se desarrolla en tres partes. La primera, destinada al diseño del marco teórico de referencia del mismo, se aboca a precisar ciertos conceptos básicos utilizados en los medios de la ciencia y la política científica, así como a consignar el panorama de la ciencia mundial contemporánea, su importancia estratégica en el desarrollo socio-económico, su proceso de surgimiento y el carácter exponencial, acumulativo y dinámico de la revolución científica de nuestro siglo y las consecuencias que de ellas se han derivado tanto a nivel mundial como para nuestros países

ses.

La segunda parte constituye un diagnóstico sobre la situación que guardan en nuestro país la actividad científica y el proceso de transferencia de tecnología, poniéndose de manifiesto el raquitismo de nuestro sistema científico y la persistente y grave dependencia de nuestra economía respecto de la tecnología extranjera, apuntándose la imperiosa necesidad de modificar la política de industrialización seguida en las últimas décadas y de regular y racionalizar el proceso de transferencia de la tecnología extranjera, fomentándose, como contrapartida, el desarrollo científica y tecnológico nacional.

La tercera parte se orienta al análisis del proceso de formulación e instrumentación de la política nacional de ciencia y tecnología, para lo cual, sobre las consideraciones contenidas en el marco teórico de referencia y el diagnóstico de la actividad científico-tecnológica, se establecen algunos principios que deben observarse en la formulación de dicha política, se precisa el concepto de ésta, se señalan sus objetivos y componentes y se apuntan ciertas consideraciones para la determinación de la estrategia de acción sobre la materia, al mismo tiempo que se vierten algunas consideraciones sobre el carácter, objetivos, funciones, atribuciones y responsabilidades que -

debe tener el organismo oficial encargado de la planeación y conducción científicas.

Como corolario de esta tercera parte se hace una revisión de algunas de las principales medidas que se han venido tomando por parte del Estado para instrumentar la política científico-tecnológica, dentro de las cuales destacan la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la expedición de la Ley sobre Registro de Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas, la Ley para promover la Inversión Mexicana y regular la Extranjera y la nueva Ley de Invenciones y Marcas, analizando sus alcances y limitaciones obserbables a primera vista, en relación con los propósitos de desarrollo científico-tecnológico nacional.

Finalizamos señalando que, no obstante nuestro atraso en el campo de la creación científica, determinado por nuestra condición de países periféricos y dependientes, al observar los esfuerzos que se vienen emprendiendo en nuestro país en materia de política científico-tecnológica, y ante las esperanzas que ello hace nacer, no podemos sino hacer nuestras las palabras de Jorge Sábato en el sentido de que, "Siendo la ciencia y la técnica actividades dinámicas, es muy factible que los acontecimientos de las próxi-

mas décadas sean mucho más espectaculares y revolucionarios que los que han ocurrido en los últimos 20 años. - Por lo pronto debemos adquirir conciencia de que estamos en medio de un proceso y no en su término final, de lo cual resulta que aún tenemos posibilidades de participación. La investigación científico-tecnológica no se detiene y, es preciso recordarlo, jamás se podrá detener. - No existe último acto en este proceso y siempre se puede llegar a tiempo, porque en alguna medida todo está siempre comenzado y todo le pertenece". (1)

(1) Jorge Sábato. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina". P. 61

PRIMERA PARTE
MARCO TEORICO DE REFERENCIA

Esta primera parte está destinada a la conformación de un marco teórico que sirva de referencia y sustentación al desarrollo de los subsecuentes apartados y aspectos que integran el presente trabajo.

A través de este marco teórico se pretende proporcionar una visión de conjunto de los diferentes aspectos que involucra la actividad científica contemporánea.

Para tal efecto el análisis se desarrolla en cinco capítulos, El primero comprende un conjunto de conceptos generales relativos a las actividades científico-tecnológicas; el segundo pone de relieve la importancia de la ciencia mundial contemporánea; el tercero destaca las características esenciales que reviste la actual revolución científico-tecnológica; el cuarto contempla el proceso de surgimiento de dicha revolución y las condiciones que la han hecho posible; y el quinto advierte las consecuencias y repercusiones que tal revolución ha acarreado a nivel mundial y específicamente para los países subdesarrollados como el nuestro.

Este marco teórico, junto con el diagnóstico de la

actividad científica y el proceso de transferencia de -
tecnología en nuestro país, objeto de la segunda parte,
constituyen los elementos que habrán de permitir esta-
blecer los lineamientos generales para la formulación
e implantación de una política nacional de ciencia y -
tecnología acorde con nuestras características, necesi-
dades y objetivos nacionales.

CAPITULO I CONCEPTOS GENERALES

Ante la presencia avasalladora de la revolución científica-tecnológica de nuestros días, suele ser común que la gente no familiarizada con la materia confunda fácilmente los términos ciencia, técnica, tecnología, investigación científica, política científica etc.

Cuando se habla de ciencia cualquiera puede pensar en razón de grandes presas, de complejos sistemas de riego, de aparatos eléctricos, de centrales atómicas, de drogas maravillosas y vuelos espaciales.

Indiscutiblemente que la ciencia está incluida en tales realizaciones pero entre éstas y el simple conocimiento científico existe una diferencia sustancial, producto del amplio espectro de actividades que media entre unas y otro.

La convergencia general de las ciencias y las técnicas que se ha dado sobre todo en las últimas décadas de nuestro siglo, así como la estrecha interrelación existente entre ellas, constituyen la causa de las grandes realizaciones que el hombre contemporáneo contempla todos los días y que influyen de manera determinante en su vida

y en la de la sociedad en la que se encuentra inserto.

Con el objeto de facilitar el análisis y la discusión del presente trabajo y lograr un consenso respecto a los términos que en el cuerpo del mismo se manejan, - en este primer capítulo incluimos algunos de los principales conceptos que con mayor frecuencia se utilizan en los medios de la ciencia y la política científica.

1.- CONCEPTO DE CIENCIA.

Actualmente se observa que el concepto de ciencia se usa indiscriminadamente para denominar tanto al proceso de elaboración de los conocimientos científicos como a todo el sistema de conocimientos o a determinadas esferas o ramas del mismo.

Dentro de las muchas definiciones que existen sobre la ciencia, encontramos una que, a nuestro juicio, resume la esencia del concepto y es la que proporciona M.B. Kedrov y A. Spirkin, quienes asientan que la "ciencia es un sistema de conocimientos en desarrollo, los cuales se obtienen mediante los correspondientes métodos cognoscitivos y se reflejan en conceptos exactos, cuya veracidad se comprueba y demuestra a través de la práctica social. La ciencia es un sistema de conceptos acer

ca de los fenómenos y leyes del mundo externo o de la actividad espiritual de los individuos, que permite prever y transformar la realidad en beneficio de la sociedad.

"El vocablo ciencia equivale literalmente a conocimiento. Los conocimientos significan la posesión de datos confirmados acerca de los fenómenos materiales y espirituales y su acertada reflexión en la conciencia humana". (2)

En estricto sentido, el conocimiento científico se materializa cuando "tras el conjunto de hechos se captan las leyes, la conexión universal y necesaria existente entre ellos, lo que posibilita dilucidar su desenvolvimiento". (3)

De lo anterior puede concluirse, entonces, que "el desarrollo de la ciencia va desde la simple recopilación de hechos, pasando por el estudio y descubrimiento de leyes determinadas, hasta la teoría científica coherente y con rigor lógico que explica los hechos viejos, ya conocidos, y pronostica nuevos hechos" (4)

2.- M.B. Kedrov y A. Spirkin "La Ciencia" P. 7
3.- I. Blauberg "Diccionario Marxista de Filosofía" P.42
4.- Idem.

2.- CONCEPTO DE ACTIVIDAD CIENTIFICA

Evidentemente, la ciencia, el conocimiento científico, es el resultado de la actividad humana. La actividad científica es una experiencia y una práctica social que se ha integrado al quehacer de la sociedad. - "La actividad científica es una búsqueda cultivada en - pos de la experiencia y un cultivo de la experiencia. - La realidad se presenta a los seres humanos en forma de acontecimientos. Cada acontecimiento o suceso es, al - mismo tiempo, una concurrencia, una jerarquía de acontecimientos" (5) Ante esa realidad el hombre actúa con - el propósito de descubrir las leyes que rigen los fenómenos y hechos naturales y sociales a fin de poder describirlos, explicarlos, predecirlos e influir en su comportamiento, dominarlos y transformarlos para beneficio de la humanidad. El conjunto de actos que el hombre - realiza en ese afán es lo que constituye la actividad - científica.

En el ejercicio de esta práctica social el hombre de ciencia se vale de métodos y técnicas que en cada - campo específico del saber se desarrollan y que evolucionan de manera paralela al conocimiento científico, como resultado de la interacción dialéctica que existe entre ambos.

Del mismo modo, el científico utiliza en su labor

5.- Paul Meadows "La tecnología y el orden social" P.92

los instrumentos y medios técnicos que, cada día en mayor cantidad, tiene a su disposición como resultado del revolucionario avance de la tecnología contemporánea.

3.- CONCEPTO DE METODO CIENTIFICO

El instrumento esencial que el hombre de ciencia utiliza en el proceso de elaboración de los conceptos y la determinación de las leyes científicas es el método científico.

En su libro "Introducción a la Lógica Dialéctica" Eli de Gortari define el método científico diciendo que es "el procedimiento planeado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos del universo, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos adquiridos de este modo, para llegar a de mostrarlos con rigor racional y para conseguir su compro bación en el experimento y con la técnica de su aplica ción". De esta manera "el método científico comprende tres fases que son inseparables, pero que se pueden distinguir: una fase indagadora, de descubrimiento de nuevos procesos objetivos o de aspectos nuevos de los procesos ya conocidos; otra fase demostrativa, de conexión racional entre los resultados adquiridos y de comprobación experimental de los mismos; y una tercera fase expositiva, en la cual se afinan los resultados para ser

vir de material a nuevas investigaciones y para comunicar a los demás el conocimiento adquirido" (6)

Cada campo específico del conocimiento o cada disciplina posee su propio método de trabajo el cual responde a sus particulares necesidades de investigación, según su propio objeto de conocimiento de la realidad social.

4.- CONCEPTO DE TECNICA

En una sencilla definición se identifica a la técnica como el "conjunto de procedimientos de un arte o ciencia" y "la habilidad para usar esos procedimientos" (7)

El Dr. Pablo González Casanova, en un plan de mayor elaboración teórica, señala que "la técnica es el dominio de un fenómeno de acuerdo con un modelo. La técnica es la reproducción de un conocimiento en la realidad. El dominio y el conocimiento pueden ser más o menos limitados, pero para que haya técnica es necesario poder actuar en la producción o la reproducción de los hechos ideados.

"La técnica científica llamada también técnica -

6.- Eli de Gortari "Introducción a la Lógica Dialéctica" P 26
7.- Diccionario Larousse P. 862

del trabajo teórico se basa en el análisis metódico de las experiencias pasadas y presentes y se transmite a través del estudio de los conceptos, las hipótesis, leyes y teorías científicas, y de su aplicación organizada y sistemática a la producción de determinados efectos mediante la manipulación de factores e instrumentos determinados a su vez teórica y prácticamente". (8)

5.- CONCEPTO DE TECNOLOGIA.

A raíz del espectacular ascenso que han experimentado las ciencias y las técnicas, particularmente en las últimas décadas del presente siglo, el concepto de tecnología ha sufrido una sustancial transformación. Algunas definiciones primarias de tecnología la conceptúan como la "ciencia de las artes y oficios en general", o como el "conjunto de los términos técnicos de un arte o ciencia" (9). También se le señala como los "medios y procedimientos para la fabricación de productos industriales" (10)

Actualmente con el término tecnología se comprende una inmensa y compleja gama de situaciones y problemas.

Desde el punto de vista estrictamente etimológico-

-
- 8.- Pablo González Casanova "Estudio de la Técnica Social" P. 11
 - 9.- Diccionario Larousse P. 862
 - 10.- Idem.

co "tecnologías son las ciencias de las técnicas y no las técnicas mismas como habitualmente se entiende la expresión. Tecnología y técnica implican en cierto modo el paso de la teoría a la práctica o, al menos, en las tecnologías menos evolucionadas, el paso del conocimiento descriptivo a una acción ejecutora" (11)

El científico latinoamericano Raul Sáenz G., en una brillante reflexión sobre el particular, expresa que "la tecnología en su concepto general, igual que la ciencia, requiere de una definición amplia que englobe todas las tecnologías particulares que corresponden a las muy diversas ramas que la integran. Un intento de definición es el siguiente: tecnología es la ciencia capaz de organizar, en vasta escala, los procesos de modificación y de transformación de la materia, de la energía y del habitat humano, es decir, las condiciones mismas de existencia de la sociedad humana" (12)

6.- TIPOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA

Se acepta ya universalmente la existencia de una clara diferenciación entre los distintos campos de la investigación científica.

-
- 11.- Raul Sáenz G. "Tecnología e Integración en América Latina" P. 90
12.- Idem. P. 82

De este modo, hoy se habla de tres tipos esenciales de investigación, a saber: a) investigación básica, pura o fundamental, b) investigación aplicada o dirigida, y c) investigación de desarrollo.

Se señala comunmente a la investigación básica, pura o fundamental como aquella que se realiza con el estricto propósito del conocimiento por sí mismo; distinguiéndose así de la investigación aplicada o dirigida en razón de que ésta se orienta hacia la resolución de problemas prácticos. Sin embargo, la investigación aplicada, en su búsqueda de soluciones prácticas, se basa siempre en los avances de la investigación fundamental.

La investigación de desarrollo, a su vez, es aquella que parte de los resultados de la investigación aplicada, es decir de los "inventos", para llevarlos hasta el nivel de una "innovación", permitiendo de este modo su incorporación al sistema productivo.

Para que el invento, al que se define como "el establecimiento o la postulación de la factibilidad técnica de un producto o proceso nuevo o mejor", (13) pueda concretarse o traducirse en una innovación tecnológica, es preciso recorrer una serie de etapas que van desde los "estudios de factibilidad económica y técnica, pasan

13.- Amilcar O Herrera "Ciencia y Política en América Latina" P. 139

do por la construcción de prototipos y plantas pilotos, determinación de insumos, evaluación de mercados" (14)- etc., hasta la aparición del nuevo producto o proceso.

Sobre este particular, Herman Von Bertrab explica que "los pasos que van desde la investigación aplicada hasta la comercialización de un producto son largos y complicados. Podemos, en general, distinguir siete etapas: la investigación aplicada -sus resultados-; el análisis previo del mercado, el desarrollo del producto; el desarrollo del proceso; el diseño; la construcción y finalmente, el desarrollo del mercado al que sigue aun otra etapa de nuevas modificaciones del producto. Independientemente de la investigación aplicada, el tiempo que transcurre entre el primer análisis del mercado y la comercialización puede fácilmente ser de cuatro años y aun mayor en ciertos casos" (15)

No obstante que en los medios científicos se acepta ordinariamente la diferenciación entre los tipos de investigación antes descritos, "algunos sociólogos mantienen que las distinciones entre los diferentes tipos de ciencia son útiles desde el punto de vista de la administración o manejo de la actividad científica, mas resultan difíciles de mantener en el plano conceptual" (16)

14.- Idem.

15.- Herman Von Bertrab "La Tecnología y la Industrialización" P. 38

16.- Sergio Ortíz y Federico Torres Arroyo "Necesidad de una Política de Ciencia y Tecnología en México" P. 424

En un orden similar de ideas, el relevante político argentino Marcos Kaplan, respecto a los diferentes conceptos reseñados en este primer capítulo, advierte - que "ciencia pura, ciencia aplicada, tecnología, técnica, actividades de desarrollo, constituyen una continuidad en la que aquellas interactúan de modo multívoco y tienden cada vez más a constituirse y funcionar como - subsistema único dentro del sistema de la sociedad global" (17)

Este fenómeno señalado por Marcos Kaplan es sin duda uno de los aspectos más relevantes que caracterizan a la actual revolución científica tecnológica. En - capítulo por separado se hace un análisis más o menos - detallado de algunas de las más sobresalientes de dichas características.

Para finalizar este apartado cabe advertir que, - para evitar confusiones conceptuales, en el cuerpo del presente trabajo procurará usarse de modo genérico el - término de ciencia para designar sus diferentes acepciones y contenidos, adoptando así el "antiguo significado baconiano, cada vez más adoptado en los medios de la política científica, es decir, como expresión abreviada - para la ciencia, la técnica, investigación y desarrollo,

17.- Marcos Kaplan "Política Científica y Ciencia Política" P. 1019

disciplinas físico-naturales y sociales" (18)

Luego de esta breve conceptualización, necesaria para una mejor apreciación de los diferentes aspectos inherentes a la ciencia, pasaremos al análisis de la importancia que ésta reviste, haciendo énfasis en sus repercusiones político-económicas a escala mundial y a sus implicaciones sociales en el ámbito interno de una sociedad determinada.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DE LA CIENCIA MUNDIAL CONTEMPORANEA

1.- INTERES CRECIENTE POR LA CIENCIA.

Contra lo que pudiera pensarse, los países subdesarrollados como el nuestro no son ajenos al proceso mundial de la revolución científica. Ello es así en razón de que la ciencia y la tecnología han asumido un carácter mundial en cuanto a la cobertura de los problemas que abordan. Los descubrimientos - que se generan en el campo de las ciencias teóricas o puras, - así como la aplicación de dichos descubrimientos se proyectan en un plano mundial y engloban a todos los países del orbe, in dependientemente de los mecanismos que para ello se utilizan y de las implicaciones que en el plano económico y social ello acarrea.

El problema no es, por tanto, el de que nuestros países utilicen o no los resultados de la ciencia y la tecnología, sino el de las características que el proceso de tal adquisición reviste. Los problemas relativos a dicho proceso se analizan en detalle más adelante, ocupándonos por ahora de algunos de los aspectos generales que presenta la ciencia mundial-contemporánea.

Los estudiosos de los problemas de la ciencia han advertido que el proceso de creación, distribución y utilización

de la ciencia es extremadamente desigual entre los diferentes países y regiones del mundo. En este sentido el científico mexicano Marcos Moshinsky ha expresado que "el mundo es un desierto intelectual con unos cuantos oasis. De toda la investigación científica y tecnológica mundial, los EE. UU., la URSS, Japón y la Europa Central -y Occidente-, desarrollan el 97%... del 3% restante, América Latina en su conjunto sólo desarrolla el 0.06%" (19)

Ante semejante panorama, resultan lógicos la preocupación y, al mismo tiempo, el interés que nuestros países vienen manifestando por disponer de una ciencia moderna que responda a sus necesidades, características y objetivos nacionales, al tiempo que por integrar una economía sustentada en tecnología propia, comparable en calidad a la que utilizan los países desarrollados.

Tal preocupación e interés se explican, además, por el carácter crecientemente estratégico de la ciencia y la tecnología, adquirido en razón del avance espectacular que estas experimentan y por el hecho de que operan cada vez más como fuerzas e instituciones sociales de importancia e influencia determinantes para el conjunto del sistema social. Ello es así, --

19.- Marcos Moshinsky. Citado por Emilio González Tavera en "Investigación científica y desarrollo tecnológico" p. 91.

también, en razón de que "el desarrollo acelerado y la convergencia general de todas las ciencias y las técnicas en el --- siglo XX, la multiplicidad e intensidad de sus impactos, han afectado no solamente a aquellas sino a todos los niveles y - aspectos de la economía, la sociedad, la política, la cultura, la organización y el comportamiento del sistema internacional" (20).

2.- APORTACIONES DE LA CIENCIA AL DESARROLLO ECONOMICO

Los niveles de desarrollo que hoy presentan los países industrializados, así como su potencia económica y militar, só lo se explican en función del nivel de evolución de la ciencia y la técnica, de los ritmos de su desarrollo y de la capacidad de dichas sociedades para aprovechar sus resultados

La integración de la ciencia al proceso productivo ha fortalecido las estructuras económicas y acelerado el desarrollo de dichos países en forma definitiva. Desde la revolución industrial que surgió en Inglaterra y, sobre todo, a partir -- del presente siglo, la aportación de la ciencia y la tecnolo - gía al crecimiento económico ha ido creciendo gradual y sustan - cialmente.

20.- Marcos Kaplan op. cit. p. 1017.

Esta aportación la podemos apreciar si señalamos que - "en el período de 1954 - 1959 el porcentaje del crecimiento -- del producto nacional imputable al crecimiento de la tecnolo - gía fue de 70% en Bélgica; 35% en Holanda; 68% en Francia; 72% en Italia, 53% en Alemania. Para EE. UU. en el período 1947 - 1954 el crecimiento del producto nacional se debió a incremen - tos en la tecnología. En 1954 - 1960 el incremento fue de 60%" (21)

Por lo que hace a nuestro país, "el autor norteamerica no H. J. Burton afirma que la aportación de la tecnología al - crecimiento nacional ha ido aumentando a partir de 1946. Di - cho aumento se ha dado de la siguiente manera, en los períodos que se indican:

1946 - 1953	24%	o sea	3.1%	anual promedio
1955 - 1959	35%	o sea	8.7%	anual promedio
1960 - 1964	45%	o sea	11.2%	anual promedio" (22)

Debe advertirse, sin embargo, que la tecnología utili - zada por nuestro país en su gran mayoría ha sido importada, si - tuación que ha acarreado serias consecuencias, mismas que se - analizan en capítulo por separado.

21.- Hernan Von Bertrab op. cit. p. 35

22.- Emilio González Tavera. "Investigación Científica y Desa rrollo Tecnológico" p. 102

Para la cuantificación de las aportaciones de la tecnología al crecimiento económico, los economistas han utilizado diferentes modelos, desde los que resultan demasiado simples hasta los que adquieren gran complejidad.

El modelo que H. J. Burton utilizó para el caso de México es el "Cobb-Douglas". Para otros países se han utilizado diversos modelos, dentro de los cuales se cuenta el de Leontieff, "basado en índices evaluados a partir de cambios en los coeficientes técnicos de matrices insumo-producto para varios años". (23)

Horacio Flores de la Peña señala que la cuantificación de las aportaciones aludidas pueden calcularse "a partir de la fórmula: tasa de crecimiento del PNB = tasa de crecimiento del factor trabajo multiplicada por la participación del factor en el PNB + tasa de crecimiento del factor capital multiplicada por la participación del factor en el PNB + tasa de crecimiento de la productividad atribuida al factor tecnológico". (24)

Las cifras consignadas respecto a la importancia de la tecnología para el desarrollo económico podría ser causa

23.- Herman Von Bertrab. Op. cit. p. 35

24.- Horacio Flores de la Peña "La Educación Universitaria y el Desarrollo" p. 154.

suficiente para justificar el interés de nuestros países en relación con la misma, pero, como se ha indicado, las repercusiones de la revolución científica de nuestros días tienen un alcance global que afecta al sistema social en su conjunto.

3.- INTERRELACIONES ENTRE LA CIENCIA Y EL SISTEMA SOCIAL.

La ciencia y la tecnología se han convertido en elementos y fuerzas específicos, de carácter crecientemente determinante dentro del sistema social global. De esta manera actúan en forma multívoca sobre los diferentes aspectos y niveles de las estructuras integrantes de dicho sistema, al tiempo que recibiendo las influencias de aquellos.

El ritmo de desarrollo de la ciencia y la tecnología depende, así, de la forma como logren integrarse con la totalidad de las diversas estructuras componentes del sistema social en su conjunto y de la capacidad de retroalimentación que puedan ejercer sobre aquellas.

En el conjunto de la sociedad, en diferentes momentos de su evolución histórica, opera con grados diversos de eficacia una compleja gama de elementos, fuerzas y procesos de la más diversa índole, los cuales influyen decisivamente en el surgimiento, consolidación y desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Ello significa que la ciencia y la técnica, "nunca -- son entidades totalmente autónomas, aisladas y estáticas, determinadas de una vez para siempre. No surgen ni se desarrollan exclusivamente por sí solas ni para sí mismas. Se configuran como actividades e instituciones sociales con raíces y consecuencias sociales, ligadas a las demás actividades e instituciones, ancladas en ellas y en continua interacción con las mismas.

"Las influencias sociales no determinan ni condicionan a la ciencia y a la técnica solamente desde el exterior, como cuadro relativamente exógeno, sino que también afectan de manera directa y considerable su constitución interna y sus actividades mismas" (25)

Aunque surgen y se desarrollan bajo la influencia de las diversas estructuras y procesos sociales, la ciencia y la técnica tienen, sin embargo, un carácter relativamente autónomo y una lógica interna en su desarrollo, gracias a lo -- cual adquieren una capacidad de retroacción sobre sí mismas, al tiempo que sobre el resto de las estructuras de la sociedad.

De esta manera, la ciencia y la técnica, al arribar a la madurez, llegan a convertirse en factores de influencia decisiva para el desarrollo de la economía, la política y la cultura de una sociedad determinada, superando así las intenciones que propician su nacimiento y consolidación.

"En tales condiciones la ciencia y la técnica suscitan cambios en las fuerzas productivas, el quantum del excedente económico, las bases materiales de la sociedad, las estructuras y procesos de tipo político y cultural, en suma, en todas las formas de organización, de funcionamiento y de conciencia de una sociedad" (26)

Dentro de este contexto adquiere singular relevancia la influencia que la ciencia ejerce sobre el conjunto de creencias, ideas y conceptos es decir, sobre la ideología que impera en la sociedad en un momento histórico determinado.

La ideología, en cuanto a puntos de vista e ideas sociales relativas a la política, el derecho, la filosofía, la moral y la religión, forma parte de la conciencia social; se sustenta sobre las condiciones materiales de existencia de la sociedad y refleja los rasgos distintivos del régimen económico imperante.

Al interactuar en el contexto del sistema social, la ideología se ve influida por los diferentes elementos y procesos operantes, al tiempo que, merced a la relativa autonomía que posee, ejerce una acción condicionante sobre los mismos.

En esto juegan papel preponderante las acciones de los individuos, los grupos, las clases, los partidos y el Estado.

La ciencia al proporcionar una explicación objetiva y racional del mundo, la sociedad y el hombre, se convierte en elemento esencial del conjunto de ideas y creencias que la sociedad adopta y en razón de las cuales actúa para transformar sus estructuras e influir en el futuro de la humanidad.

La efectividad de la integración de la ciencia y la técnica al quehacer de la sociedad, como resultado de la comprensión y apoyo que desde fines del siglo XVIII se le ha venido dando, han propiciado que estas adquirieran un carácter verdaderamente revolucionario y un avance exponencial de repercusiones inimaginadas en el pasado. En el siguiente capítulo se describen algunas de las características que tal proceso revisite.

CAPITULO III
CARACTERISTICAS DE LA REVOLUCION
CIENTIFICO-TECNOLOGICA

1.- UNIDAD DE DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNICA

El mundo de nuestros días se caracteriza por una profunda transformación de las estructuras materiales, técnicas y espirituales de la sociedad, como resultado de los cambios revolucionarios que se han observado tanto en el ámbito de las ciencias puras como de las aplicadas y, en general, de todo el sistema científico en su conjunto.

La revolución técnica que se advierte se significa por modificaciones radicales en los medios de trabajo -materiales y equipos- y en los procesos tecnológicos. Este hecho se da tanto en una rama particular, como en el conjunto de todas las ramas de la técnica.

Lo mismo ocurre en el campo de la ciencia teórica, pura o fundamental, donde se observan mutaciones radicales en el sistema de conocimientos anteriores merced a los nuevos descubrimientos que se han venido produciendo en los diferentes campos de dichas ciencias.

En razón de estos hechos puede hablarse de la existencia de una verdadera revolución científica y tecnológica, a la que caracterizan dos rasgos fundamentales. En primer lugar, el que solamente ahora se presenta un avance exponencial y paralelo en las ciencias y las técnicas. En segundo lugar que esta revolución comprende a todo el sistema de las ciencias y las técnicas, lo que se traduce en una revolución general, cosa que no ocurría en el pasado.

La revolución científica se presenta en el momento en que aparecen descubrimientos que modifican en forma esencial los conocimientos científicos relativos a los fenómenos y leyes de la naturaleza y la sociedad, y que constituyen un estadio superior en la concepción del mundo. En el momento presente tales acontecimientos se producen no sólo en la esfera de una ciencia determinada sino en todo el sistema de conocimientos científicos existentes.

La revolución técnica, a su vez, se presenta cuando se producen cambios cualitativos en los medios de trabajo y en los procesos tecnológicos. Del mismo modo que en el sistema de la ciencia, estos procesos afectan no sólo a una rama en particular, sino, en grados diversos, a todo el conjunto del sistema de conocimientos técnicos.

Los fenómenos señalados no se daban anteriormente - en la misma forma. De esta manera la revolución industrial de fines del siglo XVIII y principios del XIX, con todo y - que implicaba una revolución técnica, no era, sin embargo, - el producto de una revolución científica, toda vez que en - esa época, a pesar de que se producía una revolución en las ciencias teóricas, ella se generaba al margen de los proble - mas del maquinismo, constituyendo un proceso independiente.

La situación en el momento presente es distinta en - virtud de que la ciencia, al tiempo que responde a las exi - gencia del proceso productivo y de la técnica, en buena me - dida influye determinantemente sobre el desarrollo de éstas. Puede señalarse que, en las transformaciones sustanciales - que se presentan en la esfera de la técnica y de la produc - ción, se haya presente la revolución de las ciencias-teóri - cas.

Del mismo modo la actual revolución científica se - distingue por la estrecha interrelación que existe entre - las ciencias teóricas, las ciencias aplicadas y el proceso productivo. Es fácil comprender que sin investigaciones - teóricas fundamentales, no podrían verificarse las trans - formaciones revolucionarias que experimentan la técnica y - la producción.

Esta relación de dependencia e interacción ha propiciado una aproximación entre la ciencia y la técnica y ha favorecido la unidad de su desarrollo, lo cual se traduce también en una fusión de la experimentación científica y la experimentación industrial que rebasa los marcos del laboratorio.

2.- MULTIPLICACION DE LAS RAMAS DE LA CIENCIA Y LOS CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS.

Como consecuencia de dicho proceso se observa una creciente multiplicación de las diversas ramas de la ciencia y la técnica y una tendencia sensible hacia la especialización. Cada vez tiene lugar una más sutil especificación de los conocimientos científicos y, paralelamente, un enriquecimiento conceptual de la ciencia. La paulatina diferenciación de los conocimientos ha propiciado el hecho de que distintas ramas de la ciencia y la técnica tiendan a convertirse en disciplinas relativamente independientes, con sus objetivos, métodos y procedimientos de investigación específicos. Este hecho ha tornado sumamente difícil la posibilidad de que, aun los especialistas, pueden asimilar todo el conocimiento existente en el campo de su disciplina particular.

Se señala que los conocimientos científicos se duplican cada 12 años en promedio. Igualmente se advierte que la "información... tiene un coeficiente de inmediatez sumamente alto, vale decir que alrededor de un 90% de los conocimientos científicos se ha logrado en nuestra propia generación" (27)

Esta circunstancia constituye una transformación cualitativa en el carácter del quehacer científico. Hoy no puede existir ya el sabio dedicado al cultivo de las diversas ciencias como pudo ocurrir hasta antes del siglo XVIII. A partir de la revolución científica y técnica, se torna imposible que un hombre pueda dominar la vasta y compleja extensión del conocimiento universal. Esto significa que la erudición ha dejado de ser la meta del hombre de ciencia de nuestros días.

3.- REDUCCION DE LOS RETARDOS ENTRE LOS DESCUBRIMIENTOS CIENTIFICOS Y SU APLICACION PRACTICA.

Otra de las consecuencias más significativas de la revolución científica de nuestro tiempo es la tendencia hacia la reducción de los retardos entre los descubrimientos de la ciencia y su aplicación al proceso productivo de la sociedad; este fenómeno no acontecía así en otras

27.- Price, John de Sola, citado por Joseph Hodara "Productividad científica, criterios e indicadores" P.15

épocas pues, por lo general ocurría que, "mientras un hombre hacía los descubrimientos, otro velaba su aplicación", siendo común que "entre el descubrimiento y su aplicación-transcurriera no sólo más de una generación, sino más de una vida humana" (28)

Lo anterior no significa que en épocas precedentes-este proceso no se realizara, sino que los mismo se producían en forma escasa y muy espaciados. Se puede decir que hoy se avanza mucho más en un año que en cien siglos de la edad de piedra, y que las grandes realizaciones del último siglo quedan superadas por los de las dos últimas décadas.

4.- MODIFICACIONES AL CARACTER DEL TRABAJO CIENTIFICO.

Por lo que hace a la esfera del trabajo científico, en él se han experimentado modificaciones sustanciales. - El trabajo científico realizado en forma aislada por los antiguos sabios, con un carácter casi artesanal, hoy presenta una profunda división social y una naturaleza altamente masificada y especializada, ubicándose en grandes colectivos de investigación donde los conocimientos se generan en magnitudes considerables y adquieren una tendencia-gradual hacia la unificación y la consecución de objetivos comunes.

28.- Charbornier, Georges "El hombre de ciencia en la sociedad contemporánea" P. 2

Este carácter masivo adquirido por el trabajo científico exige cada vez considerable medios humanos, materiales y financieros. Se calcula que el número de trabajadores científicos en el mundo supera la suma de dos millones, a la cual, si se agrega la de aquellos que prestan servicios de apoyo a los grandes centros científicos, así como los empleados de bibliotecas, centros de documentación etc., fácilmente doblarían dicha suma. En este sentido es de advertirse que en el momento presente viven entre el 80 ó 90 por ciento de todos los científicos que han existido en la historia.

En el aspecto financiero se señala que a partir de 1939 y hasta la fecha los gastos en investigación son infinitamente superiores a todos los que se hayan podido hacer en toda la historia antes de este período. En este sentido basta decir que hacia 1965 tales gastos alcanzaron la cifra de 20 mil millones de dólares, lo que, en relación a 1939, significa que se han más que cuadruplicado.

5.- INDUSTRIALIZACION DE LA CIENCIA.

Otro aspecto a considerarse es el hecho de que el avance exponencial de la ciencia, así como la elevación constante de los niveles de productividad del trabajo cien

tífico, han descansado en buena medida en la existencia - de un enorme complejo de medios materiales y equipo técnico existente en los numerosos establecimientos científicos. Puede decirse que la ciencia ha experimentado un proceso - de industrialización gracias a que se apoya en el enorme - potencial técnico de que dispone la sociedad moderna.

Gracias a estas circunstancias es posible que, "en el campo de la técnica, el conjunto del sistema de los medios de trabajo conozca de notables transformaciones, las cuales afectan ante todo al material esencial de la técnica.

Asimismo, a la rápida e irreversible ampliación del conjunto armonioso de materiales que sirven para fabricar - medios técnicos y utilizarlos como objetos de trabajo. - "Estas transformaciones radicales de los medios de trabajo están enlazados a la utilización en la técnica de nuevos - fenómenos naturales y de nuevas fuerzas naturales recientemente descubiertos" (29)

A través de este apretado resumen de las características distintivas de la revolución científico-tecnológica - que hemos formulado, podemos claramente advertir la trascendencia que la misma reviste para la sociedad en su conjun-

29.- Marakhov V. y Melechtchenko Y. "La revolución científica y técnica" P. 141

to, toda vez que sus impactos afectan todas las esferas - de la actividad social e influyen en forma decisiva en su desarrollo.

Sin embargo, el proceso de la revolución científica que hemos descrito no puede explicarse plenamente sin conocer los acontecimientos históricos que la propiciaron, las condiciones en que se genera y las fuerzas que influyen en su desarrollo. El esclarecimiento de estas cuestiones constituye el objeto del siguiente capítulo.

CAPITULO IV

PROCESO DE SURGIMIENTO DE LA REVOLUCION CIENTIFICA

1. EL INDUSTRIALISMO COMO ESFERA DE APLICACION DE LA CIENCIA.

En el capítulo correspondiente se señaló que la revolución científica contemporánea afecta a todas las esferas de la actividad social e influye en su desarrollo.

Esta influencia es particularmente notable en el ámbito de la producción, por lo que es frecuente que se confunda con la revolución industrial. Sin embargo, aun cuando existe una estrecha relación entre ambas, no constituyen una sola y misma cosa.

La diferenciación de uno y otro proceso radica en que la revolución científico-tecnológica transforma únicamente la base técnica del proceso productivo de la sociedad, convirtiéndose en el punto de arranque de la revolución industrial.

Esta, en cambio, implica transformaciones cualitativamente nuevas en las relaciones sociales de producción.

La revolución industrial tiene lugar en el momento en que se consolida el modo de producción capitalista; de esa manera, al descansar en el maquinismo y la organización colecti

va de la producción, se convierte en esfera de aplicación de la ciencia.

El capitalismo significa el paso a un nuevo estadio social cualitativamente diferente. Este paso se logra cuando se alcanza un determinado desarrollo de las fuerzas productivas, al que corresponde una forma específica de relaciones sociales, las cuales dan su carácter esencial al sistema. De esto que Marx denomina la estructura o base de la organización social, se deriva una determinada superestructura en la que operan de modo particular los procesos intelectuales, políticos, religiosos, etc.

Al igual que los anteriores estadios de la evolución social, el capitalismo es el resultado de una profunda revolución de la productividad, la cual se significa por una nueva y distinta división del trabajo que modifica sustancialmente los procesos sociales y culturales. Esta revolución en la producción conoce de la utilización de nuevos medios de trabajo y nuevos procesos tecnológicos.

En medio de este contexto aparece ulteriormente el industrialismo, el cual pudo sustentarse en base al uso de la máquina y la técnica mecánica, constituyendo esto un método históricamente nuevo utilizado para la transformación de la materia y la energía.

Como resultado de este fenómeno histórico surge un nuevo sistema de organización de la producción y una radical transformación de la forma de división del trabajo. Este proceso - se deja sentir no sólo en la agricultura, el comercio, los servicios y la industria sino, de modo particular, en el seno de las nuevas unidades colectivas de producción, es decir las fábricas, donde aparece una gradual división de las labores en razón de la creciente introducción de nuevos procesos tecnológicos.

Con estas radicales transformaciones se superan cualitativamente los métodos que ancestralmente había venido utilizando el hombre para transformar la naturaleza y satisfacer -- sus necesidades.

Antes de la revolución industrial y durante muchísimos años el hombre había buscado sustituir el uso de la fuerza muscular para transformar su medio, logrando para ello crear de -- terminados instrumentos pero los cuales fueron de poca trascendencia.

Con el desarrollo tecnológico que trae consigo la revolución industrial se reemplaza paulatinamente al artesano que operaba en forma aislada y producía para el auto-consumo, apareciendo el obrero que actúa agrupada y organizadamente dentro de las fábricas las que generan una producción masiva.

Esto implica al paso de la herramienta a la maquinaria y de la producción familiar a la producción industrial. Con esto aparecen la producción en serie, la uniformidad en los procesos y la especialización acelerada, lo que se traduce en aumentos crecientes de la productividad, en elevación de la eficacia del uso del capital y la técnica y en una más racional administración de los establecimientos fabriles.

En el plano social el industrialismo señala mutaciones trascendentales que afectan sustancialmente diversas formas de organización, de relaciones y de conciencia sociales.

En razón de los cambios cualitativamente nuevos que -- aparecen con la revolución industrial, Paul Meadows ha expresado que "si alguna vez se realiza una síntesis revolucionaria de la renovación, el punto de partida deberá tomarse teniendo en cuenta que la tecnología maquinista -el industrialismo- es la más profunda de todas las revoluciones contemporáneas. No menos revolucionario, y quizá mucho más que la marcha de las ideas insurgentes por la faz de la tierra, ha sido el avance de la tecnología maquinista... es aquí donde radica la revolución de nuestra época; el industrialismo es la revolución que se encuentra en el fondo de la vida del hombre moderno". (30)

30.- Paul Meadows Op. cit. p. 11.

A partir de que surge y se consolida en Inglaterra, entre fines del siglo XVIII y principios del XIX, el industrialismo se implanta de un país a otro, no sólo en aquellos de naturaleza capitalista sino, como más recientemente ha ocurrido, - en los países socialistas donde la revolución tecnológica ac - túa con particular significado.

2.- CONDICIONES EN QUE SURGE LA REVOLUCION INDUSTRIAL.

Hemos señalado que la revolución industrial al sustentarse en la tecnología maquinista se constituyó en esfera de aplicación de la ciencia. Ahora analizaremos las condiciones que hubieron de darse para hacer posible el surgimiento de dicha revolución.

Ya a principios del siglo XVIII existían en diversas partes de Europa un conjunto de elementos económicos y sociales que pueden considerarse el germen del industrialismo. "Entre ellos estaban las facilidades de crédito y transporte, muchos derivados del comercio internacional; abundancia de mano de obra de cierta competencia, parte de ella empleada la indus tria con mercados dispersos y potencialmente en aumento; y, lo que no es menos, buenas actitudes adquisitivas, tan adecuadas para la empresa como para la acumulación de capital" (31)

31.- David K. Briggs "Tecnología y desarrollo económico".
p. 21.

Estas situaciones y actitudes humanas son el resultado de la transmutación de valores que se generó en el contexto de la revolución científica iniciada en los dos siglos precedentes al del industrialismo.

En efecto, la revolución científica de los siglos XVI y XVII creó un ambiente general muy favorable para el surgimiento del industrialismo, aun cuando en los inicios de éste no se diera una aplicación directa de la ciencia.

Al respecto puede señalarse que dicha revolución científica tuvo repercusiones esencialmente en la esfera intelectual, lo que contribuyó a transformar la concepción del mundo que prevalecía hasta el momento y que se caracterizaba por una actitud fatalista ante la historia y el destino del hombre.

Las aportaciones de la corriente de pensamiento científico que se inicia con Francis Bacon y se acrecienta con Boyle y Newton, contribuyeron a que el hombre reconociera que podría dominar a la naturaleza y transformar su medio ambiente, lo que sentó las bases de la revolución industrial.

A partir de ese momento y a pesar de poseer escasos conocimientos científicos, comienzan a proliferar los primeros inventores, quienes transforman de manera práctica y empírica los procesos de producción a fin de resolver los problemas in-

mediatos de las nacientes empresas fabriles.

Paralelamente, en el seno de la sociedad alentaban actitudes favorables, no sólo hacia las innovaciones sino, también, hacia el ahorro y la inversión.

"Había sucedido algo más que una simple aceleración de los procedimientos económicos existentes. La posición del hombre respecto a la naturaleza se había alterado. Poetas y profesores estaban tan fascinados con la fuerza del vapor como -- los dueños de las fábricas y los herreros. Al primer relámpago de entusiasmo surgió un inmenso e imaginativo interés por -- los descubrimientos técnicos, exactamente igual a lo sucedido con el descubrimiento de América". (32)

Otro de los factores que hicieron posible la revolución industrial en Inglaterra y después en otros países, fue la transformación revolucionaria de la agricultura. Debido a la creciente demanda que se ejerce sobre este sector, como resultado del desarrollo de la industria y de los procesos políticos que se daban en ese período, se propicia la elevación de la productividad mediante la introducción de nuevos métodos de explotación.

32.- Ibidem p. 25.

Esta tecnificación habría de propiciar un excedente de mano de obra agrícola, lo que obligó a dichos trabajadores a emigrar hacia las regiones industrializadas, convirtiéndose así en la principal fuerza de reserva que demandaba crecientemente la industria.

El cuadro de condiciones que favoreció a la revolución industrial lo complementaron la ampliación de la clase media capitalista y los grupos gobernantes, quienes se interesaron cada vez más en el desarrollo de dichas sociedades.

De esta manera, a medida que se fue consolidando la revolución industrial, las aplicaciones de la ciencia y la técnica al proceso productivo fueron en aumento.

Ello permitió a la actividad científica integrarse cada vez más al quehacer de la sociedad y el hombre de ciencia, que antes era ignorado y trabajaba en un ambiente poco favorable, fue convirtiéndose en elemento de gran importancia social, al grado de llegársele a considerar como aliado indispensable de los grupos dominantes del sistema social.

Las consecuencias de semejante proceso han sido ya descritas en el apartado precedente. Las conclusiones que pueden derivarse del análisis de dicho acontecimiento pueden expresarse diciendo que la ciencia no puede surgir ni desarrollarse al

margen de la sociedad y que ésta, a su vez, en un determinado estadio de su desarrollo, tampoco puede existir sin la ciencia. Esto significa que "el sentido histórico de la aparición y desarrollo de la ciencia consiste en dar satisfacción a las necesidades que plantea la vida social.

En la elección de la materia que ha de ser investigada científicamente, en la orientación que ha de seguir la ciencia en su desarrollo y los temas que ha de tratar, en el carácter que ha de tener la utilización de sus logros influye numerosos hechos sociales: las necesidades de la producción de bienes materiales, la práctica político-social, la estructura económica de la sociedad, el carácter reinante de la concepción del mundo, las distintas formas de conciencia social, el nivel de desarrollo de la producción, la técnica, la cultura espiritual, la instrucción y también la lógica interna del propio conocimiento científico". (33)

De lo expuesto se deriva, también, un hecho que muchas veces se olvida en los medios de la política científica de - - nuestros países y el cual radica en que el surgimiento, consolidación y evolución de la ciencia, así como el adecuado aprovechamiento de sus resultados, sólo puede ocurrir como conse -- cuencia de transformaciones profundas de las estructuras de la

sociedad. Dicho de otra forma, la ciencia es resultado y no causa de los cambios estructurales del sistema social, por más que ésta, cuando se integra a dicho sistema, pueda contribuir a acelerar tales transformaciones.

En la determinación de una estrategia para la política nacional de ciencia y tecnología en nuestro país, los sectores que participan en la misma no deben jamás perder de vista el hecho de que la aplicación en gran escala de los resultados de la ciencia al proceso productivo está condicionada en gran medida por la estructura y organización de las actividades económicas y por el apoyo que se reciba de los diferentes sectores de la sociedad.

Lo anterior explica el que "una vez aparecida la tecnología en los países industrializados del mundo capitalista, y vista la importancia de las innovaciones técnicas en la producción sobre el desarrollo económico-social, la formación de recursos humanos y materiales ha sido armónica y congruente con las estructuras económicas y políticas de estos países; los recursos científicos y tecnológicos se han constituido en un apoyo a las formas que ha adoptado la acumulación capitalista en los mismos". (34)

34.- Enrique Leff "El desarrollo de la ciencia y la tecnología y su integración dentro de un marco de desarrollo económico y social: el caso de México". p. 337

El fenómeno histórico de la aparición del capitalismo, su reforzamiento por la revolución industrial y su aceleración por la revolución científica, al mismo tiempo que actuaron como motores de desarrollo de las economías europeas, propiciaron una transformación de la economía mundial cuyas consecuencias fueron definitivas para el futuro de las naciones ultramarinas.

Las características de este proceso histórico irreversible y sus profundas secuelas, en las que se encuentran las raíces de nuestro atraso, son las que se analizan en el capítulo que continúa.

CAPITULO V

CONSECUENCIAS DE LA REVOLUCION CIENTIFICA

1.- DIVISION INTERNACIONAL DE LA PRODUCCION Y EL PROGRESO -- CIENTIFICO.

La rápida expansión de la revolución industrial, -- producto de los cambios socio-económicos ocurridos en Europa, -- así como la diversificación de las actividades del Estado y -- las exigencias de la población en aumento, crearon una demanda creciente de soluciones racionales a una variada y compleja ga ma de problemas derivados de dicho proceso.

Tal situación creó las condiciones propicias para -- una gradual y definitiva incorporación de la ciencia y la t^éc- nica al quehacer de la sociedad, iniciándose así el fenómeno -- de la expansión revolucionaria de estas.

Como resultado de la integración de la actividad -- científica al quehacer de la sociedad, los países europeros ex perimentaron un considerable desarrollo económico, lo que los -- colocó en la imperiosa necesidad de ampliar sus mercados y su -- zona de influencia.

La demanda de su estructura industrial respecto de -- nuevas y mayores cantidades de materias primas y productos na-

turales llevaron a dichos países a extender sus fronteras, penetrando en los países de las regiones ultramarinas e incorporándolos a la economía mundial.

De esta manera nuestros países quedaron implicados - desde muy temprano al proceso de la revolución industrial y consecuentemente al de la revolución científico-tecnológica. Sólo que dicha incorporación, como obviamente puede comprenderse, se dió en el contexto de un marco de dependencia y dominación y de división internacional de la producción y del progreso científico.

Dentro de dicho esquema nuestros países desempeñan - el papel de productores de materias primas para la industria de los países europeos, así como de mercados pasivos y abastecedores de mano de obra barata, en tanto que las economías centrales se reservan el monopolio de las técnicas y los procesos productivos más modernos.

En razón de la integración de nuestros países a la economía mundial se genera hacia ellos un importante monto de inversiones y una fuerte corriente comercial que se hace acompañar de aportes tecnológicos y recursos humanos considerables.

Esto ocurrió debido a que las tasas de ganancias - eran mucho más elevadas que en los países centrales, lo que -

constituía un importante estímulo para las operaciones de los países europeos y más tarde de los Estados Unidos.

Tales elementos fueron los factores que permitieron cierta aceleración del desarrollo económico de nuestros países.

Ello hizo pensar que éstos podrían seguir el mismo modelo de desarrollo capitalista, por la vía espontánea y auto-generada, tal como ocurrió en la mayoría de los países europeos.

Sin embargo tal proceso no pudo darse en las mismas condiciones. Las causas fundamentales de tal imposibilidad la constituyó la aparición de la empresa monopolista y la dominación política.

La irrupción de la gran empresa monopolista, sustentada en su superioridad tecnológica y organización administrativa, acarreó diversas consecuencias negativas para el ulterior desarrollo de nuestros países.

Por un lado, hace que se pierda el interés por el desarrollo de los países donde opera.

En segundo lugar impide el desarrollo autónomo de nuestras economías y bloquea cualquier posibilidad de creación

científica y tecnológica propias.

A partir de ese momento la inversión extranjera se canaliza exclusivamente hacia la explotación de materias primas, productos alimenticios y construcción de la infraestructura necesaria -camino, transportes, etc.- que faciliten la comunicación con los países centrales.

De este modo, la acumulación de capital con propósitos de inversión productiva y la aplicación del progreso técnico al proceso productivo, factores esenciales del desarrollo, se ven nulificados toda vez que los excedentes económicos generados en nuestros países no son reinvertidos en nuevas actividades sino remitidos al extranjero.

Asimismo, los problemas tecnológicos que enfrentan las grandes corporaciones extranjeras, antes de buscar soluciones internas que podrían ejercer una influencia favorable para el desarrollo científico nacional, son resultados desde el extranjero por las casa matrices de dichas empresas. En tales centros las grandes empresas desarrollan: "a) nuevos productos, b) nuevas maneras de producirlos, c) las maquinarias y equipos necesarios para producirlos, d) las materias primas y productos intermedios que entran en su elaboración". (35)

35.- Osvaldo Sunkel "la Universidad Latinoamericana ante el Avance Científico y Tecnológico: algunas consideraciones" p. 88.

El resultado de este cuadro de condiciones se traduce en: "a) persistencias y aún agudización de nuestro carácter monoexportador, b) impulso dinámico de la economía proveniente del exterior; c) centros de decisión fundamentales externos en cuanto al funcionamiento, políticas económicas, conocimientos científicos y tecnológico, acceso a los mercados internacionales, etc". (36)

En el plano político las causas que contribuyeron a impedir nuestro desarrollo radican en la dominación política directa que se realizó en muchos casos o en la instauración en el poder de elementos feudales o conservadores que garantizaron los intereses extranjeros. Generalmente tales gobiernos han revestido el carácter de autocracias y oligarquías que han propugnado el liberalismo económico.

A la luz de las anteriores consideraciones, la ciencia y la técnica, instrumentos que el hombre ha creado para transformar la energía y su medio ambiente, aparecen, paradójicamente, como una de las causas principales del atraso de las sociedades subdesarrolladas.

Los fenómenos históricos descritos afectaron profundamente el carácter del sistema internacional y dividieron al-

mundo en dos bloques de países: los desarrollados y los subdesarrollados.

El esquema de división internacional de la producción y el progreso científico convirtieron a nuestros países en entidades periféricas y dependientes, lo que determinó la conformación de sus actuales estructuras socio económicas, cuyas características son ampliamente conocidas.

La aparición de la empresa monopolista y la dominación política, actuando dentro del esquema aludido, no han permitido a la ciencia y la técnica jugar en nuestros países el papel de agentes de cambio socio-económico generalizado como ocurre en los países industrializados.

Las consecuencias de estos procesos se tradujeron en una creciente diferenciación entre unos y otros países. Esta diferenciación se advierte en la marcada brecha económica y científico-tecnológica existente entre los países desarrollados y los subdesarrollados.

Esta "brecha", como ha dado en llamarse al complejo de factores que diferencian a unas sociedades de otras, se pone de manifiesto en la desigualdad de los niveles de vida y bienestar pues, mientras los países industrializados tienen elevados ingresos per cápita, alto nivel educativo y cultural, mayo

res pectativas de vida y considerables módulos de consumo; - nuestras sociedades, caracterizadas por una inequitativa distribución de la riqueza y el ingreso, son víctimas de la ingnorancia, la miseria y la insalubridad.

Por lo que hace al aspecto tecnológico, la revolución industrial marcó también una diferenciación radical. A la vuelta de poco más de 200 años el desarrollo en este renglón que a nivel mundial podía más o menos ser entonces equiparable, hoy es profundamente desigual.

En torno a estas cuestiones "muchos economistas han señalado que, hasta hace unos 300 ó 200 años, todas las sociedades tenían ingresos similares: entre 50 y 200 dólares per cápita. En términos generales se puede decir que, hace unos 300 años, el nivel de vida de muchos de los países actualmente subdesarrollados no era sensiblemente inferior al de los países de Europa Occidental. A mediados del siglo XIX (1860) las diferencias eran ya considerables... Un siglo después (1960) - el ingreso de Europa Occidental es tres veces superior al de América Latina y el de Estados Unidos seis veces más alto" -- (37).

2.- ENSANCHAMIENTO DE LA BRECHA ECONOMICA Y CIENTIFICO TECNOLÓGICA.

Ante la perspectiva de que la brecha que nos separa de los países desarrollados, lejos de disminuir, aumenta paulatinamente, después de la Primera Guerra Mundial la estrategia de nuestros países para alcanzar el desarrollo se ha modificado.

Sin embargo, los resultados de las nuevas políticas económicas han sido nulificados por la acción que han desarrollado a escala mundial las empresas transnacionales y los países centrales.

En las últimas seis décadas los países subdesarrollados han impulsado un proceso de industrialización por sustitución de importaciones, buscando evitar así la fuga de divisas al extranjero por tal concepto.

Ello ha provocado en muchos casos un exagerado proteccionismo a las empresas locales y ha obligado al Estado a otorgar una enorme cantidad de concesiones y prerrogativas que limitan la capacidad económica del mismo para hacer frente a las demandas sociales.

Los resultados de semejante política económica han provocado la existencia de mercados pasivos y consumidores cau

tivos que tienen que conformarse con productos las más de las veces caros y de poca calidad.

Simultáneamente, al poder acogerse a tales prerrogativas, las grandes empresas transnacionales radican sus filiales en nuestros países, las que al actuar en dicho contexto imponen su superioridad tecnológica y acaban por dominar tales mercados, desplazando a la empresa nacional y controlando sectores completos de la actividad productiva, comercial y financiera.

Al intentar contrarrestar estos efectos, la industria nacional ha acudido a la importación masiva de tecnología para hacer competitiva su posición, pero las derivaciones de tal proceso a la larga han sido contraproducentes por las implicaciones inherentes al mismo las cuales analizaremos más adelante con mayor detalle.

La respuesta a la política de industrialización por sustitución de importaciones que han seguido nuestros países, no se ha dejado esperar.

Los países desarrollados y la gran empresa transnacional adoptan, en consecuencia, una política de sustitución de materias primas en sus procesos industriales e intensifican la producción de materiales sintéticos sustitutivos de aquellas.

De esta manera la industria de dichos países es cada vez menos dependiente de las materias primas que producen los subdesarrollados, fenómeno que viene a alterar radicalmente las relaciones de interdependencia que existían anteriormente, reduciendo, asimismo, la capacidad de negociación de nuestros países en -- tal renglón.

Simultáneamente, como efecto derivado de esta política, el contenido tecnológico de los procesos industriales, - manifiesto en aumento importantes de bienes de capital, elevación del valor técnico y trabajo agregado, es intensificado de de cididamente por los países desarrollados, provocando una disminución considerable del valor relativo de las materias primas - en la producción de sus artículos.

Como parte de su nueva estrategia global de acción - dichos países han reforzado la investigación tecnológica relativa a la sustitución de materias primas y al desarrollo de ma teriales sintéticos. Al mismo tiempo y, de acuerdo a las cir - cunstancias, para forzar la tendencia a la baja de aquellos -- productos naturales que les interesan, en ciertos momentos lle gan a producir considerables excedentes que han puesto al bor - de de la ruina la economía de muchos países que tradicionalmen te las exportan.

La modificación de las relaciones de interdependen-

cia, resultantes de los procesos señalados, han hecho más difícil para nuestros países la superación de la dependencia y han reforzado el esquema de la división internacional de la producción y el progreso científico, causas del ensanchamiento creciente de la brecha que nos separa de las potencias industriales.

Esta situación ha hecho cobrar conciencia a los diferentes sectores de nuestras sociedades respecto a la necesidad de fomentar la actividad científica y tecnológica. En los diversos círculos es frecuente escuchar opiniones que señalan a la ciencia como la panacea que habrá de salvarnos de todos nuestros males.

Sin embargo, por las observaciones que se han venido haciendo, fácilmente podemos comprender que la posibilidad de arribar a la revolución científica no es de ninguna manera fácil y reclama la superación de las estructuras del subdesarrollo.

La simplicidad de muchas de las concepciones respecto a la ciencia han conducido a varios países a serios fracasos en sus esfuerzos por fomentar la ciencia y la tecnología. De aquí que haya de insistirse en que toda política o toda acción tendiente a incorporar los resultados de la ciencia al quehacer social, deben ubicarse perfectamente dentro de una es

trategia que comprenda claramente las interrelaciones entre la ciencia y el contexto social y que advierta con objetividad la verdadera naturaleza del subdesarrollo.

Sólo de esta manera podremos librarnos del peligro que implican muchas de las tesis que sobre el particular se manejan y evitaremos los efectos a que pueden conducir el contenido ideológico consevador o interesado que pueda sustentarlas.

3.- DESARROLLO Y SUBDESARROLLO.

Siguiendo la línea de los anteriores razonamientos y pretendiendo sentar determinadas premisas derivadas del análisis objetivo realizado en torno al proceso de surgimiento de la ciencia y las consecuencias que su incorporación al proceso de la revolución industrial ha acarreado para nuestros países, a continuación intentamos resaltar los que serían los elementos esenciales del carácter real del subdesarrollo y su relación con el desarrollo.

Ciertas concepciones mecanicistas, derivadas de teorías económicas interesadas en mantener el esquema de relaciones internacionales caracterizado por la dependencia y dominación mundiales, han pretendido hacer creer que el subdesarrollo no es otra cosa que un estadio por el que necesariamente deben pasar todas las naciones, dentro de un determinado proceso cronológico hacia niveles superiores. Sin embargo, atendien

diendo a la lógica del análisis realizado, estas tesis fácilmente pueden ser refutadas y, como contrapartida, deducir que el subdesarrollo es una situación estructural con contenidos y características específicos, determinados por fenómenos económicos y políticos de carácter histórico. De esta manera el subdesarrollo debe concebirse como un fenómeno de alcance mundial cuyo origen se remonta al momento mismo de la incorporación de los vastos territorios descubiertos durante los siglos XIV y XV a la economía mundial, hecho resultante de la potencialidad adquirida por Europa merced al afianzamiento del modo de producción capitalista y a su ulterior fortalecimiento con la aparición de la revolución industrial y sobre todo, más recientemente con la aplicación de los resultados del avance científico-tecnológico al proceso productivo.

La expansión europea hacia las áreas descubiertas, derivada de los fenómenos descritos, propició en estas la conformación de estructuras híbridas y economías duales por cuya razón uno de sus sectores se comporta como un sistema capitalista mientras otro funciona dentro de patrones feudales o precapitalistas.

Por esta razón podemos afirmar que el subdesarrollo no es meramente una etapa temprana del desarrollo, sino un fenómeno estructural histórico condicionado por la existencia y evolución de las propias sociedades desarrolladas.

Esta peculiar naturaleza del subdesarrollo debe tener siempre muy presente, particularmente en el momento en que se intenta arribar a estadios de organización social cualitativamente superiores.

Si aspiramos a un verdadero desarrollo, este ha de concebirse como un proceso deliberado de cambio general a través del cual se garantice una igualdad de oportunidades para todos tanto en lo económico como en lo político y social.

El desarrollo debe ser sobre todo un proceso de realización en el que una sociedad se hace a sí misma, de acuerdo a su propio proyecto autónomo de vida. Esto implica necesariamente un desenvolvimiento de sus propias capacidades y potencialidades a fin de conseguir una convivencia más digna y justa.

De esto se desprende que el desarrollo no consiste sólo en el logro de aumentos sustanciales de la producción o el ingreso per cápita, sino, fundamentalmente, en la superación de las estructuras sociales y políticas obsoletas que obstaculizan el progreso e impiden la realización humana individual y colectiva.

La posibilidad de que nuestros países puedan aprovechar, para sus propósitos nacionales, la ciencia y tecnología, sólo podrá ser viable si se enmarca dentro de un proceso de

cambio social deliberado y revolucionario.

Sin embargo, debemos ser plenamente conscientes que el arribo a la revolución científica no es de ninguna manera fácil, ni se logra en poco tiempo. Para que nuestro país pueda integrar un aparato científico de magnitudes aceptables en relación al ritmo de nuestro desarrollo y de nivel cualitativamente similar al de los países avanzados, que se oriente a la resolución de los problemas que plantea el subdesarrollo, demanda un esfuerzo considerable de los diferentes sectores sociales. Se afirma que para poder disponer de un sistema científico de tales características y poder obtener los primeros resultados prácticos se requiere de un período de por lo menos diez años y de veinte para que pueda integrarse al proceso productivo nacional.

Sólo en tales condiciones nuestro país podrá adquirir la capacidad de utilizar los resultados de la actividad científica que generan los países industrializados y al mismo tiempo adquirir la necesaria autonomía que propicie la aplicación de tales avances a la resolución de sus problemas específicos.

Las conclusiones que pueden derivarse del análisis contenido en el presente capítulo "muestran claramente que la creación de una capacidad científica y tecnológica de alto nivel es una de las condiciones esenciales para lograr la supe-

ración de la estructura del atraso y de la relación de dependencia que es, a la vez, su causa y efecto. Si bien es cierto que en las circunstancias socioeconómicas actuales de los países subdesarrollados no se dan las condiciones para que la ciencia pueda ejercer realmente su papel dinámico en el progreso social es necesario tener en cuenta que las fuerzas de cambio de una sociedad no se generan simultáneamente en todos sus sectores, y que el adelanto relativo de uno de ellos puede ayudar a estimular el de los otros. Además, la concepción de una política de desarrollo científico y tecnológico es una tarea que no puede hacerse de un día para otro. Todo lo que se adelante -- ahora, aunque sea en el aspecto de su formulación, será tiempo ganado cuando llegue el momento de poder aplicarlo". (38)

SEGUNDA PARTE

DIAGNOSTICO DE LA ACTIVIDAD CIENTIFICA Y EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN MEXICO

Luego de haber pasado revista a los aspectos generales de la ciencia mundial contemporánea, integrando con ello el marco teórico de referencia del presente trabajo, en esta segunda parte procederemos al análisis de la situación que guardan la actividad científica y el proceso de transferencia de tecnología, en nuestro país.

A través de este análisis se intenta configurar un diagnóstico general sobre el problema, elemento indispensable para poder determinar adecuadamente la estrategia de acción global que oriente el desarrollo científico y tecnológico nacional.

Para tal fin se destacan aspectos tales como la actitud que observan los diferentes sectores sociales ante el problema de la ciencia y la tecnología; los rasgos más sobresalientes del quehacer científico nacional; el grado de integración de la infraestructura científico-tecnológica y su vinculación al proceso productivo; así como las implicaciones, factores y mecanismos del proceso de transferencia tecnológica, sus modalidades y grado de adaptación a nuestras condiciones y la necesidad de su regulación y racionalización.

CAPITULO VI
SITUACION Y CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD CIENTIFICA EN MEXICO

1.- ACTITUD DE LA SOCIEDAD ANTE LA CIENCIA.

El estudio de las condiciones en que surge la ciencia, objeto de uno de los capítulos precedentes, nos permite concebir claramente que ella sólo puede generarse, expandirse e integrarse al quehacer social como resultado de cambios profundos en las estructuras económicas, políticas y sociales de la sociedad.

La repercusión intelectual derivada de la revolución científica de los siglos XVI y XVII, propició un cambio de actitudes de las sociedades europeas ante el mundo y la historia. Más tarde la revolución industrial, al verse fortalecida por la utilización de la ciencia y la técnica, contribuyeron a que los diferentes sectores de la sociedad comprendieran, apoyaran y fomentaran la actividad científica lo que favoreció la expansión revolucionaria que hoy advertimos y cuyas consecuencias nos afectan de modo adverso.

Lo anterior nos permite resaltar que los factores decisivos en el impulso a la actividad científica son el Estado, la clase industrial y la propia comunidad científica. Esto lleva a preguntarnos cuál ha sido, en México, el papel que en este sentido han jugado estos sectores.

En el momento en que cambia la estrategia de los países industrializados y éstos se hacen cada vez menos de

pendientes de las materias primas que exportan nuestros países, la única posibilidad viable para su desarrollo se sustenta en el fomento del progreso basado en ciencia y tecnología modernas y en la capacidad creciente de su industria como resultado del aprovechamiento de aquellas lo que paralelamente contribuirá a contrarrestar los efectos de la dependencia y la brecha económicas así generadas.

Consecuentemente, en México el Estado ha realizado diversos esfuerzos en tal sentido. En 1935 se creó el Consejo de la Educación Superior y la Investigación Científica; en 1942 la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica; en 1950 el Instituto Nacional de Investigación Científica y, finalmente en 1971, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Sin embargo, por lo que hace a todos los organismos que antecedieron al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por razones de la más diversa naturaleza no pudieron cumplir con los objetivos para los que fueron creados y desaparecieron uno tras otro.

Respecto al CONACYT, no podemos aun emitir un juicio definitivo en cuanto a su función dado que su reciente creación y el relativamente poco tiempo de operar impiden

apreciar con objetividad sus resultados. No obstante, a la fecha ha sido ya objeto de severas críticas por parte de la comunidad científica y del propio Presidente de la República. Cuando analicemos el aspecto relativo a la instrumentación de la política científica, ahondaremos sobre el particular.

Continuando con el estudio del papel del Estado Mexicano, advertimos que su preocupación e interés por el fomento de la ciencia se ha incrementado en los últimos lustros. En la Reunión de Presidentes del Continente, celebrada en Punta del Este, Uruguay, en 1967, nuestro país se comprometió a fortalecer las acciones tendientes a impulsar la actividad científica para el desarrollo.

Como resultado de dicha reunión, en nuestro país se sucedieron muchas otras en las que participaron los diferentes sectores implicados en el proceso de la ciencia, hasta concluir en la creación del CONACYT ya aludida.

Simultáneamente, el Estado, dentro del marco de su política económica, ha promovido la creación de organismos públicos que controlan determinados recursos básicos, los cuales para aumentar su capacidad económica y fortalecer su posición técnica fomentan gradualmente el desarrollo de

la investigación tecnológica.

El financiamiento de la educación en todos sus niveles, al igual que la investigación que se realiza en el país, en su mayor parte proviene del Estado.

Esto pone de manifiesto el interés del Estado Mexicano por establecer las bases para la creación de un sistema científico que responde a las demandas que plantea el desarrollo.

No ha ocurrido lo mismo con el sector industrial. El comportamiento de éste responde a diversas circunstancias. El industrial extranjero atiende a los lineamientos que le señalan desde fuera sus países y empresas matrices. El papel que han jugado estos individuos no ha propiciado en lo más mínimo el desarrollo científico y tecnológico del país.

Por lo que hace al empresario nacional, la política proteccionista de que ha sido objeto lo ha convertido en un elemento con mentalidad mercantilista, carente de espíritu de gran empresa y sin una clara conciencia de su papel social. Ello ha contribuido a que prefiera las actividades mercantiles y especulativas a las que demandan grandes inversiones e implican riesgos. Buscan siempre inver-

tir en aquellas actividades donde se tiene garantía absoluta y rentas prontas y crecientes.

El resultado de estas actividades se ha traducido - en una casi nula demanda sobre el aparato científico nacional, al mismo tiempo que en un raquítico impulso a la investigación tecnológica a nivel de la empresa. Como no tienen confianza en la capacidad técnica interna, los problemas a que se enfrentan los resuelven con fórmulas extranjeras.

Su participación en el financiamiento del desarrollo educativo y científico-tecnológico nacional es verdaderamente insignificante.

Respecto a las implicaciones de una política nacional de ciencia y tecnología que pretende crear las condiciones económicas y sociales que permitan un desarrollo autónomo, equilibrado y democrático mediante la aplicación de la ciencia y la técnica, guardan muchas reservas o se oponen de manera definitiva.

Saben perfectamente que ello conllevaría a una sustancial modificación de las condiciones imperantes, afectando su posición de privilegio.

El sector más decididamente partidario del impulso

a la ciencia, como obviamente puede comprenderse, es la comunidad científica. Desde hace varias décadas ha venido -emprendiendo una actividad tendiente a crear conciencia -respecto a la imperiosa necesidad de que el país se incorpore a la revolución científica de nuestro tiempo.

Su posición es clara y consecuente con respecto al papel que la ciencia debe desempeñar en el contexto de las relaciones internacionales. Esto queda de manifiesto en -las recientes declaraciones de uno de los Comités que tienen a su cargo el estudio de las cuestiones relativas a la programación de la actividad científica.

Los integrantes del Comité de Ciencias Biológicas señalaron: "El país necesita y debe apoyar la ciencia para liberarse del coloniaje cultural a través de la autosuficiencia en las esferas intelectuales. La ciencia es una y por lo tanto es universal, pero los científicos somos miembros de sociedades específicas con claras limitaciones geográficas y temporales; la sociedad mexicana a la que pertenecemos tiene el mismo derecho que otras a realizarse, superarse a través de la persecución de los valores que le son intrínsecos, a elegir su propio destino, grande o pequeño, pero independiente. Esto puede parecer nacionalismo y en cierta medida lo es, pero del positivo, no se tra-

ta de promulgar una ciencia mexicana, sino de recordar que somos científicos mexicanos y que por medio de la ciencia podemos alcanzar una personalidad simultáneamente nuestra y digna." (39)

Gracias a su claro sentido social la participación de la comunidad científica en las tareas de organización y encausamiento de la ciencia hacen abrigar expectativas promisorias en cuanto al destino de la actividad científica - en nuestro país.

Sin embargo, ante la heterogeneidad de posiciones respecto al problema, la solución del mismo, en los términos que es de esperarse, ha de enfrentar muchos y muy difíciles obstáculos antes de poder adquirir su papel liberador y dinamizador de nuestra sociedad.

2.- CARACTERISTICAS DE NUESTRA ACTIVIDAD CIENTIFICA.

Prosiguendo con nuestro diagnóstico revisaremos - ahora los rasgos más sobresalientes que distinguen a la actividad científica de nuestro país.

Atendiendo a la situación que prevalece en el mun-

39.- Comité de Ciencias Biológicas. Declaración aparecida en el periódico "Excelsior" de fecha 12 de noviembre de 1975. p. 4.

do en cuanto a la creación científica y vista la tendencia a la concentración de ella en unos cuantos países altamente industrializados, es lógico suponer que la que se realiza en México es mínima e insuficiente para resolver los problemas del desarrollo.

De acuerdo con las diversas investigaciones realizadas en este renglón, se desprende, además, que nuestra actividad científica adolece de graves defectos.

Se señala como circunstancia grave el hecho de que tal actividad no guarda casi ninguna relación con los objetivos nacionales de desarrollo socioeconómico, situación que difiere radicalmente de lo que ocurre en los países desarrollados donde la ciencia opera como instrumento de apoyo a sus metas, cualesquiera que sea la índole de las mismas: progreso económico, defensa, prestigio o predominio internacional.

Esta situación obedece a que en nuestro país no existe una tradición sólidamente arraigada en el campo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Ello ha propiciado que la que se realiza obedezca a razones meramente individuales de quienes la practican o a objetivos particulares de quienes dirigen las instituciones

donde tiene lugar.

La falta de relación puede observarse en un sinnúmero de aspectos tales como los recursos naturales, minerales, falta de mapeado geológico del territorio, inventario de suelos, evaluación del sector agropecuario en cuanto a niveles de productividad; etc.

Las razones del divorcio entre la actividad científica y los objetivos nacionales radican en buena medida en el hecho de que, ante la carencia de apoyo financiero, las instituciones de investigación, para poder funcionar, han dependido durante mucho tiempo de las aportaciones de organismos extranjeros.

Esta situación ha determinado que las instituciones mexicanas de investigación, en un gran número de casos, se vean precisadas a realizar investigaciones sobre campos o aspectos que son del interés de gobiernos u organismos extranjeros pero que poco o nada tienen que ver con nuestros objetivos y necesidades.

La producción de nuestro aparato científico a más de escasa es de limitada calidad, lo que señala uno de los aspectos distintivos respecto a los países desarrollados.

A ello se agrega que el mayor porcentaje de la in-

investigación que se realiza es preponderantemente básica y tiene lugar en las universidades y centros de educación superior. A este respecto se calcula que dicha investigación representa cerca del 50 por ciento del total, correspondiendo el resto a investigación aplicada y de desarrollo.

En el caso de los países europeos la relación entre los diferentes tipos de investigación es sensiblemente distinta. Para el conjunto de países de aquel continente se calcula que la investigación básica alcanza un promedio que oscila entre el 10 y el 25 por ciento del total que destinan para tales propósitos.

Respecto al número de investigadores que existen en nuestro país, la suma apenas llega a 3665 de la cual el 65.3 por ciento son de tiempo completo y el 34.7 por ciento de tiempo parcial.

La magnitud de nuestro rezago en este renglón puede apreciarse al advertir que el número de investigadores en los Estados Unidos, hacia 1975, se aproxima a 900,000 y que en la Unión Soviética existe una cantidad ligeramente superior.

En estos países se observa un incremento importan-

te en la formación de investigadores, calculándose que el porcentaje anual de crecimiento asciende a un 4% aproximadamente. En los países de la Europa Occidental y Central el crecimiento es de un 3%.

En razón de estas tasas de incremento puede pensarse que la cantidad de investigadores en el mundo, hacia 1975, se eleva aproximadamente a 3.5 millones.

Por lo que hace a la relación del número de investigadores por cada 10,000 habitantes, en nuestro país la cifra es de apenas 0.74, en tanto que en la Unión Soviética y los Estados Unidos la cifra oscila entre 50 y 60; en Holanda 40; en la República Federal Alemana 36; en Bélgica 22; en Italia 10; y en España y Grecia 4.0 y 3.2 respectivamente, lo que significa que en estos últimos países de desarrollo similar al nuestro existen, proporcionalmente, 4 ó 5 veces más investigadores de los que hay en México". (40)

"La distribución de los recursos humanos en áreas específicas de la ciencia y la tecnología presenta - en nuestro país - la siguiente configuración: el número de investigadores ocupados en Ciencias Sociales representa el 20 por ciento del total y en Ciencias Físicas el 16 por -

40.- Instituto Nacional de la Investigación Científica "Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología". p. 33

ciento. Otras ramas, también importantes, son las de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Biomédicas, de la Ingeniería y Biológicas con 14, 13, 11 y 11 por ciento respectivamente". (41)

Complementariamente puede señalarse que del total de investigadores existentes en el país más del 50% se encuentran integrados a las instituciones de enseñanza superior, el 43% a las instituciones del sector público y solamente el 5% se ocupa en el sector privado y en organismos internacionales.

Las instituciones de educación superior son las que proporcionan la mayor parte de los elementos que se dedican a la investigación y constituyen el principal campo de desarrollo en sus actividades.

El diagnóstico de los recursos humanos de que se dispone a la fecha, en relación con los requerimientos que el ritmo de desarrollo del país demanda, presenta un considerable déficit en varias ramas de la actividad socio-económica.

De los trabajos realizados en 1970 por el Instituto Nacional de la Investigación Científica se desprende

que, en el área de actividades agropecuarias y forestales, el número requerido de especialistas para dicho año sería de 38,000, advirtiéndose que los existentes sólo llegaban a 6,000 y calculándose que para alcanzar la suma requerida de acuerdo a la cantidad de elementos que egresan anualmente del sistema educativo, habrán de transcurrir 30 años.

En el área de ciencias de la tierra se requieren 1275 geólogos existiendo sólo 600 y únicamente 24 poseen el grado de maestría.

Los sectores de las comunicaciones y control, ciencias del mar, ciencias matemáticas e ingeniería presentan un panorama similar.

Las causas de tal situación están estrechamente relacionadas con los factores socioeconómicos propios de nuestra calidad de países periféricos y dependientes y con las condiciones en que se ha venido dando nuestro proceso de industrialización, lo cual ha determinado las características de nuestro sistema educativo.

Sólo hasta muy recientemente es cuando el sistema de enseñanza superior ha recibido apoyos más o menos importantes del Estado.

La industria y las demás actividades productivas no han ejercido una demanda efectiva e importante por lo que prácticamente el sistema ha operado en el vacío.

Las inclinaciones del estudiantado están condicionadas por una serie de factores subjetivos lo que determina el predominio de las carreras liberales.

Se carece de una adecuada planeación que relacione la formación profesional con las necesidades reales de desarrollo económico y que propicie la formación de profesionales, investigadores y técnicos en todas las áreas y a todos los niveles requeridos.

Las condiciones en que actúan los investigadores es otro factor que debe recibir atención especial en nuestro país. Como se indicó, el número de los existentes es pequeño. Pero ello no sería tan grave si contaran con las condiciones de trabajo requeridas. Generalmente el investigador está mal pagado; no dispone de los elementos que su labor demanda, trabaja sin locales adecuados, sin instrumentos en la cantidad necesarios y de la calidad deseada.

Continuamente son víctimas de las fallas y vicios burocráticos que entorpecen el desarrollo de sus investiga

ciones.

Dentro de las respuestas que deberá encontrar es te problema habrá de contemplarse la de una administración que funcione como verdadero factor de apoyo a la investiga ción y no, como sucede frecuentemente en la actualidad, - que opera como freno a la misma.

Por lo que respecta a los recursos financieros - destinados a la investigación científica, existe plena con ciencia de su bajo monto.

Aun cuando en los círculos interesados se manejan cifras diversas sobre el particular, debido, sobre todo, a la carencia de estadísticas oportunas y confiables, sin embargo, en términos generales, se coincide en que la cantidad destinada a investigación científica asciende al equivalente de 0.23 por ciento de nuestro Producto Nacional Bruto (P.N.B.), cifra que resulta inferior a la de 0.5 por ciento que recomiendan las Naciones Unidas como mínimo para tales finalidades.

El raquitismo de nuestro esfuerzo en este renglón se pone de manifiesto al advertir lo que ocurre en el mundo en este aspecto. Los Estados Unidos invierten aproximadamente el 3.4 por ciento de su P.N.B.; Inglaterra

el 2.3 por ciento; Francia el 1.9 por ciento y Cuba el 1.2 por ciento.

Para que las diferencias puedan captarse mejor es preciso advertir que el Producto Nacional Bruto de Estados Unidos es 25 veces mayor que el nuestro, en tanto el de Europa en promedio es cuatro veces mayor. Sin embargo, la proporción del gasto que destinan a la investigación científica, en el caso de los Estados Unidos representa 450 veces más que el nuestro; el que hacen Alemania, Francia e Inglaterra es 60 veces mayor, el de Italia 11 veces y el de España, Holanda, Bélgica 1.5, 12.9 y 4.6 respectivamente.

Es evidente la participación sustancial que a nivel mundial realizan los Estados Unidos. Prácticamente el monto de recursos que destinan para la investigación asciende al 60 por ciento del que se realiza en total en el mundo.

Se calcula que actualmente la cifra que invierten en este renglón equivale a 25,000 millones de dólares, observándose que dicha suma presenta una perspectiva ascendente que puede continuar hasta fines de siglo.

En relación al gasto per cápita equivalente, en

Estados Unidos es de 90 dólares; en Francia 48; en Alemania y Holanda de 40; en Bélgica de 20; en Italia de 10; en España de 2; todos ellos muy superiores a los 0.8 que corresponden a México.

Los gastos por investigador, incluidos sueldos, materiales y administración, ascienden aproximadamente a 150,000 pesos anuales, es decir, a 12,000 dólares. "la cifra respectiva en diversos países es como sigue: en Estados Unidos de América, en 1967, fué de 60,000 dólares; en Francia de 47,000; en el Reino Unido, la República Federal Alemana y Holanda varió entre 33,000 y 38,000; en Bélgica e Italia 21,000; y en España 18,000, lo que revela que en cada uno de esos países fué superior al de México entre 1.5 y 5 veces". (42)

Los fondos que se destinan a la investigación se distribuyen de manera irregular. Son canalizados en su mayor parte por conducto de las instituciones de enseñanza superior, las cuales los asignan a las diferentes áreas de investigación sin seguir un plan previo y racionalmente concebido.

Las cantidades que se asignan directamente a ins

tituciones de investigación específicas o autónomas tampoco obedecen a un criterio definido de fomento de áreas prioritarias del desarrollo nacional.

Hacia 1970 el número de instituciones que desempeñaban actividades de investigación ascendían a 375. Este número, en relación a las necesidades de educación e investigación, resulta sumamente insuficiente.

Como ya se señaló, la investigación que desarrollan estas instituciones es preponderantemente básica y sólo en una pequeñísima proporción es investigación aplicada. La investigación de desarrollo es casi nula en nuestro país. La que se realiza tiene lugar en los organismos públicos, dependientes del Estado, ya que a nivel de empresa privada prácticamente no se realiza ninguna.

Además de que la cantidad que se asigna a la investigación científica en nuestro país es limitada y proviene en su mayor parte del Estado, su aprovechamiento no es óptimo en virtud de que no existe una adecuada y necesaria coordinación entre las diferentes instituciones que se dedican a ella. Esto ocasiona que exista duplicidad de acciones y desperdicio de recursos humanos, materiales y financieros. Es frecuente encontrar que varias institucio -

nes trabajan al mismo tiempo sobre los mismos temas y aspectos, sin llegar a resultados positivos.

3.- LA INTEGRACION DE LA INFRAESTRUCTURA CIENTIFICO-TECNOLOGICA Y SU VINCULACION CON EL PROCESO PRODUCTIVO.

El conjunto de situaciones descritas han impedido que en nuestro país exista una adecuada integración de la infraestructura científico-tecnológica, necesaria para el fomento y desarrollo de la actividad científica nacional.

Por infraestructura científico-tecnológica se entiende "al siguiente complejo de elementos articulados e interrelacionados entre sí:

a) El sistema educativo que produce en cantidad y calidad necesarios los hombres que protagonizan la investigación: científicos, tecnólogos, ayudantes, asistentes, operarios, administradores.

b) Los laboratorios, institutos, centros, plantas piloto (formados por hombres, equipos y edificios) donde se realiza la investigación.

c) El sistema institucional de planificación, de promoción, de coordinación y de estímulo a la investigación

(consejos de investigación, academias de ciencias, etc.)

d) Los mecanismos jurídico-administrativos que regulan el funcionamiento de las instituciones y actividades descritas en a, b y c.

e) Los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento". (43)

La política nacional para la ciencia y tecnología deberá de encontrar solución a este problema de la integración de la infraestructura como requisito ineludible para el correcto funcionamiento de nuestro aparato científico.

Sin embargo, para que dicha infraestructura pueda actuar como motor de desarrollo, es preciso que se implementen mecanismos institucionalizados que la ligen con las estructuras productivas del país, así como con las estructuras políticas y administrativas que controlan las decisiones en materia de política para el desarrollo.

En este sentido es preciso señalar que la falta de vinculación existente entre la infraestructura científico-tecnológica con la estructura productiva del país y la estructura político-administrativa, es uno de los rasgos más característicos del subdesarrollo científico.

"La eficacia de la contribución que deriva de la infraestructura científica y tecnológica, conviene entonces examinarla en términos de un esquema triangular, en que el Estado, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica constituyen los vértices, y los lados del triángulo las interrelaciones entre cada vértice y los restantes. En otras palabras, para que la actividad científica y tecnológica tenga realmente una resonancia en cuanto a la política de desarrollo, es preciso que esta se lleve a cabo no solamente y en forma aislada en las universidades y academias e institutos, sino que también desempeñe un papel significativo en la esfera gubernamental, así como en las actividades productivas". (44)

El problema del desarrollo científico-tecnológico es un problema que concierne a toda la sociedad y especialmente a los sectores responsables de las decisiones políticas, económicas y científicas; el desarrollo general del país demanda el fortalecimiento de nuestro sistema científico y la racionalización de nuestras actividades productivas. La política de ciencia y tecnología nacional debe buscar soluciones a la ausencia de demanda sobre la investigación científica interna a fin de estimular la creación propia en todos los órdenes en que ella se requie

re. Sólo de esta manera podremos combatir efectivamente el fenómeno de la "fuga de cerebros" que puede tornarse aun más grave y costoso de lo que hasta la fecha lo ha sido.

Para tener una idea sobre este particular baste señalar que, según estimaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD), "en la década de 1962 y 1972, la fuga de cerebros de los países en desarrollo hacia Estados Unidos, Inglaterra y Canadá, representó para aquellos una pérdida de 50,000 millones de dólares (625,000 millones de pesos), mientras que la ayuda que recibieron para el desarrollo de esos 3 países, en cambio, ascendió, en el mismo lapso, a sólo unos 46,000 millones de dólares (575,000 millones de pesos). En el período que se cita emigraron hacia Estados Unidos, Gran Bretaña y Canadá 230,000 técnicos y profesionales de naciones en desarrollo. Los inmigrantes se quedan en los países desarrollados porque les ofrecen mayores oportunidades de lucrar en sus profesiones que sus propios países. El informe de la UNCTAD dice que los 230,000 técnicos y profesionales de países pobres que se fueron a vivir a países ricos, han obtenido en la década citada ingresos por unos 4,400 millones de dólares (55,000 millones de pe-

tos). Las profesiones más afectadas por el drenaje de cerebros hacia el mundo desarrollado son las de ingeniería, medicina, física y ciencias abstractas". (45)

45.- Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD). Citado por el periódico Excelsior. Enero 2 de 1975. p. 3-A

CAPITULO VII

NATURALEZA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A MEXICO

1.- IMPLICACIONES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Uno de los problemas esenciales a que se enfrenta toda política nacional científico-tecnológica es el relativo a la transferencia de tecnología y a la creación de una capacidad propia para generar tecnología nacional y adaptar en las condiciones requeridas la que proviene del exterior.

Sobre esta cuestión existen distintas posiciones, correspondientes a los diferentes sectores involucrados en el proceso.

Hay un acuerdo general en cuanto a la necesidad de fomentar el desarrollo científico-tecnológico pero se observan varias posiciones respecto a la forma y medios para conseguirlos.

Ciertas corrientes sostienen que el desarrollo científico-tecnológico nacional es difícil, costoso y a largo plazo. Afirman, por ello, que es preferible seguir importando tecnologías extranjeras que sean seguras. De esta manera, sostienen, se aprovecha la experiencia que

tienen los países desarrollados y las ventajas que acarrea la competencia internacional sobre la materia.

Otra posición es la que pugna porque se propicie una capacidad científica y tecnológica autónoma, en cuanto a sus medios y objetivos, como requisito para un desarrollo independiente.

Esta posición se fundamenta en que no debe renunciarse a la creación científica, que constituye una de las manifestaciones básicas de la personalidad de un pueblo. Antes bien deben ponerse en juego todas las capacidades humanas y todos los recursos disponibles a fin de garantizar nuestro pleno desarrollo.

Quienes sostienen que los problemas del subdesarrollo pueden resolverse con la acentuación del volumen de transferencia de tecnología procedente del exterior están en una posición errónea. No advierten la serie de peligros y limitaciones que el país puede enfrentar al tratar de tomar los atajos más directos al desarrollo tecnológico. Ignoran que éste no puede lograrse salvando las etapas previas de integración de una infraestructura científico-tecnológica que sienta las bases sobre las que ha de descansar nuestro progreso científico.

Los intentos de tomar los atajos directos al desarrollo tecnológico a la larga pueden resultar más largos y costosos que el camino de la autonomía nacional.

La experiencia histórica nos demuestra que el simple trasplante de tecnología es insuficiente para resolver los problemas inherentes al subdesarrollo. Desde el momento de nuestra incorporación a la economía mundial, ocurrida desde el siglo XVI, hemos estado vinculados con la revolución científica y tecnológica de los países desarrollados y hemos hecho uso de los frutos de tal progreso. Sin embargo, las importaciones que hemos realizado a lo largo de todos estos años no han desempeñado el papel de transformación socio-económica que se esperaba ni han contribuido a la elevación general de la productividad y la eficiencia productiva.

En nuestros países, el proceso de industrialización se ha basado en estudiar la relación de importaciones disponibles, seleccionar los productos factibles de comercializar y lanzarse a reproducirlos, importando muchas veces hasta las materias primas que intervienen en su fabricación.

Esta transferencia tecnológica se ha llevado a cabo sin un esfuerzo propio de investigación y adaptación

y sin considerar las condiciones y necesidades de nuestros países. Este proceso no ha contribuido a crear una base científica y tecnológica propia, antes bien, ha coadyuvado al agravamiento de la dependencia y ha dado lugar a la existencia de serios desequilibrios internos que se manifiestan en el funcionamiento de modernos sectores productivos, educativos y de investigación, frente a otros de naturaleza precapitalista.

En tales condiciones la transferencia de tecnología desvirtúa su papel creador y se convierte en instrumento de dominación colonial. Generalmente se olvida que con la importación de tecnologías extranjeras se importan también los valores sociales de una sociedad distinta de la nuestra y se imponen restricciones culturales a nuestro proceso social.

Cuando la transferencia de tecnología se hace en forma masiva, indiscriminada e incontrolada, atendiendo sólo a las fuerzas del mercado, nuestros países pueden caer en la "trampa tecnológica" cuyas consecuencias pueden provocar:

"a) El desplazamiento de los servicios ofrecidos por el sistema nacional de innovaciones, con la consi-

guiente frustración del personal nacional calificado.

b) La distorsión de patrones de consumo en favor de bienes de consumo de alta calidad para las clases de altos ingresos, con la consiguiente disminución del ahorro y reasignación de los recursos en desmedro de la producción de bienes de consumo popular y,

c) La creación del empleo y la generación de ingresos para los grupos de alto ingreso, a expensas de los de bajo ingreso, con el consecuente aumento de la pobreza general". (46)

La política general de desarrollo, y en particular la política de industrialización, seguida por nuestro país en los últimos lustros, basada en la sustitución de importaciones, propició la importación masiva de tecnología, pero no fomentó el aumento de la capacidad científica y tecnológica interna. Ello provocó que dicha importación se hiciera sin que nuestros empresarios pudieran negociar-la en las mejores condiciones de precio y financiamiento y que la misma procurara adaptarse a las diferentes condiciones de nuestro desarrollo.

Tal situación, lejos de permitir un sano desa -

rollo industrial, tanto a nivel de la economía como a nivel de las empresas, lo único que propició fué el rezago tecnológico que hoy se observa y el acrecentamiento de la brecha económica y científico-tecnológica respecto de los países industrializados.

El alto nivel de proteccionismo de que han venido gozando las empresas, independientemente de su origen y naturaleza particular, les ha redituado grandes ganancias, pero, aún así, ello no ha sido factor para que impulsen la integración de nuestra infraestructura científica.

"Otro aspecto del problema es que la forma de industrialización y desarrollo del país, aunada a la formación característica del poder político y el aparato gubernamental de México, no sólo ha redundado en condiciones administrativas y económicas cuyos efectos son contrarios a la integración de la ciencia y la tecnología; ha dado también lugar a la formación de grupos de poder político y económico que ven en esta integración la consecuente restructuración del sistema económico y social, en la que serán afectados sus intereses y privilegios; de esto se desprende la falta de una demanda específica de investigación tanto del gobierno como de los industriales, que sirvan de

estímulo a la comunidad científica y que se traduzca en programas concretos de investigación". (47)

En las condiciones de nuestro proceso de desarrollo y en la situación de incapacidad de nuestros empresarios para negociar la tecnología que importan, resulta evidente que nuestro país paga al exterior sumas mucho más elevadas por concepto de regalías y asistencia técnica que las que pagan otros países, aun los de similar nivel de desarrollo que el nuestro, pero donde dicho proceso se ha racionalizado y regulado.

Ello es así en virtud de que la gran mayoría de nuestros empresarios se lanzan a la compra de tecnología extranjera desconociendo dicho mercado, atendiendo exclusivamente al nivel de precios, siendo víctimas de un sinnúmero de posteriores efectos negativos inherentes a los contratos que celebran.

"La importación de tecnología a México, en forma de licencias y de asistencia técnica ha crecido enormemente en los últimos años, comparada con la importación de capital extranjero. En el lapso de 1950 a 1964 el capital extranjero en México subió en 174% en tanto que el

47.- Enrique Leff. Op. cit. pp. 338 - 339.

monto de regalías pagadas al extranjero ascendió en 1089% y los pagos en asistencia técnica, aparte de las regalías tuvieron un incremento de 1477 por ciento". (48)

Una parte importante de la tecnología es introducida al país incorporada en la maquinaria, equipo y herramienta. Se calcula que las compras de estos bienes de capital representan aproximadamente el 20% de formación neta del capital nacional, lo cual da una idea de la dependencia que nuestro proceso de industrialización presenta con respecto del exterior.

La mayor parte de las importaciones de bienes de capital son efectuadas por el sector manufacturero, siendo este sector donde se presenta, también, la mayor incidencia de inversiones privadas directas del extranjero.

Las últimas estimaciones disponibles respecto al pago que el país hace al extranjero por concepto de regalías y asistencia técnica indican que el monto de las mismas asciende anualmente a 2500 millones de pesos, en tanto que la suma destinada a la investigación científica nacional sólo es de 4000 millones de pesos, de donde puede deducirse que con este proceso lo que estamos haciendo es

48.- Herman Von Bertrab. Op. cit. p. 38

subvencionar la investigación científica extranjera.

Por otro lado, "en vista de que gran parte de la tecnología importada entra en el país como parte del paquete inversión-tecnología extranjera, no es factible definir con certeza qué parte de los pagos por tecnología importada representa el costo real de la tecnología y qué parte representa transferencia de utilidades al exterior, disfrazadas bajo los conceptos muy liberalmente definidos de "asistencia técnica", regalías, pago por el uso de marcas comerciales, etc. El único estudio sobre la magnitud de los pagos al exterior por concepto de asistencia técnica, dado a conocer por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en 1969, contiene pruebas de que una parte de estas erogaciones en divisas no corresponde, en realidad, a asistencia técnica recibida de empresas establecidas en México, tanto de propiedad nacional como extranjera". (49)

Los estudios sobre fuentes de aprovisionamiento de tecnología revelan una excesiva dependencia respecto de los Estados Unidos. Nuestros empresarios no han manifestado intención alguna por la diversificación de sus fuentes proveedoras y han adoptado una actitud de receptores pasivos de tecnología predominantemente norteamericana.

49.- Miguel Wionczek "Los problemas de la Transferencia Tecnológica en un marco de industrialización acelerada: el caso de México". p. 784

Muchos países subdesarrollados, incluidos varios latinoamericanos, han emprendido esfuerzos considerables en este sentido y han alcanzado un grado importante de diversificación de sus fuentes de aprovisionamiento tecnológico, buscando que dicha tecnología se adapte a sus condiciones particulares en la medida de lo posible.

Entre muchas de las razones que explican nuestra dependencia tecnológica respecto de Estados Unidos se cuentan la cercanía geográfica, la tendencia a la imitación, la preponderancia de la inversión norteamericana privada en nuestro país, los estrechos vínculos con las empresas exportadoras de aquel país, la dependencia de empresas financieras, y las relaciones comerciales y diplomáticas que tradicionalmente nos han ligado al país del norte.

Los múltiples y graves problemas que la transferencia de tecnología, en las condiciones descritas, ha acreado para nuestro país, obligan a realizar un serio cuestionamiento de los diversos mecanismos, modalidades y condiciones en que dicho proceso se ha dado, buscándose con ello modificar sus características e implementar nuevos sistemas de regulación y orientación de la tecnología, de acuerdo a nuestras necesidades, particularidades y objetivos nacionales.

En los apartados que siguen se hace el análisis de algunos de los principales factores que operan como vehículos de transferencia de tecnología, así como de los mecanismos y modalidades que la misma asume al ser introducida a nuestro país y la situación de su falta de adaptación a las condiciones nacionales.

2.- FACTORES Y MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

La transferencia de tecnología es en sí un proceso de gran complejidad que comprende una serie de aspectos que van desde la selección, la negociación, la absorción y la adaptación.

La tecnología puede venir incorporada en un producto o un bien, como es el caso de la maquinaria, el equipo y las herramientas, o puede formar parte de lo que se conoce como "Know How", es decir del conocimiento técnico sobre procesos industriales.

Estos conocimientos técnicos son de la más diversa índole y se refieren a las distintas etapas del proceso de transferencia tecnológica.

La manera como la tecnología se adquiere asume distintas y variadas formas, siendo las más conocidas la

radicación de industrias, las inversiones extranjeras y los contratos sobre: diseños y construcción, asistencia técnica, uso de patentes y administración.

Junto a estos mecanismos existen determinados factores que operan como vehículos positivos de transferencia de conocimientos técnicos.

En seguida procedemos a hacer una somera revisión de estos diferentes aspectos, involucrados en el proceso de transferencia de tecnología hacia nuestro país.

a) Principales factores positivos de transferencia tecnológica.

Dentro de los factores o vehículos positivos de transferencia técnica, los más significativos son las instituciones de enseñanza superior y en general el sistema de educación técnica, la inmigración de técnicos altamente calificados, la formación de técnicos mexicanos en el extranjero, la radicación de técnicos nacionales que se encuentran trabajando en otros países, los programas internacionales de cooperación técnica para capacitación de técnicos nacionales, en el país o en el extranjero y los trabajadores migratorios.

Cada uno de estos factores opera como reforzador del desarrollo tecnológico nacional y son los que permitirán, a mediano y largo plazo una adaptación de la tecnología que procede del extranjero a las condiciones nacionales y la base para la creación de una ciencia y una tecnología propias que responda a nuestros objetivos nacionales.

Es lógico deducir que son estos vehículos los que tendrán que fortalecerse en los programas nacionales de ciencia y tecnología, como contrapartida al proceso inverso de la fuga de cerebros.

El sistema educativo, tanto en su nivel medio como superior, deberá de ser objeto de una reforma integral a fin de que, actuando en concordancia con los objetivos del desarrollo nacional, pueda proporcionar los elementos humanos que se requieren en las diversas áreas y niveles de la actividad socioeconómica.

Dentro de dicha reforma deberá prestarse atención especial al proceso de vinculación entre la docencia y la investigación, pues sólo así se podrá garantizar que los elementos que egresen de dicho sistema respondan a los avances de los procesos industriales y tecnológicos que operan en la industria.

Asimismo, deberán planearse y desarrollarse sistemas que permitan detectar a los elementos que tienen disposición y habilidades para la investigación y el desarrollo tecnológico a efecto de integrarlos a programas específicos de investigación, al más alto nivel posible.

Por lo que hace a la formación de técnicos mexicanos en el extranjero, es indispensable que tanto las instituciones educativas como los organismos conductores de la política científica diseñen programas que precisen el tipo de formación técnica que se requiere, atendiendo a las demandas nacionales, de manera que la especialización que van a adquirir nuestros becarios encuentre posibilidades de aplicación práctica y sirva de apoyo a nuestro proceso de desarrollo científico y tecnológico.

En este sentido debe insistirse en que los procesos de selección de los becarios sean rigurosamente imparciales, objetivos y prioritarios a fin de evitar la serie de irregularidades y vicios que a la fecha se vienen observando en este renglón.

Los restantes vehículos de transferencia de tecnología deberán revisarse detenidamente a efecto de aprovechar las ventajas que pueden derivarse de los mismos y reforzar su acción mediante los instrumentos y mecanismos más

idóneos en cada caso.

b) La radicación de industrias.

Este ha sido uno de los principales mecanismos al que ha acudido nuestro país a fin de fortalecer su proceso de industrialización y, consecuentemente, su capacidad tecnológica.

No obstante, los resultados de dicho proceso están muy lejos de satisfacer las aspiraciones y expectativas que en el terreno científico-tecnológico despertaron originalmente.

A más de convertirse en factores de dominación del mercado y elementos prepotentes de la economía nacional, se han traducido en verdaderos enclaves tecnológicos, merced a su papel de agentes estratégicos de las grandes corporaciones transnacionales, las cuales las proveen de los más adelantados procesos industriales, producto de su esquema de operación mundial.

Las industrias extranjeras al recibir tanto maquinaria, equipos, herramientas, asistencia técnica y administración de sus casas matrices, no ejercen, por consiguiente, ninguna demanda sobre el sistema científico-tecnológico nacional, creándole a éste un grave vacío.

Puede deducirse, por consecuencia lógica, que el mecanismo de la radicación de industrias extranjeras, en las condiciones en que ha venido operando hasta la fecha, no resulta todo lo positivo que pudiera esperarse en lo que hace no sólo al proceso de desarrollo científico-tecnológico nacional, sino al desarrollo general del país.

Esto hace pensar en la conveniencia de revisar a fondo el papel general de su operación y establecer medidas que permitan un cambio que redunde en beneficio de un sano desarrollo económico y un fortalecimiento de nuestra capacidad científica y técnica.

c) Inversiones extranjeras.

Del mismo modo que la radicación de industrias, las inversiones extranjeras han dejado mucho que desear - en lo que hace a nuestro desarrollo económico y científico-tecnológico.

El análisis histórico del papel de las inversiones extranjeras demuestra claramente la tendencia creciente de las mismas a operar en atención a los intereses de los países de donde proceden, sin asumir el verdadero rol de agentes de desarrollo y cambio socio-económico.

Es común observar cómo las inversiones extran-

jerías buscan ubicarse en aquellos sectores de la economía social que se ligan al interés de la industria extranjera, además de perseguir la rápida capitalización, las mayores ganancias y la eliminación de cualquier riesgo que pueda afectar sus intereses.

La experiencia histórica muestra claramente el nulo interés de las inversiones extranjeras en el desarrollo social de nuestro país, y por consiguiente en su fortalecimiento científico y tecnológico.

Por ello puede resultar loable y positiva la actitud asumida por el Estado mexicano al intentar regular el mecanismo de las inversiones extranjeras a efecto de que éstas redunden en beneficio de nuestro desarrollo general.

d) Las patentes y el Know how.

La mayor parte de la transferencia de tecnología hacia nuestro país se ha venido realizando tradicionalmente a través del conocido mecanismo de la adquisición de licencias para uso de patentes.

El sistema internacional de patentes es el que ampara lo que se conoce como tecnología propietaria, distinguiéndose así de la tecnología libremente disponible en el

mundo.

El carácter propietario de la tecnología, resguardado por las patentes, convierten a aquella en una mercancía.

La tecnología libremente disponible en el mundo sólo puede utilizarse y aprovecharse cuando se dispone de una importante capacidad científico-tecnológica que pueda adaptarla a nuestras necesidades y características. Esta tecnología libremente disponible es la que pueden introducir al país los agentes denominados factores positivos.

En el momento presente no es posible determinar con precisión, en relación con los activos tecnológicos de que dispone el país, qué parte de los mismos son producto de los vehículos positivos de transferencia, qué parte se ha adquirido mediante la importación de bienes de capital y qué parte corresponde a la radicación de industrias y a las inversiones extranjeras.

No obstante, resulta evidente que los mecanismos más importantes de transferencia de tecnología son las patentes y los acuerdos contractuales a nivel de empresas sobre asistencia técnica.

Las patentes, junto con las marcas, los diseños y modelos industriales, constituyen lo que se conoce como propiedad industrial. A su vez, la propiedad industrial y los derechos de autor constituyen en conjunto la propiedad intelectual.

Lo que da lugar a una patente es la invención. "Por invención entendemos una idea nueva que resulta de una actividad creadora y susceptible de aplicación industrial; tenemos entonces que la patente es el documento que se expide en una dependencia gubernamental, en el cual, se describe una invención y por el cual, se crea una situación jurídica que establece que en adelante, sólo el titular o con la licencia de él, se podrá hacer uso de la invención". (50)

Las Naciones Unidas definen a la patente como "el privilegio legal concedido por el gobierno a los inventores y a otras personas que derivan sus derechos del inventor, durante un plazo fijo, para impedir que otras personas produzcan, utilicen o vendan un producto patentado o empleen un método o un procedimiento patentado". (51)

Cuando los productos, procedimientos o métodos

-
- 50.- Ma. Amparo Canto G. "La regulación internacional de la propiedad intelectual". p. 4
51.- O.N.U. "La función de las patentes en la transmisión tecnológica a los países en desarrollo". Citado por Ma. Amparo Canto G. op. cit. p. 5

han sido patentados en el extranjero, nuestro país puede - hacer la confirmación o revalidación de las mismas, a efecto de proteger a sus propietarios y de promover la introducción y explotación nacional de los inventos extranjeros

El uso y explotación de dichos inventos patentados se consigue a través de las llamadas licencias industriales. Sin embargo, las patentes no son, generalmente, el único objeto de una licencia. Sólo entre países altamente desarrollados es posible que se contrate el uso exclusivo de patentes, en razón de su madurez y experiencia técnica.

En países como el nuestro lo común es que las licencias para uso de patentes vayan acompañadas de contratos de asistencia técnica que hagan posible la aplicación práctica del contenido de las patentes.

Ello es así, en razón de que nuestra escasa capacidad tecnológica impide conocer con riguroso detalle - las características específicas de los procesos, productos y métodos industriales que involucran las patentes y a lo que se denomina con el nombre de "Know how".

Un concepto generalizado de Know how industrial

es el que lo identifica como "conocimiento técnico aplicado, métodos y datos necesarios para realizar o llevar a cabo en la práctica técnicas, las cuales sirven para propósitos industriales". (52)

El Know how se refiere a una amplia gama de aspectos y factores industriales. "Ordinariamente, el Know how puede incluir materiales tangibles como recetas, fórmulas, diseños, dibujos, patrones, especificaciones, listas de materiales, manuales de proceso, instrucciones escritas etc., pero también puede ser que abarque informaciones intangibles como procesos prácticos, entrenamiento técnico, visitas e inspecciones". (53)

Del mismo modo, el Know how puede incluir: "Información relacionada con una invención patentada no incluida en una especificación de patente; invenciones capaces de ser patentadas, pero que no lo están; invenciones incapaces de ser patentadas, por razones de carencia de valor inventivo; diseños industriales capaces de ser registrados, pero que no lo están; diseños industriales con características funcionales; invenciones con capacidad para ser patentadas en un país particular a causa de la materia de la que se trata o habilidad, experiencia y mano de obra

52.- Ma. Amparo Canto G. op. cit. p. 15

53.- Idem

de los técnicos". (54)

Nuestro país, al igual que el resto de los subdesarrollados, carece de la experiencia técnica acumulada que se expresa y resume en él Know how. De aquí que la transferencia de tecnología que amparan las patentes, sólo pueda ser utilizada cuando va acompañada del correspondiente Know how.

En el proceso de comercialización de la tecnología, el conocimiento técnico, o Know how, puede adquirir diversas modalidades. Puede formar parte de un acuerdo sobre concesión de licencia para uso de patente; puede ser el objeto principal de negociación en relación a una licencia de patente; puede negociarse de manera independiente a la adquisición de una patente.

Los acuerdos sobre asistencia técnica que concretan el uso del Know how tienen una duración variable. Pueden ser para la parte inicial de un proceso industrial y su duración reducirse a un corto plazo; pueden comprender diversas etapas de los proyectos industriales y su permanencia ser más prolongada.

Las investigaciones que se han venido realizando

do sobre este particular demuestran que el Know how juega un papel fundamental en las transacciones sobre licencias que realizan nuestras empresas con firmas extranjeras. "En un estudio sobre concesión de licencias en el extranjero - por 55 grandes empresas norteamericanas, se observa lo siguiente: De cada 100 patentes concedidas al extranjero, - 90.6 fueron concedidas a países industrializados y solamente 5.3 a países latinoamericanos. En cambio, de cada 100 - contratos de Know how, 60 fueron contratados con empresas de países industrializados y 25 con empresas de países latinoamericanos. De cada 100 contratos en los que se otorgaron conjuntamente a empresas extranjeras, licencias de - patentes y Know how, 76 fueron establecidas con empresas - de países industrializados y 20 con empresas latinoamericanas". (55)

Desde el punto de vista de la operación industrial, el uso de patentes y de Know how varía, de acuerdo a la naturaleza de la industria de que se trate. De esta manera, en la industria farmacéutica el uso de patentes, - es más intenso que el de Know how. En cambio, en las industrias petroquímicas y del hierro y el acero, el uso de patentes es bajo, pero el de Know how es elevado.

55.- Herman von Bertrab. op. cit. p. 37

La contrapartida de la obtención de una licencia son las "regalías". Estas constituyen los pagos que la empresa receptora tiene que hacer a la firma propietaria de la patente. Estos pagos o regalías se fijan de manera proporcional al total de las ventas, de la producción o del valor agregado de la empresa que explota la patente. Se da también el caso de que la licencia se otorgue a cambio de una suma determinada, que se pactó para el efecto. Del mismo modo, es frecuente el caso de empresas que reciben licencia aparentemente exentas de remuneración, pero ello sólo ocurre cuando la empresa receptora permite la participación de la firma otorgante en su capital, con lo cual, las utilidades que así se obtienen no son otra cosa que regalías.

La justificación del pago de regalías se basa en la consideración de que el proceso de creación científica, el desarrollo de los inventos y la adquisición del correspondiente Know how, son el producto de un largo y costoso esfuerzo que llevan a cabo las empresas propietarias de la tecnología.

De esta manera el pago de regalías se considera como un mecanismo de recuperación de los gastos efectuados por las firmas que desarrollan tales procesos y conocimien

tos.

Aún cuando existen empresas que toman el costo de producción de las innovaciones como punto de referencia para el correspondiente pago de regalías, lo cierto es que la gran mayoría de aquellas, no tienen por criterio este elemento y utilizan las patentes como instrumento de lucro, dominio y penetración.

Con todo y ser el principal mecanismo de transferencia de tecnología hacia nuestro país, las patentes - constituyen también uno de los mecanismos que mayores consecuencias negativas involucran para el mismo.

Por un lado, "las patentes que compran los países en desarrollo no son generalmente las más nuevas, y - por las cuales tuvieran, a falta de contrapartida, que pagar un precio excesivo. En efecto, los precios internacionales de licencias dependen del carácter especializado o standard del proceso de que se trate, de la competencia técnica en el sector, de la existencia de productos cercanoamente sustitutivos y de la capacidad de la empresa que recibe la licencia". (56)

Por otra parte, el valor real de las patentes,

disminuye rápidamente a causa del revolucionario desarrollo técnico y científico de nuestros días. Este fenómeno provoca que de un año para otro, los avances técnicos que ampara una patente se conviertan en secundarios o francamente obsoletos, en comparación con los extraordinarios nuevos procesos y métodos tecnológicos que van apareciendo. Con ello las empresas que trabajan a base de patentes prácticamente lo vienen haciendo con tecnología rezagada, lo que se traduce en una merma de su competitividad en los mercados.

Adicionalmente, y en esto radica uno de los más grandes inconvenientes de las patentes, los contratos de licencia para su uso y explotación incluyen una serie de cláusulas restrictivas a la exportación, así como una amplia gama de compromisos para la empresa receptora.

"Los análisis de los contratos vigentes en los distintos países han comprobado la existencia de por lo menos nueve formas distintas de prohibición directa de las exportaciones:

- a) Prohibición global de las exportaciones;
- b) Prohibición de exportar a ciertos países;
- c) Exportación permitida solamente a los países específicos.

- d) Aprobación previa a la exportación;
- e) Cuotas de exportación;
- f) Control de los precios de exportación;
- g) Restricción de las exportaciones a productos específicos;
- h) Aprobación para exportar a la empresa especificada o a través de ella;
- i) Prohibición de la exportación de productos sustitutivos". (57)

"En el campo de las restricciones indirectas, se distinguen tres tipos:

- a) Compras "atadas" de los insumos importantes
- b) Restricciones sobre los patrones de producción.
- c) Restricciones sobre el "disclosure" del contenido de los contratos tecnológicos". (58)

"Una encuesta muy limitada respecto a la presencia de cláusulas restrictivas, en 109 acuerdos de licencias que involucraron patentes, marcas comerciales y conocimientos no patentados, hecha en México por encargo de la UNCTAD en 1969, ha comprobado que contenían 126 cláusulas de este tipo". (59)

57.- Miguel Wionczek y Luisa Ma. Leal "Hacia la racionalización de la transferencia de tecnología a México" p. 523
58.- Idem
59.- Idem

Las anteriores consideraciones ponen al descubierto el impacto negativo del sistema internacional de patentes y de propiedad industrial sobre las economías en desarrollo.

De aquí que exista una seria preocupación de nuestros países por modificar tales condiciones, evitando así que se continúe con la explotación que ello implica.

Sobre este particular cabe señalar que los países en desarrollo, dentro de los cuales participa México, han emprendido un esfuerzo conjunto a fin de lograr un tratado preferencial en lo que hace a transferencia de tecnologías.

Este grupo de países, al que se le ha denominado de los 77, han dado una serie de pasos importantes en tal sentido y han concluido a la fecha un proyecto de "Código internacional de conducta para la transferencia de tecnología", mismo que se viene discutiendo con los países industriales y los socialistas.

Algunas de las principales consideraciones contenidas en el preámbulo del referido anteproyecto señalan que la ciencia y la tecnología desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social de todos los paí-

ses y primordialmente en los subdesarrollados. Se reconoce que la tecnología forma parte del patrimonio universal de la humanidad y que todos los países tienen, por consiguiente, derecho a su acceso a fin de mejorar las condiciones generales de vida de sus habitantes.

Se afirma que la adecuada transferencia de tecnología puede ser uno de los instrumentos que ayudará a eliminar la brecha que nos separa de los países avanzados y a eliminar las desigualdades internas e internacionales, - así como a establecer un nuevo orden internacional más justo.

De esta manera, se pretende que la adquisición de tecnología por parte de nuestros países se haga en condiciones y precios favorables y de acuerdo con nuestros objetivos y necesidades nacionales. Esto exige como requisito que haya una mayor y más libre corriente de información tecnológica y una más efectiva selección de las tecnolo - gías que nuestro desarrollo demanda.

Dicho código se pretende que tenga una aplica - ción universal y una observancia obligatoria de donde se - desprende el compromiso de las empresas de todos los paí - ses de ajustarse a sus disposiciones.

El contenido del código pretende mejorar el acceso a la tecnología a precios y costos justos y razonables; reglamentar las prácticas comerciales relativas a la contabilidad de las transferencias de ganancias; eliminar las cláusulas restrictivas de los costos de transferencia; fomentar la separación de los distintos elementos incluidos en los acuerdos de transferencia con respecto a la elección de las diferentes categorías de tecnología; la evaluación de costos y las formas de organización y causas institucionales de la transferencia; establecer una serie apropiada de garantías a los proveedores y los receptores de tecnología, teniendo en cuenta la posición más débil de las empresas receptoras; facilitar la aplicación ordenada de las leyes y políticas nacionales en materia de transferencia de tecnología, mediante el establecimiento de normas internacionales mínimas.

Sin embargo, como es obvio, los países industrializados y los socialistas guardan varias reservas sobre el particular. Insisten en que el código aludido se reduzca a un mero conjunto de lineamientos aplicables voluntariamente al comercio internacional de tecnología al nivel de las empresas vendedoras y compradoras.

Las discusiones en torno a este problema habrán de prolongarse varios años, pero alienta advertir que se produce un cambio en las actitudes de los países avanzados por el simple hecho de aceptar tales discusiones.

Entretanto, el esfuerzo interno de nuestros países por establecer normas y mecanismos que racionalicen el proceso de transferencia de tecnología debe continuar.

En este mismo sentido, debe también propugnarse porque "las instituciones financieras internacionales y los organismos de crédito de los países desarrollados les concedan créditos en condiciones ventajosas para la investigación científica y tecnológica, en el marco de las prioridades nacionales; asimismo, que en los financiamientos de proyectos de desarrollo se incluyan siempre fondos para las investigaciones que ellos requieran, utilizando la capacidad científica y tecnológica de los países de la región". (60)

3.- MODALIDADES QUE ASUME LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

Una vez que se ha comprendido que las serias dificultades que enfrenta nuestra economía, manifiestas en un crónico desequilibrio de nuestra balanza de pagos y en

60.- Comisión Especial de Coordinación Latinoamericana (CECLA). Documento final de la reunión de Viña del Mar, Chile; mayo 1969". p. 427

la saturación de nuestro mercado interno, son producto directo de nuestra grave y creciente dependencia y del irracional e indiscriminado proceso de transferencia tecnológica, es cuando han surgido las preocupaciones por su regulación y control.

Sin embargo, el problema no radica sólo en la necesidad de su normalización, sino, fundamentalmente, en la eficacia para que los instrumentos de la política científico-tecnológica, contribuyan eficazmente a elevar nuestra capacidad en la materia y permitan cambios sustanciales - que hagan posible la adquisición de conocimientos y tecnología en las mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad y sobre todo, que garanticen la viabilidad de su adaptación a las características, necesidades y objetivos de nuestro desarrollo económico.

Las posibilidades de alcanzar esta meta radica esencialmente en el éxito que pueda tenerse respecto a la modificación de los esquemas con que operan las diferentes empresas en el renglón de la transferencia de tecnología.

En los estudios que existen sobre el particular pueden distinguirse dos criterios fundamentales en cuanto

a las modalidades y mecanismos de transferencia tecnológica. Estos criterios son el funcional y el contractual.

Desde el punto de vista del criterio funcional las categorías de conocimientos que pueden adquirirse, ya sea en forma conjunta o separada son las siguientes:

- "a) Estudios de factibilidad para nuevos proyectos industriales y estudio de mercados, anteriores a la realización de la inversión industrial.
- b) Estudios para determinar la escala de las distintas tecnologías disponibles para la manufactura de un producto determinado y la identificación de las técnicas más apropiadas.
- c) Diseño de la ingeniería de nuevas instalaciones productivas que comprende, tanto el proyecto de la planta como la selección del equipo.
- d) Construcción de la planta e instalación del equipo.
- e) Selección de la tecnología del proceso.

- f) Provisión de asistencia técnica en el manejo y operación de las instalaciones productivas.
- g) Provisión de asistencia técnica en cuestiones de comercialización.
- h) Estudio de la posible mejora de la eficiencia de los procesos ya usados, mediante innovaciones menores". (61)

El criterio contractual, sustentado en el análisis de las prácticas reales sobre transferencia, distingue las siguientes categorías de conocimientos sujetos a negociación:

- "a) Acuerdos sobre diseño y construcción con arreglo a los cuales la empresa extranjera proporciona a la empresa receptora conocimientos técnicos y administrativos para el diseño y construcción de instalaciones productivas, actuando por regla general, como intermediaria en la adquisición del equipo necesario.
- b) Acuerdos sobre concesiones de licencias en

61.- Miguel Wionczek. "Los problemas de la transferencia de Tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México". p. 785

cuya virtud la empresa cedente que trasmite la tecnología, otorga a la empresa concesio
naria ciertos derechos para utilizar paten
tes, marcas comerciales ó innovaciones, pro
cedimientos y técnicas no patentadas, en re
lación con la fabricación y venta de produc
tos por la concesionaria en mercados deter
minados.

- c) Acuerdos sobre servicios técnicos, conforme a los cuales una empresa proporciona información y servicios de asesoría, a una empres
a afiliada o independiente, establecida en país distinto del de la empresa cedente.

- d) Contratos de administración, conforme a los cuales, se concede a una empresa extranjera independiente o afiliada, el control operacional de una empresa (o de una fase de sus actividades) que, de lo contrario, sería ejercitado por la junta de dirección o administración designada por sus propietarios.

- e) Contratos para la explotación de recursos minerales, celebrados entre empresas extran

geras y los gobiernos de países en desarrollo o sus entidades, en cuya virtud las empresas extranjeras proporcionan los conocimientos técnicos necesarios (y a menudo también el capital) para ejecutar todas o algunas de las fases de los programas de exploración y explotación de los recursos minerales locales". (62)

En la práctica, como resultado de nuestro subdesarrollo tecnológico, la negociación de la tecnología que adquirimos no se ajusta a ninguno de dichos criterios, de manera definida.

Ello es así en razón de que nuestras empresas se muestran incapaces de determinar con precisión los conocimientos técnicos que realmente necesitan y porque desconocen las diferentes alternativas de aprovisionamiento.

No obstante, el meollo del problema radica, esencialmente, en la naturaleza de las relaciones de propiedad existentes entre la empresa proveedora de la tecnología y la empresa receptora de la misma.

De esta manera la calidad, la intensidad y el

modo de operación tecnológica de la empresa, reviste características distintas, según se trate de una empresa filial de alguna transnacional; de una empresa extranjera de cobertura internacional limitada; de una empresa de capital conjunto mexicano-extranjero; de una empresa nacional privada o de una empresa propiedad del Estado.

Por lo que hace a las empresas filiales de las transnacionales, su centro de decisión tecnológico y principal fuente de aprovisionamiento radica en su casa matriz. Esto significa que la decisión tecnológica no se toma en función de las necesidades de la filial, sino de la rentabilidad del sistema global de la empresa transnacional. El resultado de esta forma de operación impide que la tecnología recibida bajo este régimen se adapte a las condiciones del país. La única posibilidad de que dicha tecnología pueda adaptarse a nuestras características nacionales y al tamaño de nuestro mercado, estriba en que la empresa filial produzca para varios países o que nuestro gobierno implante una política definida sobre el ingreso de tecnología para dichas empresas.

En el caso de las empresas extranjeras de cobertura internacional limitada, la adaptación de la tecnolo -

gía a las características y tamaño del mercado nacionales, suele darse en cierto grado. Esto ocurre así en razón de la desventaja que tienen respecto a las grandes corporaciones transnacionales, pues de esta manera buscan elevar la rentabilidad de sus filiales y competir con tales empresas.

En tales condiciones nuestro país recibe, al menos, el beneficio de la elevación de los niveles de capacitación de los técnicos nacionales, al poder hacer uso de las técnicas elegidas de antemano.

"El proceso de las decisiones tecnológicas es bastante distinto en las empresas de propiedad mixta. En estos casos, dado el débil desarrollo técnico de los coparticipantes locales y el interés del socio extranjero en acrecentar la tasa de ganancias, se suele aprovechar el monopolio virtual de la tecnología para obtener el control real de la firma. Los resultados de las negociaciones sobre la elección de la tecnología y su costo, a menudo no concuerda con los intereses del socio local, que se encuentra en una posición de contratación débil y con poca capacidad financiera". (63)

63.- Nacional Financiera "La política industrial en el desarrollo económico de México". pp. 331 - 32

"Las empresas netamente nacionales son las que tropiezan con problemas más serios en la búsqueda de tecnologías en el exterior. En primer lugar, sus conocimientos sobre la oferta de tecnologías en el mercado internacional son escasos. En segundo término, aunque la obtención de una nueva tecnología tiende a aumentar su posición competitiva frente a otras empresas similares, por falta de información, la firma interesada no está en condiciones de conocer la eficiencia relativa de las que están disponibles en el país. En tercero, no cuentan con la asistencia técnica del Estado -como ocurre en otras economías- sobre la forma de negociar la adquisición de los nuevos insumos tecnológicos en el exterior y, en consecuencia, las decisiones suelen tomarse, por regla general, al azar, por contactos con los grandes importadores de equipos o con los agentes de empresas consultoras extranjeras radicadas en México, cuyo interés reside en vender los equipos de que son representantes". (64)

La situación que sobre el particular guardan las empresas de propiedad estatal, difiere de manera considerable. Contrariamente a las empresas privadas nacionales, aquellas cuentan con amplia información sobre proveedores y alternativas tecnológicas para las diferentes eta-

pas de sus proyectos industriales. Cuentan además, con técnicos propios que supervisan la construcción de sus plantas y su operación ulterior.

En razón de que actúan como monopolios en ciertas áreas de la economía nacional, sus necesidades de asistencia técnica en materia de mercado y comercialización, son menores.

Esto explica, en buena medida, el avance considerable de varias de estas empresas, lo que se ha traducido en una ruptura de la dependencia de un solo país proveedor de tecnología y el desplazamiento de una sola cadena de consultores y representantes extranjeros.

El problema de la utilización de los recursos técnicos propios habrá de subsistir, sin embargo, dadas las prácticas de los financiamientos atados; estas circunstancias limitan las posibilidades de elegir libremente la contratación de la tecnología al trasladar a manos de los proveedores del crédito la alternativa de la negociación sobre tecnología, asistencia técnica y bienes de capital.

Nuestras empresas privadas nacionales, para poder resolver sus problemas tecnológicos, deberán de elevar

su capacidad de negociación a través de la asistencia del Estado y de la ruptura de su dependencia de fuentes únicas de aprovisionamiento.

La operación eficaz de tales empresas, por lo que hace a sus proyectos de inversión, deberá radicar en la negociación por separado de la técnica, los bienes de capital y las inversiones que demandan los nuevos proyectos.

Como ya antes hemos indicado, los proyectos industriales comprenden básicamente tres etapas: los estudios de factibilidad y la elección entre las tecnologías alternativas disponibles; el diseño de ingeniería de la nueva planta y su construcción, incluyendo la instalación del equipo y, finalmente, la asistencia técnica para la operación de las instalaciones y los estudios de mercado y comercialización de los productos.

"Salvo casos especiales, no existe razón alguna que justifique la selección del mismo proveedor de tecnología para las tres etapas y, en cambio, procedimientos distintos pueden ser más apropiados para mejorar la calidad y disminuir su costo. Aún suponiendo que en la primera etapa se busque asistencia de la empresa consultora extranje-

ra "independiente", la elección de estas firmas decide en gran número de casos tanto la tecnología (diseño de productos y procesos), el origen del equipo, como el tipo de asistencia técnica que sigue a la instalación de la planta. Adviértase que, con excepción de los grandes institutos tecnológicos del exterior, es bastante común que las firmas consultoras extranjeras relacionadas directamente con los proveedores de equipo y de tecnología, actúen más como intermediarios, que como consultores propiamente independientes. De hecho, se ha extendido la práctica de crear subsidiarias con nombres distintos, dedicadas aparentemente a la asesoría técnica "independiente" por las grandes empresas fabricantes de bienes de capital y productores de tecnología. En los contados casos en que se recurre al procedimiento de contratar los servicios técnicos en diferentes fuentes con frecuencia se fracasa por incapacidad de la empresa compradora del equipo y de los servicios para integrarlos en un proyecto industrial armónico". (65)

Un aspecto colateral del problema que demanda urgente solución lo constituye la práctica muy generalizada de la importación de tecnología en forma de paquete, integrado éste por la tecnología, el capital y el "management".

Esta práctica ha obedecido al desmedido afán de las empresas transnacionales por aumentar sus ganancias y se sustenta en razones históricas de dependencia y dominación y en el atraso científico y técnico de nuestros países.

"La exportación en paquete (capital, tecnología y "management") ha proporcionado a sus dueños amplias posibilidades de manipular los costos de las tres partes y de esta manera, aumentar las ganancias totales a un grado no sospechado por los países receptores. Se ha demostrado también que, particularmente en el sector manufacturero, las ganancias procedentes del suministro de tecnología y de management ha excedido las procedentes de las inversiones de capital, tanto en los casos de subsidiarias de grandes empresas transnacionales como en los de las empresas de propiedad mixta nacional y extranjera, o bien de propiedad netamente nacional". (66)

La posibilidad de resolver el problema de "de-sempacar el paquete" tecnológico y poder negociar por separado sólo alguno o todos sus componentes, dependerá del grado de evolución de nuestra capacidad económica, técnica y administrativa.

4.- CATEGORIAS DE LA ADAPTACION TECNOLOGICA.

El proceso de transferencia de tecnología, in - discriminado e irracional, que se ha dado en nuestro país, como resultado de nuestro subdesarrollo científico y técni - co, ha impedido que la tecnología importada se adapte a - nuestras características y necesidades, imponiendo serias deformaciones a nuestro crecimiento industrial.

Los órganos responsables tanto de la política - científica como económica nacionales, tienen en este renglón un gran reto y un profundo trabajo por realizar, tendientes a lograr una racionalización del proceso de trans - ferencia de tecnología y de que la misma se adapte a las diferentes condiciones, particularidades y objetivos nacio - nales.

La adaptación de la tecnología importada, para que repercuta positivamente en nuestro desarrollo económi - co, debe lograrse en cuatro niveles o categorías básicas:

- a) adaptación a la dotación o proporción de factores pro - ductivos;
- b) al tamaño del mercado;
- c) a la disponibili - dad de insumos físicos nacionales y,
- d) a la preferencia de los consumidores.

Sabemos de antemano, que la adaptación de la tecnología en los niveles o categorías señaladas, aunque es deseable, no es de ninguna manera fácil, pues se enfrenta a serios problemas de orden tanto técnico como económico, humano e institucional.

a) Adaptación a la dotación o proporción de factores productivos.

A este nivel se pretende que la tecnología importada responda o se adapte a las magnitudes o disponibilidades relativas a capital y mano de obra del país, toda vez que la procedente de los países industrializados está concebida y diseñada para el ahorro de mano de obra, factor que en dichos países es escaso.

El grado en que dicha tecnología se adapta a los factores existentes, depende fundamentalmente del origen de la misma y de la naturaleza de la empresa de que se trate.

En el caso de empresas filiales de las transnacionales norteamericanas, la tecnología que importan no presenta generalmente ningún grado de adaptación de nuevas condiciones. Esto obedece al hecho de que las decisiones tecnológicas no son tomadas por las empresas filia-

les, sino por la casa matriz, la cual las diseña de acuerdo a su estrategia global de operación. Esto significa que la tecnología que utilizan las empresas filiales que operan en nuestro país es la misma que la que utiliza la casa matriz.

Este modo de operación de las grandes transnacionales se sustenta en su afán de aumentar sus niveles de utilidades, pues al exportar a sus filiales la tecnología que ella utiliza, sin ninguna adaptación, se ahorran gastos en trabajos de ingeniería y reducen sus riesgos al usar las ya probadas.

Por otro lado, el proteccionismo de que gozan las empresas en nuestro país ha permitido que bajo su amparo se radiquen filiales del 85% de las grandes corporaciones norteamericanas, las que, merced a su capacidad tecnológica, han llegado a dominar por completo varias ramas de la actividad económica y del mercado nacionales.

En tales condiciones es difícil que las corporaciones norteamericanas puedan por sí mismas preocuparse de modificar sus tecnologías en razón de nuestras condiciones económicas.

Sin embargo, este proceso, tarde o temprano, -

tiende a producir efectos negativos sobre los niveles de empleo, utilización de la capacidad industrial instalada, costo de la tecnología y precios de las manufacturas, todo lo cual, incide sobre las dimensiones del mercado interno y el comercio exterior.

Las subsidiarias de empresas europeas son, al parecer, las que utilizan tecnologías con un grado mejor de adaptación a la proporción de factores. "Al estudiar un grupo bastante amplio de firmas de ese origen, que tienen subsidiarias en México, se ha podido comprobar que utilizan tres procedimientos principales de adaptación:

i) Aplicando métodos técnicos que se empleaban en Europa cuando los salarios se encontraban a un nivel similar a los actuales en América Latina; ii) Utilizando con mayor intensidad mano de obra en funciones accesorias como las de control, empaque y transporte, y iii) Haciendo nuevos diseños del proceso básico partiendo de métodos antiguos pero aplicando, en diversas etapas, tecnologías modernas".

(67)

No obstante, tales adaptaciones más que buscar el uso de mayor cantidad de mano de obra, tienden a ajus -

tarse a las dimensiones del mercado.

Esta estrategia resulta particularmente ventajosa a las empresas europeas pues la utilización de tecnologías ya superadas les permite obtener mayores utilidades.

Sin embargo, para nuestros países, contrariamente a lo que pudiera pensarse, tal situación se traduce, en gran cantidad de casos, en mayores costos por concepto de regalías y asistencia técnica, aún comparadas con las filiales norteamericanas.

La posición de las empresas nacionales sobre este particular es poco conocida, dado la carencia de estudios que aborden tal aspecto. Puede pensarse, sin embargo que la gran mayoría de las antiguas empresas, dedicadas a la producción de bienes de consumo duradero, no enfrentan problemas tecnológicos, dados sus procesos tradicionales. Por lo que hace a las empresas modernas, éstas son generalmente presas de los vendedores de tecnología, los que toman las decisiones correspondientes, con lo que se propicia la introducción de técnicas intensivas de capital. En esto influye también el hecho de la escasez de técnicas nacionales y determinadas cuestiones de carácter laboral.

En torno a este aspecto de la adaptación tecnológica es común escuchar a mucha gente sostener que nuestro país, dado su nivel de desarrollo, lo que necesita es utilizar "tecnologías intermedias". que aprovechen nuestra mayor disponibilidad de mano de obra, con lo que se aliviaría el grave desempleo que padecemos y optimizaríamos nuestros recursos de capital.

Esta posición, que a primera vista pudiera parecer de lo más lógico y acorde con nuestras condiciones, si no se le analiza a fondo, puede acarrear serios problemas para nuestras pretensiones de desarrollo industrial y para la creación de una capacidad científica y técnica autónoma.

Al respecto debe señalarse que es un error grave pensar que los procesos de producción que involucran menos capital relativo, son por consiguiente de menor nivel tecnológico. Este error se deriva de suponer que la utilización de la tecnología con mayor incidencia de mano de obra, se consigue empleando procedimientos y equipos de producción ya descartados por los países industrializados.

En realidad, para que los procesos de producción intermedios puedan coadyuvar al desarrollo de nuestra industria y la hagan competitiva frente al exterior, tales

procesos requieren de incorporar los avances de la más moderna tecnología que les sean compatibles.

A nivel macroeconómico el problema debe encararse atendiendo al desarrollo sectorial. Es evidente que nuestro progreso industrial no puede ser enfrentado bajo el criterio estrecho y unilateral de la utilización generalizada de procesos tecnológicos con alto índice de capital o, en contrario, con sólo procesos que impliquen un mayor uso de mano de obra.

Lo anterior, implica que en ciertos sectores de la industria, como la petroquímica, siderúrgica, electrónica, etc., no hay otra alternativa que utilizar procesos tecnológicos de lo más avanzado, muchos de los cuales tienen una alta incidencia de capital.

Correlativamente, el uso de procesos tecnológicos que impliquen la utilización de mayores coeficientes de mano de obra sólo podría tener lugar en cierto número de empresas tradicionales del sector manufacturero, pero las cuales difícilmente podrán mantener su situación rentable a largo plazo.

La idea de que nuestro país puede aprovechar como ventaja la utilización de mayores cantidades de mano de

obra en procesos industriales de menor costo relativo, cada vez tiene menor eficacia práctica en razón de que día a día, los países industrializados desarrollan procesos tecnológicos que aumentan rápidamente su productividad.

Esta circunstancia es la que ha hecho advertir a Cooper y Resnais que "Cada vez que Occidente aprende a efectuar un proceso industrial a un costo menor que el que podríamos llamar el costo fisiológico, es decir, a un costo menor que el necesario para la subsistencia de un obrero, se rompe un vínculo más entre el mundo desarrollado y el subdesarrollado". (68)

Tal fenómeno debe tenerse siempre muy presente, pues su ámbito se extiende gradualmente en la industria de los países avanzados, vulnerando así la posición ventajosa que alguna vez pudimos haber tenido en razón de nuestra mayor disponibilidad de mano de obra barata.

La manera efectiva de aprovechar el menor costo de nuestra mano de obra sólo podrá darse, por consiguiente, a través de la utilización de procesos productivos cuyo nivel tecnológico implique coeficientes de capital similares a los utilizados por la industria de los países desarrolla

68.- C. Cooper y F. Resnais "The impact of advanced countries progress in science and technology on the underdeveloped countries", citado por Amílcar Herrera en Ciencia y Política en América Latina. p. 84

dos, pero adaptados a nuestras condiciones de mercado y disponibilidad de insumos físicos, con lo que se propiciará la incorporación de sectores más amplios a la producción.

En un nivel de análisis macroeconómico, la solución del problema tecnológico tiene que contemplarse en función de los diferentes sectores industriales y de nuestras condiciones y nivel de desarrollo particulares.

De aquí que la alternativa para México estribe en destinar nuestros recursos económicos hacia los sectores donde, además de obtener una alta rentabilidad, desempeñen una influencia de arrastre sobre los restantes sectores de la industria, con lo cual se favorezca la formación rápida de capital.

b) Adaptación al tamaño del mercado.

El creciente incremento de los costos de producción que se viene observando en nuestro país, obedece en buena medida al hecho de que la industria nacional no ha tenido la capacidad suficiente para adquirir la tecnología, plantas y equipos adecuados a nuestras condiciones de desarrollo.

La ingeniería de fábrica que se ha empleado para el diseño, construcción y operación de las plantas industriales no ha tomado en consideración de manera integral las características y el tamaño de nuestro mercado, lo que ha ocasionado que la mayor parte de las empresas industriales operen a porcentajes muy por debajo de la capacidad que tienen instalada, circunstancia que necesariamente tiende a incidir sobre los costos de producción.

El grado de adaptación de la tecnología importada al tamaño del mercado, está igualmente determinado por el origen de dicha tecnología y la naturaleza de la empresa receptora de la misma.

Las filiales norteamericanas sólo en contadas ocasiones, y dentro de condiciones de fuerte competencia, realizan adaptaciones de sus tecnologías, a fin de que se ajusten al tamaño del mercado del país destinatario.

Se aprecia un mayor grado de adaptación en el caso de las subsidiarias europeas y japonesas, las cuales buscan de esta manera optimizar sus inversiones en el extranjero.

La solución a este problema debe buscarse a través del aumento de la capacidad técnica y de negociaciones

de nuestros empresarios, a efecto de que puedan conocer las diferentes alternativas tecnológicas y fuentes de aprovisionamiento donde sea factible obtener la tecnología, bienes y equipos que demanden los estudios de ingeniería que expresamente se hagan en base al tamaño de nuestro mercado y las condiciones de nuestro desarrollo.

c) Adaptación a la disponibilidad de insumos físicos nacionales.

Es en esta categoría donde se observa un mayor grado de adaptación de la tecnología extranjera. Esta circunstancia propicia un mayor uso y mejor aprovechamiento de nuestras materias primas y bienes intermedios en los procesos y productos industriales.

Este fenómeno es producto directo de la política de industrialización que ha seguido nuestro país, basada en la sustitución de importaciones y combinada con el impulso a los "programas de fabricación" y el proceso de integración vertical que se observa tanto en las grandes empresas extranjeras como en las nacionales.

Gracias a estos factores ha sido posible que la economía nacional dependa cada vez más de nuestros propios insumos físicos, lo que, a su vez, ha permitido una cierta

elevación de la capacidad tecnológica y competitiva de nuestra industria.

Sin embargo, aún queda por resolver el problema de los costos y la calidad de los productos manufacturados pues la propia política de industrialización, al otorgar a las empresas una fuerte protección, las induce a descuidar el proceso de modernización tecnológica que debería abarcar íntegramente a las diferentes ramas industriales, de donde se debía derivar una tendencia a la baja de los precios y la elevación de la calidad de los productos y servicios que se ofrecen a la población.

d) Adaptación a la preferencia de los consumidores.

"El concepto de la adaptación de las tecnologías de diseño de los productos finales a la preferencia de los consumidores tiene sentido sólo y exclusivamente si hay razones para considerar la preferencia de los consumidores como una variable independiente. No es éste el caso de los países en desarrollo, incluyendo México, donde el sector de subsistencia consume solamente manufacturas de necesidad impostergable, mientras las preferencias del resto de los consumidores están manipuladas por el gran para

to publicitario, ligado a las empresas productoras y con todos los medios de comunicación masiva". (69)

El problema a este nivel estriba en la necesidad de la adaptación de las tecnologías y los procesos a las particularidades de nuestro desarrollo sociocultural y particular idiosincrasia, de manera que la producción se oriente a satisfacer las necesidades reales y sentidas de la población, ofreciendo aquellos artículos y bienes de consumo masivo a precios accesibles y con calidades aceptables, antes que crear artificialmente necesidades derivadas de patrones culturales y de consumo propios de sociedades con niveles de desarrollo económico y tecnológico diferentes a los nuestros.

5.- MEDIDAS PARA RACIONALIZAR EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EXTRANJERA Y FOMENTAR EL DESARROLLO TECNOLOGICO NACIONAL.

El análisis de las cuestiones precedentes, relativas al proceso de transferencia de tecnología, nos permite deducir que el simple trasplante de tecnología extranjera, en las condiciones en que se ha dado, independientemente

69.- Miguel S. Wionczek "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: El caso de México". p 791

te de los mecanismos utilizados para ello y de las modalidades que el mismo asume, es insuficiente para resolver los problemas que plantea el subdesarrollo y para alcanzar las metas de autodeterminación nacional en materia científico-tecnológica.

Es indudable, desde luego, que la transferencia de tecnología que ha tenido lugar en las últimas décadas - ha contribuido de manera definitiva al crecimiento de nuestro Producto Nacional pero sus repercusiones en los ámbitos económico, político, científico y tecnológico han sido también sumamente negativas.

En razón de que dicha transferencia se ha efectuado prácticamente sin ningún esfuerzo propio de adaptación y con sólo una mínima y secundaria participación de las instituciones locales, el país no ha experimentado una elevación sustancial de sus niveles de productividad y eficiencia técnica.

Hasta antes de 1970 en que el Estado mexicano - tomó las primeras medidas en la materia, el proceso de transferencia de tecnología se dio al margen de una política tecnológica explícita lo que dio margen a una incorporación masiva, incontrolada e irracional de la misma.

La tecnología así adquirida careció de todo grado de adaptación a las características y necesidades del país; fué sumamente cara y resultó altamente restrictiva, todo lo cual se tradujo en una acentuación de nuestra dependencia tecnológica y en un desequilibrio persistente de nuestra balanza de pagos.

La ausencia de una política sobre transferencia de tecnología, conjugada con la política de industrialización por sustitución de importaciones seguida por nuestro país, permitió la radicación de empresas filiales de la mayoría de las grandes transnacionales norteamericanas y europeas, las que al operar dentro del esquema tecnológico global de sus casas matrices, impidieron crear una demanda concreta de investigaciones sobre el aparato científico nacional, lo que en parte explica lo exiguo de su tamaño y su bajo nivel de eficiencia y calidad.

Esta situación pone de manifiesto que el mecanismo de la radicación de industrias como elemento de desarrollo tecnológico nacional es sumamente limitado y pernicioso por cuanto significa dependencia indefinida del exterior y salida incontrolada de divisas nacionales, con todo y ser uno de los principales factores de industrialización del país.

A la luz de estas circunstancias y ante el imperativo de racionalizar el proceso de transferencia de tecnología y promover el desarrollo científico nacional, la nueva legislación sobre inversiones extranjeras resulta insuficiente por lo que es de esperarse sea complementada con medidas adicionales por parte del Estado de manera que permitan que dichas empresas coadyuven efectivamente al desarrollo tecnológico del país, bien sea induciéndolas a la creación de una demanda específica de investigaciones nacionales o a través de una contribución real al financiamiento del aparato científico.

El hecho de la poca producción de ciencia y tecnología que genera nuestro exiguo aparato científico y la escasez de la demanda interna sobre la misma, factores condicionantes de nuestro atraso tecnológico, en mucho obedece también a la posición que tradicionalmente ha adoptado el empresario privado sobre el particular. Este, en su afán de lucro y competitividad, siempre ha querido importar la "última palabra" en tecnología, independientemente de que pueda aplicarla de manera eficiente y de que se adapte o no a las condiciones del país.

Esta actitud de preferencia por lo importado, y

específicamente por lo norteamericano, está condicionada por las experiencias de su relación con el país tecnológicamente más avanzado del mundo -y, además, vecino-, sus patrones culturales y sus nexos financieros con las agencias crediticias del país del norte.

No obstante, debe reconocerse que la actitud observada hasta la fecha por el empresario privado en este sentido, responde a situaciones estructurales de carácter histórico que le han impedido obtener el apoyo necesario por parte del Estado a efecto de que le proporcione información y asesoría sobre la materia. Esta circunstancia, a su vez, es producto tanto de la carencia de una clara conciencia general respecto del papel que la ciencia y la tecnología juegan en la transformación de la sociedad, como del bajo nivel de desarrollo tecnológico que ha privado en el país.

De aquí también que merced a nuestra limitada capacidad tecnológica la adquisición de la tecnología extranjera haya tenido que traducirse en pagos excesivos, pues no sólo hemos tenido que adquirir las licencias para uso de patentes sino que nos hemos visto obligados a contratar la asistencia técnica necesaria para la aplicación

de las mismas y la puesta en marcha de los procesos que involucran.

Resulta evidente, entonces, que tampoco el mecanismo de la adquisición de patentes y la contratación de Know how han sido factores de desarrollo tecnológico nacional. Dentro de las condiciones en que se ha dado esta práctica no ha ejercido ninguna demanda de investigaciones sobre el aparato científico nacional y sí, en cambio, ha acarreado secuelas sumamente graves para la economía del país, de donde se desprende la necesidad de una acción del Estado que modifique tales prácticas.

Este cúmulo de graves problemas que enfrenta el país en el orden tecnológico sólo podrá ser resuelto en la medida en que sea capaz de crear, dentro del contexto de una política científica y tecnológica, las condiciones necesarias para la integración y desarrollo de un sistema científico nacional que fomente el aumento de nuestra capacidad técnica y nos garantice la necesaria autodeterminación en la materia, entendida ésta como la posibilidad de decidir en forma autónoma respecto de la selección, negociación, asimilación, adaptación y mejoramiento de la tecnología procedente del exterior, la creación de tecnología

propia y su eventual exportación.

Para el efecto las acciones que se deberán emprender son en varios sentidos y habrán de darse de manera simultánea. Algunas de las más importantes serán:

- a) Fortalecimiento de los vehículos positivos de transferencia de tecnología.
- b) Detención del proceso de la fuga de cerebros.
- c) Modificación de las prácticas tecnológicas de las empresas extranjeras.
- d) Regular la transferencia de tecnología en sus diversos aspectos y etapas.
- e) Apoyar a los usuarios de la tecnología.
- f) Crear una demanda interna de investigaciones y conocimientos técnicos nacionales.

Por lo que hace a la regulación de la transferencia de tecnología y el correspondiente apoyo a los usuarios de la misma, cabe hacer aquí algunas consideraciones sobre el particular.

La transferencia de tecnología hacia nuestro país sigue un proceso que comprende las siguientes etapas:

- "a) Identificación de los requerimientos tecnológicos de la empresa.
- b) Búsqueda de información, evaluación y selección de tecnologías.
- c) Negociación de la tecnología.
- d) Absorción de los conocimientos técnicos.
- e) Adaptación e innovación de las tecnologías importadas". (70)

Cada una de estas etapas posee sus propias características e implica determinados problemas. La regulación del proceso, pues, debe tener en consideración las particularidades de cada una de ellas a efecto de que las acciones que se tomen respondan a los objetivos de desarrollo tecnológico que se pretende.

La identificación de los requerimientos tecnológicos de la empresa demanda de una capacidad que la mayoría de las veces no se tiene y por lo cual se acude generalmente a agencias consultoras extranjeras, en su mayoría norteamericanas. Estas, casi sin excepción, son apéndice de las grandes empresas fabricantes de bienes de capital - por lo que inducen a las empresas del país a adquirir dichos bienes en condiciones sumamente desventajosas.

70.- Mauricio de María y Campos "La política mexicana sobre transferencia de tecnología: Una evaluación preliminar" p. 467

En esta etapa del proceso lo que se requiere es un fuerte apoyo al empresario nacional a fin de que pueda elevar su capacidad técnica y pueda determinar con precisión sus verdaderas necesidades tecnológicas, evitando adquirir tecnologías que tal vez no son necesarias. Aquí deberán tener especial participación las firmas nacionales de ingeniería y los centros de investigación.

La búsqueda de información, evaluación y selección de tecnologías es uno de los más serios problemas para los usuarios de la tecnología.

Hasta la fecha se carece de un sistema nacional de información tecnológica en el cual se ofrezca un servicio oportuno, confiable y eficiente respecto de las tecnologías tanto nacionales como extranjeras que respondan a los requerimientos de la industria nacional.

En este aspecto es preciso que el Estado establezca los sistemas y mecanismos necesarios que garanticen un apoyo efectivo a la industria, proporcionándole la información y asesoría requerida, tanto sobre las tecnologías disponibles, sus características y nivel de eficacia, como respecto a los proveedores alternativos existentes.

Por lo que hace a la negociación de la tecnología sus implicaciones son graves, variadas y complejas. Se refieren a condiciones de financiamiento, oportunidades de pago, costo de la tecnología, tiempo de vigencia de las patentes, restricciones y prohibiciones contenidas en los contratos y modalidad de la adquisición tecnológica.

A este nivel se hace necesaria una regulación que evite la adquisición de la tecnología en "paquete" (capital, tecnología y administración); las prácticas financieras de las grandes empresas proveedores de tecnología que obligan a la adquisición de sus bienes e insumos; los costos excesivos; los plazos de vigencia demasiado largos y las restricciones de la más diversa índole que afectan la balanza de pagos del país e impiden el acceso al mercado exterior.

Respecto de la absorción o asimilación de los conocimientos técnicos, las acciones que deben emprenderse se orientarán a establecer condiciones que fomenten la elevación de los niveles tecnológicos de las empresas y la posibilidad de que las mismas puedan utilizar los conocimientos técnicos adquiridos, al término de los contratos de asistencia y de las patentes, evitando así la dependencia

indefinida del Know how extranjero.

En cuanto a la etapa final del proceso de transferencia, es decir, la relativa a la adaptación e innova - ción de la tecnología importada, se requiere de medidas - que propicien la adquisición de tecnologías que respondan y se ajusten a la proporción de los factores de la produc - ción existentes; al tamaño del mercado; a la disponibili - dad de insumos físicos nacionales y a las exigencias de la demanda social de producción.

Simultáneamente deberá promoverse una capacidad tecnológica nacional que favorezca los procesos de imita - ción y mejoramiento técnicos, las prácticas de subcontrata - ción industrial y el desarrollo de nuevos y mejores proce - dimientos y productos, lo que en su conjunto propicie la - fertilidad tecnológica de la estructura industrial del - país.

Para que estas medidas coadyuven de manera efec - tiva al desarrollo científico y tecnológico del país debe - rán conjugarse y coordinarse con otras que tiendan a crear una demanda interna de investigaciones sobre el aparato - científico de modo que éste pueda lograr su cabal integra -

ción y expansión y pueda vincularse con el sistema productivo.

Las acciones que se emprendan para crear la demanda interna deberán propiciar la modificación de las actuales prácticas tecnológicas de las empresas extranjeras y su concurrencia en el aspecto ya señalado; la operación planeada y coordinada de las dependencias y empresas públicas usuarias de tecnología; el cambio de actitudes y mentalidad del empresario privado nacional, de manera que actúe con espíritu nacionalista e innovador, que acepte correr riesgos, que emprenda grandes empresas y abandone su actitud mercantilista y especulativa; y la instrumentación de mecanismos que induzcan a los diversos sectores involucrados a apoyar, preferir y utilizar la tecnología nacional.

Tanto las medidas encaminadas a la racionalización del proceso de transferencia de tecnología como las relativas a la creación de una demanda interna de investigaciones sobre el aparato científico, deben encuadrarse dentro del contexto de una estrategia para el desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales.

6.- PREREQUISITOS PARA ALCANZAR EL DESARROLLO TECNOLÓGICO.

El desarrollo tecnológico del país; la autode-terminación nacional sobre la materia y el traspaso eficiente y productivo de la tecnología procedente del exterior, sólo pueden lograrse cuando se alcanza un grado elevado de desarrollo científico.

Sólo un desarrollo científico con un nivel de excelencia comparable al de los países desarrollados puede garantizar la eficiencia necesaria para la selección, adaptación y mejoramiento de los procesos tecnológicos extranjeros, pues es con una alta capacidad científica como se puede lograr el conocimiento exhaustivo de las condiciones locales, entender los resultados de la ciencia y detectar sus proyecciones a futuro, elementos sobre los cuales debe sustentarse una adecuada transferencia.

El desarrollo científico es, entonces, un prerequisite para alcanzar el desarrollo tecnológico nacional. Esto es un principio que no debe jamás olvidarse si se pretende instaurar una política explícita sobre la materia. La ciencia y la técnica guardan una íntima relación de interdependencia, marchan de modo paralelo y los avances que se registran en una repercuten directamente en la

otra.

Lo anterior exige que los órganos encargados de elaborar los planes para la ciencia y la tecnología apoyen de manera adecuada las investigaciones en ciencia básica y que la asignación de los recursos se haga de manera equilibrada, evitando frenar la mecánica del desarrollo interno de la ciencia.

Solamente con una "masa crítica" importante de científicos en plena actividad puede aspirarse a que el país pueda utilizar los resultados de la ciencia moderna para fines de aplicación práctica y sólo de este modo puede evitarse caer en la obsolescencia tecnológica.

Cuando se logra un alto grado de desarrollo científico y se está en condiciones de hacer un traspaso eficiente y productivo de la tecnología extranjera, el sistema tecnológico, en un proceso de retroalimentación, puede incidir en una baja de los costos de aquella y propiciar la creación de tecnología propia.

Para alcanzar las metas de desarrollo científico y tecnológico se requiere, asimismo, como condición ineludible, de la existencia de un medio ambiente que favorez

ca la fertilidad científica y la rápida propagación de los resultados de la ciencia para fines de su aplicación con propósitos sociales. Ese medio ambiente lo integran el desarrollo y expansión del sistema educativo en general, las habilidades técnicas y administrativas de la fuerza de trabajo, la integración de una infraestructura científica y el apoyo y comprensión a la actividad de los grupos y centros científicos por parte de la sociedad.

La satisfacción de estos prerequisites y la creación de las condiciones generales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología son las tareas a que deberán abocarse los responsables de la implantación y conducción de la política científica nacional.

TERCERA PARTE

EL PROCESO DE FORMULACION E INSTRUMENTACION DE LA POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Esta tercera parte del trabajo está destinada al estudio de los aspectos concernientes a la formulación e instrumentación de la política nacional de ciencia y tecnología. El desarrollo de tales cuestiones se hace en dos capítulos.

El primero de ellos se refiere a la formulación de la política científica y comprende el exámen de los principios que habrán de servir de orientación para dicha formulación; el concepto, objetivos y componentes de la política científica; y los lineamientos generales de una estrategia de acción sobre la materia.

El siguiente capítulo comprende el análisis de las diferentes medidas que el Estado mexicano ha venido tomando con el propósito de instrumentar la política científica nacional, poniéndose de relieve sus alcances, limitaciones y proyecciones futuras.

CAPITULO VIII

BASES PARA LA FORMULACION DE LA POLITICA CIENTIFICO-TECNOLOGICA.

1.- Necesidad de una política científica explícita.

El análisis contenido en la segunda parte del presente trabajo, relativo a la situación que guarda la actividad científica y a las características que presenta el proceso de transferencia de tecnología hacia nuestro país, muestra claramente la incapacidad de la libre concurrencia de las leyes del mercado y las acciones espontáneas de los individuos, grupos e instituciones que actúan en la sociedad para crear por sí mismas una capacidad científica y tecnológica nacional que permita encarar los problemas que afectan al país y que contribuya al logro de las metas y objetivos del desarrollo nacional.

Esta circunstancia nos lleva a plantear la necesidad de una acción conciente y decidida por parte del Estado tendiente a establecer una política explícita de ciencia y tecnología, de alcance nacional, que se oriente a la creación de las condiciones y pre-requisitos necesarios para lograr un desarrollo científico y tecnológico nacional de un nivel de excelencia comparable al de los países avanzados, que nos proporcione la necesaria autonomía para tomar decisiones acertadas y convenientes sobre la materia y que coadyuve al progreso del país.

Para el establecimiento de esta política, tanto en la etapa de su formulación como en la determinación de la estrategia de acción global, se requiere de un conocimiento profundo tanto de la naturaleza, estructura, dinámica inter

na, situación actual, potencialidades y proyecciones de la ciencia, como de las condiciones locales en que habrá de operar y el carácter de sus relaciones con la ciencia mundial.

Algunas de estas cuestiones fueron examinadas en el marco teórico del presente trabajo y en el diagnóstico precedente, por lo que, con base en las consideraciones que de ello se derivan, a continuación señalaremos algunos principios que pensamos deben tomarse en cuenta en el proceso de formulación de la política científica nacional.

2.- Principios para la Formulación de la Política Científica.

Para que la política científica nacional pueda tener posibilidades de éxito debe formularse en el contexto de un proceso de cambio social deliberado y revolucionario, que propicie la superación gradual de las actuales relaciones de dependencia y la transformación de las estructuras del subdesarrollo que caracterizan a nuestra sociedad, al tiempo que establezca los pre-requisitos de orden socio-económico y político que demanda la ciencia para su surgimiento, desarrollo e incorporación al quehacer de la sociedad.

La experiencia histórica demuestra que la aplicación de la ciencia y la técnica a la resolución de las necesidades que plantea la sociedad está estrechamente relacionada y

condicionada por la naturaleza y nivel de evolución de las estructuras económicas, sociales y culturales de un país de terminado. De esta manera la ciencia es resultado y no causa de las transformaciones estructurales de la sociedad, por más que al integrarse como parte activa del sistema, puede contribuir a acelerar tales cambios.

La ciencia y la técnica no pueden emerger ni evolucionar aisladas de la sociedad, como tampoco ésta, en una etapa específica de su avance histórico, puede prescindir de la ciencia.

En el momento presente la ciencia y la técnica adquieren cada vez más un papel esencial en el desarrollo de las sociedades. Paulatinamente se han incorporado como fuerzas, actividades e instituciones sociales de carácter estratégico e influencia preponderante.

Ciencia y técnica son fenómenos determinados socialmente. Las necesidades de la producción de bienes materiales, la organización de la estructura económica, el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas, los procesos políticos, la ideología dominante y la mecánica misma de su desarrollo interno, son hechos sociales que determinan la orientación, ritmo de crecimiento, contenido, prioridades y formas de utilización de la ciencia y la técnica.

La ciencia y la técnica forman parte del sistema social global. Guardan estrechas relaciones de interdependencia con las restantes fuerzas, procesos y estructuras sociales. Los cambios que se suscitan en las diferentes estructuras del sistema, tienden a afectarlos de manera y en grado diverso.

Cuando se integran de manera efectiva en el contexto social global su acción puede acarrear modificaciones sustanciales en los niveles del excedente económico, el desarrollo de las fuerzas productivas, las relaciones de producción, la organización de las actividades económicas, las prácticas políticas y la ideología imperante.

La naturaleza específica de las estructuras que conforman el subdesarrollo, determinado históricamente por la presencia y evolución de las propias sociedades industriales, han impedido que en nuestro país se den las condiciones socioeconómicas necesarias para el surgimiento de la ciencia y su integración dinámica en el contexto social global.

El apoyo decidido al fomento de la ciencia por parte de los diferentes sectores de los países avanzados, así como la utilización deliberada y efectiva de sus resultados, le proporcionó una gran potencialidad económica a consecuencia de lo cual pronto se dió la incorporación de nuestro país a la economía mundial, sólo que dentro de un esquema caracteri-

zado por la inequidad y la explotación.

Este esquema prolonga su vigencia hasta nuestros días. Las relaciones económicas internacionales operantes dentro de este contexto implican una división de la producción y el progreso científico a escala mundial. De esta manera los países avanzados se reservan el monopolio de las actividades industriales, la tecnología y los conocimientos científicos, mientras que los nuestros se ven condenados a la producción de materias primas para las economías centrales y a servir de ejército industrial de reserva que les proporciona mano de obra barata, amén de actuar como mercados cautivos de sus manufacturas.

La mecánica de operación de las inversiones extranjeras y las empresas transnacionales, aunada a las prácticas socio-políticas imperantes en nuestro país hasta la fecha, han impedido que se genere una fuerte corriente interna de inversiones, así como una adecuada utilización de la ciencia y la tecnología en las actividades económicas, factores esenciales del progreso material de cualquier sociedad.

Las modalidades de la transferencia de tecnología hacia nuestro país, conjugada con los efectos derivados de la política de industrialización por sustitución de importaciones que se ha seguido, han evitado que se produzca un desarro

llo científico-tecnológico nacional por lo que durante un --- buen tiempo habremos de enfrentar graves problemas para transferir de manera eficiente y productiva la tecnología procedente del exterior y para poder crear tecnología propia que se - adapte a nuestras condiciones particulares.

La naturaleza del esquema centro-periferia en el que - se encuentra inserto México lo ha condicionado a seguir un -- proceso de modernización dependiente que torna indefinida - - nuestra condición de apéndice y favorece el ensanchamiento de la brecha que nos separa de los países industrializados, de - donde aparece como imprescindible la superación de tal esqema, como resultado de lo cual el país pueda contar con una -- economía independiente, flexible y dinámica que permita la -- creación de montos importantes de excedentes económicos destinados a la inversión productiva y se propicie la fertilidad - tecnológica del sistema.

Reconociendo que el subdesarrollo no es una mera etapa temprana del desarrollo sino un fenómeno estructural con ca - racterísticas y especificidad propias, conformado histórica - mente y condicionado por la presencia de las mismas sociedades industrializadas, en cuyas condiciones no pueden surgir - ni desarrollarse espontáneamente la ciencia y la técnica, se torna imprescindible la acción deliberada del Estado para que, en el contexto de una auténtica estrategia global de desarro-

llo autónomo, se proceda a la implantación de una política científico-tecnológica explícita y coherente.

" La política científica y tecnológica deberá subordinarse al desarrollo económico y social: el progreso tecnológico no se considera un fin en sí mismo sino un medio para alcanzar objetivos más amplios ". (71)

" En principio, una política científica nacional deberá ser un reflejo de las metas y objetivos nacionales a largo plazo, y el plan global de desarrollo económico y social debiera ser diseñado para alcanzar tales objetivos. Sólo en el contexto de tal plan se puede formular una política científica válida ". (72)

El plan de desarrollo socio-económico nacional "deberá incluir, en una primera fase, una política de orientación de la investigación científica que puede resumirse en tres etapas:

- " a) Determinación de orden de prioridad de los problemas y las necesidades del país de acuerdo con la estrategia de desarrollo nacional.

71.- Francisco R. Sagasti y Mauricio Guerrero. "El desarrollo científico y tecnológico de América Latina". p. 56

72.- Graham Jones "Ciencia y Tecnología en los países en desarrollo". p. 55.

- b) Formulación de esas necesidades de orden económico y social en términos técnicos, transformando los problemas en objetivos concretos de investigación.
- c) Implementación de los resultados de esa investigación incorporándolos al sistema económico activo ". (73)

Entre el conjunto de las políticas de desarrollo económico, tales como la de equilibrio de la balanza de pagos, fomento industrial, equidad fiscal y justicia laboral, y la política científica, debe establecerse una estrecha coordinación pero esta última deberá tener una sólida coherencia interna que le permita alcanzar determinado grado de autonomía a manera de no verse afectada adversamente por las eventualidades de las primeras.

De aquí que los responsables de la conducción de la política científica deberán participar activamente en la formulación de los planes de desarrollo socio-económico del país y mantener permanente contacto con los funcionarios e instituciones gubernamentales encargados de la aplicación de las diferentes políticas de desarrollo.

En suma, la política de desarrollo científico y tecnológico debe ser elemento fundamental para la consecución de -- las aspiraciones nacionales de desarrollo general, entendido éste como un proceso de realización en el que una sociedad se hace a sí misma, de acuerdo a su proyecto autónomo de vida. - Lo que implica necesariamente un desenvolvimiento de sus capa ci dad es y potencialidades a fin de lograr una convivencia más digna y justa.

De esto se desprende que el desarrollo no consiste sólo en aumentos sustanciales de la producción o el ingreso per cá pi ta, sino, fundamentalmente, en la superación de las estructuras socio-económicas y políticas obsoletas que obstaculizan e impiden la realización humana individual y colectiva.

La posibilidad de que nuestro país pueda aprovechar pa ra sus propósitos nacionales la ciencia y la tecnología radica en el acierto que se tenga para formular adecuadamente la política de orientación de la ciencia y la tecnología.

Debe tenerse en cuenta, no obstante, que el arribo al desarrollo científico y tecnológico no es de ninguna manera - fácil, ni se logra en poco tiempo. El país deberá hacer es - fu er z os considerables durante un período de aproximadamente - veinte años para poder lograr la integración de un aparato -- científico de un nivel de excelencia similar al de los países

avanzados y para que sus resultados puedan ser aprovechados e incorporados al sistema económico nacional.

3.- Concepto de Política Científica.

En sentido amplio, por política científica se entiende el conjunto de medidas institucionales, legislativas y ejecutivas tomada por el Estado y en las que participan la comunidad científica y los usuarios de la ciencia, tendientes a fomentar, organizar, orientar, regular y utilizar tanto el potencial nacional científico como los conocimientos disponibles en otros países, con vistas a alcanzar las metas y objetivos de orden socio-económico, definidos previamente por el plan general de desarrollo nacional.

" Toda política científica, en el sentido moderno, comprende dos aspectos fundamentales, la denominada política "para la ciencia", es decir el conjunto de medidas... que se necesitan para proporcionar a la investigación científica los medios para su desarrollo y el incremento de su productividad, y la política "de la ciencia" que son las medidas encaminadas a poner a la ciencia al servicio, no solamente del progreso general de los conocimientos humanos, sino también del bienestar económico y social de la comunidad. Estos dos aspectos están por supuesto íntimamente relacionados, pero es el segundo, es decir, el que establece los objetivos de la actividad-

científica, el que en última instancia determina los medios-
que la sociedad pone a su disposición". (74)

4.- Objetivos de la Política Científica.

El objetivo fundamental de la política científica nacional debe radicar en el desarrollo lo más acelerado de una capacidad científica que proporcione al país la necesaria -- autonomía en las diferentes esferas y niveles del conocimiento universal.

Sólo la autonomía científica, entendida como la capacidad de tomar decisiones racionales sobre la materia, puede garantizar el uso adecuado de los conocimientos científicos disponibles en el mundo y la transferencia eficiente y productiva de las tecnologías procedentes del exterior, así como la creación de sus propias tecnologías.

De otra parte, la política científica buscará coadyuvar a la optimización de los recursos humanos, materiales y financieros destinados a la investigación científica; al desarrollo armónico de las fuerzas productivas; a una mejor articulación y coordinación de las actividades e instituciones de investigación entre sí y con la estructura productiva; a

la integración de una infraestructura científico-tecnológica y a la preservación de los valores nacionales ante la penetración cultural e ideológica extranjeras.

5.- Componentes de la Política Científica.

La implantación de una política nacional de ciencia y tecnología explícita comprende, entre otras medidas:

- a) El establecimiento del organismo oficial en cargo de formular, coordinar y evaluar la política científica y tecnológica.
- b) La expedición de una legislación adecuada y la instrumentación de mecanismos efectivos para regular la transferencia de tecnología procedente del exterior.
- c) La revisión y actualización de la legislación sobre propiedad industrial e inversiones extranjeras y nacionales que apoye el desarrollo científico local.
- d) El establecimiento de mecanismos e instrumentos para apoyar a los usuarios de tecnología en la adquisición, asimilación y mejoramiento de la misma.

- e) El desarrollo de sistemas de estímulos para el fomento de las actividades científicas y tecnológicas a nivel de las empresas, tanto privadas como públicas, que favorezcan la creación de tecnologías propias.

Este conjunto de elementos que integran la política científica son objeto de decisiones del más alto nivel gubernamental. Su contribución al desarrollo científico nacional exige que tales medidas se tomen de manera simultánea o gradual, debidamente coordinadas y vinculadas entre sí y como parte de la estrategia global sobre la materia.

Las medidas descritas en los incisos b, c, d y e se desprenden de la necesidad de racionalizar el proceso de transferencia de tecnología hacia nuestro país; elevar la capacidad técnica de los empresarios y fortalecer su posición negociadora; regular las prácticas tecnológicas de las empresas transnacionales y adecuar los diferentes instrumentos de política económica a las necesidades del desarrollo científico y tecnológico nacional.

En razón de que la necesidad de tales medidas fué ya debidamente fundamentada en el capítulo VII del presente trabajo, a continuación nos concretaremos a hacer algunas breves consideraciones en torno del organismo gubernamental responsa

ble de la política científica.

6.- El Organismo Responsable de la Política Científica.

El objetivo primordial de este organismo es el de formular, coordinar y evaluar la política científica y tecnológica nacional.

Sus atribuciones en materia científica consisten en toma de decisiones, coordinación, orientación, asignación de recursos, asesoría y consulta.

En otros términos esto significa que "la estructura -- institucional encargada de la conducción científica nacional, debe ser capaz de cumplir las siguientes funciones: a) elaborar la política científica teniendo en cuenta los recursos, necesidades y objetivos nacionales; b) controlar el cumplimiento de las metas fijadas por la política científica; c) -- coordinar la tarea de los organismos científicos encargados de la ejecución de los planes de investigación; d) facilitar una comunicación rápida y efectiva entre los diversos sectores de la sociedad interesados en el ID; e) asesorar en forma permanente a las autoridades nacionales en todo lo referente a la ciencia y la tecnología". (75)

Para el efecto, la toma de decisiones en materia de planeación debe estar centralizada mientras que la ejecución de las actividades científicas será descentralizada, buscando su adecuada coordinación.

Siendo la planeación científica una de sus principales atribuciones, los responsables del organismo conductor deben formular los planes de desarrollo científico de manera que éstos resulten congruentes con el plan de desarrollo socio-económico nacional.

Para la formulación del plan nacional de ciencia y tecnología deberá realizarse un diagnóstico que permita conocer si el país dispone de la capacidad y los medios científicos y técnicos necesarios para llevar a cabo las investigaciones que se deriven de las metas contempladas en el plan de desarrollo socio-económico.

Sobre la base del diagnóstico de necesidades y el inventario de recursos científicos y tecnológicos se estará en condiciones de conocer, tanto a nivel del plan general como de programas específicos, nuestra capacidad de respuesta a las demandas sobre el aparato científico.

La formulación del plan de ciencia y tecnología implica determinar la metodología a seguir en la fijación de

las metas y prioridades de la investigación. Esta metodología es la herramienta fundamental para la realización del diagnóstico y es la que nos lleva a conocer los requerimientos de investigación de los diferentes sectores de la actividad socio-económica al mismo tiempo que la estructura y capacidad del aparato científico nacional.

El conocimiento de las demandas socio-económicas derivadas del plan general de desarrollo y de la capacidad científica y tecnológica del país, deben llevar al diseño de un plan nacional de ciencia y tecnología que establezca las metas a alcanzar dentro de un marco de prioridades y en el contexto de una estrategia adecuada y factible.

El plan de ciencia y tecnología, sobre el marco de referencia descrito, deberá, entonces, determinar la dirección, ritmo y contenido de la investigación científica nacional.

La estructura del plan de ciencia y tecnología debe poseer una naturaleza tal que garantice un adecuado equilibrio entre el impulso a la investigación fundamental y las actividades de aplicación y desarrollo.

En cuanto a la investigación fundamental la planeación científica debe conjugar eficazmente la necesidad de su orien

tación conforme a las demandas sociales y la libertad de investigación.

La determinación de prioridades en relación con la investigación pura o fundamental deberá hacerse sobre consideraciones estrictamente técnicas y para efectos de asignación de recursos, sin que ello lesione seriamente la libertad de acción de los científicos del área en cuanto a la elección de temas particulares dentro de los campos que se decidan impulsar prioritariamente por el plan.

Los responsables del organismo oficial de conducción científica deben buscar la participación conciente y efectiva tanto de los miembros de la comunidad científica como de los usuarios de la ciencia en las diferentes etapas de la formulación e implantación del plan nacional de ciencia y tecnología.

Conviene, por tanto, recomendar que la estructura organizativa y la mecánica de operación del organismo científico se establezca de tal manera que la participación de científicos y usuarios se de en sus distintos niveles y aspectos y puedan influir en la toma de decisiones.

De esta manera el organismo podrá cumplir con mayor eficiencia las tareas de asesoría y consulta en materia científica que deberá proporcionar al gobierno en sus diferentes niveles y a los usuarios de la investigación.

Con objeto de proporcionar el rápido desarrollo científico y tecnológico del país se deberán tomar acciones urgentes para el fortalecimiento y ampliación de la "masa crítica" de investigadores a través de la puesta en marcha de programas selectivos y prioritarios de formación de recursos humanos tanto en el extranjero como en el país.

Asimismo, se requiere de una adecuada "distribución de científicos, tecnólogos, ingenieros y técnicos en la producción, la distribución y la administración pública, y más particularmente del desarrollo de administradores y empresarios con mentalidad técnica ". (76)

Para que el organismo responsable de la política científica pueda cumplir cabalmente con las funciones que le son inherentes es preciso que su ubicación dentro de la jerarquía pública le garantice una participación efectiva en los niveles de decisión, de manera que las actividades científicas tengan una adecuada y permanente representación y se reconozca plenamente su importancia en el contexto social global.

Por otro lado, debe tenerse muy presente que, en las condiciones de un país como el nuestro, el organismo encargado de la conducción científica tiene que contribuir a crear los prerequisites necesarios para el desarrollo de la ciencia y la

adecuación de ésta a las características y demandas nacionales, a diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados donde las estructuras institucionales de la política científica han surgido sobre la base de la existencia previa de condiciones científicas, políticas, económicas y administrativas debidamente integradas y estrechamente vinculadas a objetivos claramente definidos, a los que la ciencia y la tecnología sólo vienen a apoyar, insertándose su funcionamiento en dicho con - texto.

Finalmente, es de señalarse que el desarrollo de la ca pacidad científica y tecnológica que el país requiere, objeto de la política científica, en mucho depende del acierto que se tenga en la determinación de la estrategia de acción global -- que oriente las actividades en dicho campo.

7.- Estrategia de acción para el Desarrollo Científico Nacional.

La estrategia de acción para el desarrollo científico y tecnológico nacional debe orientar el sentido y el contenido de los planes y programas en materia científica. Por tanto de be definir los lineamientos generales conforme a los cuales ha de inducirse a la práctica a los diferentes elementos involu - crados en el proceso.

Sobre la base de la estrategia que se establezca ha --

brán de determinarse las metas a alcanzar a corto, mediano y largo plazo en dicho campo.

Atendiendo las características particulares de nuestro país, así como a los objetivos y necesidades nacionales y a la situación que presentan la actividad científica y el proceso de transferencia de tecnología en el momento presente, algunos lineamientos que podrían integrar la estrategia para el desarrollo científico podrían ser los que se apuntan en seguida.

El sistema científico-tecnológico ha de permitir al país disponer de una ciencia en cantidad y calidad adecuadas que hagan posible la resolución de los problemas científicos y técnicos más urgentes a corto plazo, al mismo tiempo que favorezcan la creación de un medio ambiente adecuado para que en un plazo razonable pueda adquirirse la autonomía científica que hoy poseen los países desarrollados.

Para ello es preciso que las actividades científicas se orienten al estudio de los aspectos que interesan al país, sin caer en posiciones de un nacionalismo estrecho, antes bien vinculando sólidamente la ciencia nacional con el conocimiento universal, como garantía para alcanzar un nivel de excelencia de nuestro aparato científico que nos coloque en posibilidad de lograr las metas de desarrollo nacional.

La vinculación estrecha del sistema científico nacio -

nal con el sistema de la ciencia mundial contemporánea permitirá a nuestro país participar de los avances que se registren en este campo y mantener al día nuestro aparato científico, al tiempo que evitará incurrir en duplicidad de esfuerzos y desperdicio de recursos.

Esto significa que la política científica debe buscar la autonomía pero no la autarquía científica pues esta última, a más de imposible, es inconveniente para el país. Aún las sociedades más desarrolladas utilizan para sus propósitos la ciencia y la tecnología que se genera en otros lugares en virtud de que una sola nación no puede generar todo el conocimiento científico que se requiere para el logro de sus objetivos, independientemente de que le sería muy costoso desarrollarlos.

La política para el desarrollo científico y tecnológico debe asegurar que exista congruencia entre las demandas inmediatas de resultados, derivadas de los planes de desarrollo socio-económico, y las necesidades de crecimiento interno del aparato científico. Esto es así en razón de que el sistema de la ciencia posee una mecánica y una lógica de desarrollo internos que exige avanzar en determinados campos y direcciones del conocimiento para lograr su cabal integración y permitir la elevación de sus niveles de eficacia. Sólo cuando ha llegado a un grado de desarrollo de excelente calidad puede el sistema científico dar respuesta adecuada a las demandas de la sociedad.

De aquí la necesidad de que en una primera etapa la política científica favorezca el desarrollo de la ciencia pura en determinados campos y aspectos que pudieran aparentemente no tener una relación directa con las demandas específicas de carácter económico y social, pero que en cambio exige la mecánica interna de crecimiento del aparato científico como requisito para poder satisfacer tales demandas a corto, medio y largo plazo.

Para alcanzar sus propósitos el desarrollo científico y tecnológico del país ha de encausarse en base a un modelo propio. No se pueden seguir las mismas líneas de investigación de los países desarrollados ni aplicar las mismas soluciones tecnológicas que en ellos tienen lugar.

La investigación científica que se lleva a cabo en esos países obedece a propósitos muy diferentes de los nuestros y sus tecnologías se diseñan para operar en sistemas y condiciones que no están dadas en nuestros países. Por esta razón no todos los procesos tecnológicos que se desarrollan en los países industrializados son útiles para nosotros. Aún en los casos en que se procure su adaptación, la aplicación de los mismos puede resultar perjudicial o contraria a los objetivos de desarrollo socio-económico y científico del país en razón que pueden convertirnos en subsidiarios de los sistemas de aquellos países e impedir la creación científica propia.

El patrón de desarrollo científico y tecnológico propio requiere, por tanto, de establecer áreas prioritarias de investigación y seleccionar campos donde deban concentrarse esfuerzos.

La determinación de tales áreas y campos de investigación debe hacerse en atención a los grandes objetivos nacionales, las demandas básicas de la sociedad, las condiciones particulares de nuestro sistema productivo (estructura de la industria, nivel tecnológico general), la disponibilidad de recursos humanos científicos y técnicos, bienes de capital, materias e insumos para la producción.

Las áreas y campos prioritarios de investigación deben determinarse, asimismo, buscando cubrir aquellos de los que no se ocupan los países desarrollados y en donde la creación científico-tecnológica original es más factible y más significativa para nuestro país y a través de los cuales puedan crearse polos de desarrollo científico que influyan sobre otros campos, al tiempo que nos permitan competir más ventajosamente en los mercados internacionales.

En base a estas consideraciones un patrón de desarrollo científico y tecnológico propio demanda actuar de manera simultánea en los campos científicos modernos, tradicional y de "frontera".

" El primero deberá seguir siendo muy diferenciado y especializado, el segundo tiene que vincularse estrechamente a la práctica productiva y el tercero ha de concentrarse en la investigación de los posibles usos futuros de los recursos no tradicionales ". (77)

Aunque estos tres campos resultan de suma importancia, el relativo a la investigación de los recursos naturales reviste especial significado estratégico para un país como el nuestro. Ello se explica en atención a que los países desarrollados han venido adoptando una política de sustitución y ahorro de materias primas en sus procesos industriales, en razón de lo cual se ha alterado la relación de interdependencia económica que existía hasta hace pocos años entre dichos países y los subdesarrollados, deteriorándose así nuestra capacidad de negociación frente a ellos.

La investigación científica sobre nuestros recursos naturales debe permitir un conocimiento exhaustivo sobre los mismos que comprenda un inventario detallado, tipificado y clasificado; su explotación y tratamiento más adecuados, así como el desarrollo de nuevos usos y la creación de nuevos productos a partir de ellos.

77.- Miguel S. Wionczek " Ciencia y Tecnología. Estrategia para 25 años " . p. 8.

La concentración de esfuerzos en este campo de investigación prioritaria científica y tecnológica será la que nos -- permita defendernos de la política de sustitución de materias primas que siguen actualmente los países industrializados. La ciencia y la tecnología tienen aquí un importante campo de acción donde pueden demostrar que así como los recursos natura-- les pueden desplazarse en los procesos productivos avanzados, del mismo modo pueden crearse para ellos nuevos usos con procesos diferentes, adecuados a nuestras necesidades.

La determinación de áreas y campos prioritarios de investigación sólo puede hacerse cuando existe una plena seguridad de la necesidad de tales investigaciones. Para ello debe -- procederse a un análisis sectorial que permita conocer las características de cada sector, su importancia económica y so -- cial dentro del contexto de la sociedad global, su grado de dependencia tecnológica, el nivel de desarrollo técnico alcanzado, las causas de su ineficiencia o traso tecnológico y los beneficios que el país pueda obtener con las investigaciones que -- vayan a realizarse.

Con base en la información que arroje el análisis sectorial podrá decidirse el tipo de investigaciones que es necesario llevar a cabo, su nivel (moderno, tradicional o de frontera) y el grado de prioridad que tendrá cada campo de investigación en los diferentes sectores.

De esta manera se evitará diseñar una política de investigación "horizontal" y se favorecerá el establecimiento de un conjunto de medidas integradas, congruentes y flexibles que estructuren una política sectorial "vertical" que fomente aquellos campos científicos y tecnológicos verdaderamente necesarios para el país.

Con una política de esta naturaleza se podrán impulsar industrias de carácter dinámico en los sectores productivos más relevantes y estratégicos de la economía nacional y desarrollar centros de creatividad científica que influyan sobre otros.

Del mismo modo, en aquellos sectores en que ello no sea conveniente a corto plazo, la política científica se orientará a fomentar una capacidad tecnológica que permita un traspaso adecuado de la tecnología procedente del exterior y que apoye la adquisición conveniente de bienes de capital para las industrias de "punta" que operan en el país.

Para lograr el traspaso eficiente y productivo de la tecnología y los bienes de capital procedentes del exterior, se requiere de una elevación de la capacidad científica, técnica y administrativa de las empresas nacionales, tanto privadas como públicas.

Ello demanda una modernización de tales empresas --

que comprenda la integración de recursos humanos altamente calificados, capaces de poder determinar los verdaderos requerimientos tecnológicos de las mismas en cuanto a proyectos, sistemas, procesos y productos industriales, así como de diseñar e implantar estructuras y sistemas administrativos y de comercialización racionales y eficaces.

Paralelamente, el Estado deberá crear instituciones y mecanismos de apoyo a los empresarios, a fin de que estos puedan seleccionar y negociar de la manera más adecuada, oportuna y favorable posible, las tecnologías y bines de capital - que requieran.

La combinación de estos elementos debe propiciar una mejor adaptación de las tecnologías importadas a los factores de la producción, el tamaño del mercado, la disponibilidad de insumos físicos nacionales y las demandas de la producción de bienes de consumo social.

El apoyo del Estado consistirá, fundamentalmente, en proporcionar a las empresas información y asesoría sobre las diferentes tecnologías disponibles, ya sea en el país o en el extranjero, sus características, costos y grado de eficiencia relativa; empresas propietarias de las mismas y agencias intermediarias en su negociación.

En este aspecto habrá de jugar un papel esencial el -

éxito que pueda tenerse en cuanto a conseguir de las empresas y países extranjeros una mayor y más libre corriente de información tecnológica mundial.

No obstante, la acción del Estado en este campo deberá orientarse hacia la modificación de las prácticas tecnológicas de las empresas nacionales, buscando inducir las hacia el uso de tecnologías que puedan estar disponibles en el país o que su creación sea factible, a manera de favorecer la integración de una demanda creciente y efectiva de investigaciones sobre el aparato científico nacional, con lo que se coadyuvará a su fortalecimiento y expansión.

Por lo que hace a la posibilidad de acelerar el proceso de asimilación y mejoramiento de las tecnologías extranjeras, ello estriba en lograr "el máximo efecto de aprendizaje" a partir de la adquisición de las mismas. "Ello puede obtenerse mediante la promoción de actividades tales como: la desagregación del paquete tecnológico con la participación de firmas nacionales de ingeniería, la designación de contrapartes mexicanas en las etapas de diseño, construcción y puesta en marcha de plantas industriales; el entrenamiento de técnicos mexicanos de alto nivel en la planta del licenciante, antes que en la planta mexicana, y en general todas aquellas actividades que tienden a generar un proceso autosostenido de desarrollo técnico a partir de la tecnología importada. Es -

indudable que la mayor parte de estos aspectos requieren ser negociados desde el inicio de un proyecto con los proveedores de tecnología. Por tanto los empresarios deben ser los primeros convencidos y entusiastas respecto de este tipo de acciones" (78)

Complementariamente se hace preciso implantar medidas que permitan a las empresas nacionales hacer libre uso de los procesos y conocimientos que hayan adquirido al término de las licencias para uso de patentes o de los contratos de asistencia técnica.

Del mismo modo se hace imprescindible la introducción de prácticas de "imitación tecnológica" que permitan la transferencia de Know how de uno a otro sector del sistema productivo. Esta forma de operación es la que ha permitido a países como Japón alcanzar importantes y espectaculares avances científico-tecnológicos y un crecimiento acelerado de su economía.

Sin embargo, para que el proceso de "imitación tecnológica" pueda lograrse, es necesario que el Estado tome medidas tendientes a lograr la diversificación de las empresas - en atención a los diversos procesos productivos; la integración de un sector industrial productor de bienes de capital; la introducción de prácticas de subcontratación y la movilidad de la mano de obra calificada a diferentes niveles.

En las condiciones actuales de nuestro país, el proceso de imitación tecnológica se ve obstaculizado por situaciones de carácter estructural. De esta Manera "la diversificación de las empresas en los distintos procesos productivos se ve estorbada por los límites que a su crecimiento impone la dimensión del mercado, las estructuras de propiedad familiar, el subdesarrollo de los mercados de capital... la dependencia respecto de los socios extranjeros especializados en ciertas líneas de productos" (79)

El caso de la ausencia de una importante y dinámica industria local de bienes de capital obedece en buena medida a la actitud de los empresarios nacionales que se traduce en una pasiva y mecánica dependencia respecto a los Estados Unidos en lo que hace a la adquisición de este tipo de bienes, sin preocuparse por fomentar su desarrollo nacional.

Asimismo, en este aspecto influye la tendencia que presenta la ayuda financiera externa, la cual se orienta a favorecer la importación de los bienes de capital de los países que la otorgan, antes que propiciar el desarrollo de dichos bienes en los países receptores del crédito.

En cuanto a la carencia de una generalización en las prácticas de subcontratación de tecnología, es de señalarse que "la secuencia típica que sigue el proceso de in

dustrialización en los países en desarrollo no conduce a la subcontratación con pequeñas empresas locales, sino al establecimiento de subsidiarias de las empresas que en el extranjero son subcontratistas del exterior (por ejemplo: equipo electrónico para automóviles). Dado que el entendimiento y la confianza mutuos son elementos esenciales de subcontratación, los inversionistas extranjeros prefieren establecer estos nexos con subsidiarias de empresas de su propio país más que con empresas locales, de suerte que la cadena de innovación-imitación tienda a quedar limitada dentro de un complejo industrial controlado por el exterior" (80)

Finalmente, la elevada y creciente tasa de desempleo que presenta el país, aunada a ciertas políticas laborales que limitan la incorporación de elementos mayores de 40 años a las empresas, así como determinadas fallas en el sistema de seguridad social, impiden que se desarrolle una importante movilidad de mano de obra especializada en los diferentes sectores productivos con lo que frena considerablemente el proceso de imitación tecnológica.

Con el propósito de apoyar el desarrollo científico y tecnológico del país y propiciar la integración de la infraestructura correspondiente es conveniente poner en marcha mecanismos tales como los de las "acciones concertadas" y de "investigación cooperativa", con lo cual se contribuye a optimizar los recursos disponibles y evitar duplicación de esfuerzos.

Las "acciones concertadas" constituyen un medio para actualizar la investigación científica local en determinados campos prioritarios, permitiendo utilizar la capacidad científica disponible de manera inmediata. Representan proyectos de investigación interdisciplinarios financiados por el Estado y seleccionados por cuerpos de investigadores especializados, atendiendo a criterios de interés científico básico y a demandas impostergables de orden socio-económico, donde participan investigadores de las más diversas instituciones científicas.

Por medio de estos proyectos de acciones concertadas se propicia la interconexión de los diferentes centros de investigación existentes en el país, así como de los especialistas de las más diversas ramas de la ciencia y la técnica al tiempo que se da respuesta a las demandas derivadas de los planes de desarrollo socio-económicos nacionales y se propicio el crecimiento interno del aparato científico.

Por lo que hace al mecanismo de la "investigación cooperativa", utilizado fundamentalmente en los medios de la industria de países avanzados, este "consiste en la reunión de un grupo de empresas, generalmente pertenecientes al mismo sector de producción, para realizar en forma conjunta proyectos de investigación de interés común. En algunos casos los proyectos pueden ser lo bastante importantes y tener continui

dad suficiente como para justificar la creación de facilidades propias de investigación; en la mayoría de los casos, sin embargo, las empresas participantes financian los trabajos, pero estos se llevan a cabo en institutos científicos existentes, que pueden ser estatales, universitarios o privados. En nuestro medio este puede ser un mecanismo efectivo para que los sectores más avanzados de la industria comiencen a intervenir en forma más o menos directa en los esfuerzos de creación tecnológica" (81)

Un aspecto de primordial importancia en cuanto al logro del desarrollo científico y tecnológico del país radica en la imperiosa necesidad de una regulación de la transferencia de tecnología de origen externo, la adecuación del régimen de propiedad industrial y el control de las inversiones extranjeras.

En este renglón del ámbito legislativo se hacen necesarios esfuerzos inmediatos tendientes a modificar las prácticas tradicionales que han obstaculizado el progreso científico y técnico del país, acarreando consecuencias graves para la economía e independencia nacionales.

Las medidas legislativas que se tomen en este sentido deberán propiciar el establecimiento de sistemas modernos y eficaces de registro y control de la tecnología y bienes de

capital procedentes del extranjero que permitan: "a) la eliminación de abusos procedentes de la aplicación del concepto de propiedad industrial a los productos (y no tan sólo a los procesos) en los campos de "utilidad pública" tales como la industria alimenticia, la farmacéutica u otras; b) la revocación de las patentes no usadas, y c) el acceso en condiciones de igualdad a todos los interesados a las patentes registradas en el país". (82) Asimismo, deberán imponer "la prohibición o la restricción de las compras de marcas comerciales no acompañadas por transferencia real de tecnología patentada... la obligatoriedad de hacer públicas - por las empresas compradoras tanto privadas como estatales - las modalidades financieras de los acuerdos contractuales sobre la adquisición de tecnología, sin que esta medida involucre, en modo alguno, la divulgación del contenido concreto de la tecnología objeto de la compra; (y) la fijación de un tope general de los pagos por regalías y el control de su estricto cumplimiento" (83)

El organismo responsable de la planeación y la conducción científica buscará una efectiva y estrecha vinculación entre el aparato científico, la estructura productiva y el Estado, como garantía para el fomento y desarrollo de la ciencia y la tecnología, pues sólo a través de una articulación de tales elementos podrá crearse la necesaria demanda interna de investigaciones que requiere el sistema para su -

82.- Miguel S. Wionczek. "Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada: el caso de México" P. 791

83.- Idem.

integración y desarrollo.

Para tal propósito se hace indispensable partir de una previa o simultánea constitución de la infraestructura científico-tecnológica, a través de la creación de nuevos centros de investigación; fortalecimiento de los existentes, interconexión estrecha entre los mismos, fomento de la educación superior y de posgrado, especialmente en aquellos campos de interés prioritario y formación de recursos humanos altamente calificados tanto en el extranjero como en el país.

Lo anterior debe conducir a una vinculación orgánica entre las actividades científicas básicas, que se desarrollan generalmente en las universidades y centros científicos especializados, y las actividades de aplicación y desarrollo, de tal manera que la colaboración de científicos y tecnólogos en la resolución de problemas prácticos contribuya a la creación científica propia.

En relación con esto el Estado y los usuarios de la ciencia deberán hacer esfuerzos considerables para apoyar la investigación de desarrollo, tan escasa en nuestro país, y en razón de lo cual fracazan o se abandonan muchos proyectos de innovación tecnológica nacional. Una medida concreta por parte del Estado en este renglón podría constituir la creación de un fondo o fideicomiso destinado al financiamiento

de tales proyectos específicos.

Un último aspecto a considerar para la determinación de la estrategia de acción para el desarrollo científico y tecnológico del país es el relativo a la cooperación técnica internacional que debe buscarse y a la participación en proyectos de investigación de carácter regional o subregional con países de América Latina que resulten de mutuo interés en cuanto a la solución de los problemas del subdesarrollo que enfrentamos.

En el siguiente y último capítulo, abordaremos el análisis de las medidas que en materia científica se vienen tomando en nuestro país y a cuyo proceso, por corresponder a ello, denominamos la instrumentación de la política científica.

CAPITULO IX

INSTRUMENTACION DE LA POLITICA CIENTIFICA

Como resultado de la existencia de una conciencia - cada vez más generalizada por parte del Estado y la comunidad científica respecto de la importancia que revisten la ciencia y la tecnología para el desarrollo socioeconómico - del país y como factores esenciales para superar la depen - dencia y reducir la brecha que nos separa de los países de - sarrollados, en los últimos seis años se han venido tomando una serie de medidas de diversa índole destinadas a instru - mentar un sistema de política nacional científico-tecnológi - ca a través del cual pueda dotarse al país de un aparato -- científico de magnitudes adecuadas a nuestras necesidades - y objetivos y de un nivel de excelencia, en cuanto a sus re - sultados, comparable al que hoy poseen los países desarrolla - dos.

Del mismo modo, las medidas mencionadas comprenden - acciones que se encaminan hacia la regulación y racionaliza - ción del proceso de transferencia de tecnología extranjera, la adecuación de la legislación sobre propiedad industrial - y la regulación de la inversiones extranjeras.

A continuación pasamos a hacer algunas breves consi - deraciones en torno de tales medidas, advirtiendo, no obstanta - do.

te, que aún es prematuro vertir cualquier juicio definitivo sobre la efectividad o inoperancia de las mismas pues el proceso de desarrollo científico y tecnológico es largo y sus resultados sólo pueden apreciarse cabalmente a la vuelta de varios años.

1.- CREACION DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

a) Antecedentes.

Los esfuerzos nacionales para promover el desarrollo científico y tecnológico del país se remontan hasta 1935, año en el que se crea el Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica, seguido de varios otros organismos que precedieron la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El interés y la preocupación por el desarrollo científico y técnico nacionales se pusieron de manifiesto a través de la participación de representantes del Estado y la Comunidad científica en diversos eventos y reuniones de carácter regional y local que se vinieron desarrollando desde 1967, tales como la Declaración Conjunta de los Presidentes de América Latina, de Punta del Este, Uruguay; la Primera Reunión sobre Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Nacional,

de Oaxtepec, Mor.; la Reunión Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico y Social de México y las juntas de la comunidad científica con la Secretaría de la Presidencia en 1969 que deservocaron en el encargo al Instituto Nacional de la Investigación Científica para iniciar los estudios tendientes a la formulación de un proyecto que estableciera los lineamientos de una Política Nacional de Ciencia y Tecnología y determinara los programas relativos para el desarrollo del país en la materia, documento que fue presentado por el Instituto en 1970.

b) Expedición de la Ley que crea el CONACYT.

Con base en el contenido del Documento final elaborado por el I.N.I.C., denominado "Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología", las autoridades y la comunidad científica se abocaron a la formulación del proyecto de Ley para la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, mismo que fue sometido a las Cámaras para su consideración y ulterior aprobación.

En los considerandos de la correspondiente iniciativa de Ley se apunta que, "toda política de ciencia y tecnología no solamente requiere de una congruencia en sí misma, sino que debe formar parte de la política general de desa--

rollo. El Estado es el que fija esa política; consecuentemente, es el que debe otorgar impulso y coherencia a los esfuerzos que se realicen en ese campo. El establecimiento de una política científica y tecnológica adquiere características peculiares en nuestro país, debido a la escasez y desperdicio de los recursos de que actualmente se dispone. Esta situación determina la necesidad de crear, simultáneamente, tanto los elementos básicos de la infraestructura institucional de la investigación, como los medios para integrar los armónicamente" (84)

Se señaló, asimismo, que "este sistema deberá integrarse con la participación de: a) un órgano gubernamental de alto nivel, encargado de la formulación de programas indicativos de investigación científica y tecnológica, así como de la distribución de recursos que se destinene a esas actividades; b) las instituciones de enseñanza superior; c) los centros que realizan investigaciones básicas o aplicadas, y d) los usuarios de la investigación, comprendiendo tanto a las dependencias gubernamentales como al sector privado". (85)

Luego de ser estudiada y discutida, la Ley fue aprobada por las Cámaras el 21 de Diciembre de 1970 y publicada en el Diario Oficial de la Federación.

84.- Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

P. 2

85.- Idem.

c) Funciones del CONACYT.

La Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "como un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, asesor y auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología", le asigna, entre otras, las siguientes funciones:

I Fungir como asesor del Ejecutivo Federal en la planeación, programación, coordinación, orientación, sistematización, promoción y encauzamiento de las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología, su vinculación al desarrollo nacional y sus relaciones con el exterior.

II Ser órgano de consulta obligatoria para las dependencias del Ejecutivo Federal, organismos descentralizados y empresas de participación estatal, en materia de inversiones o autorización de recursos a proyectos de investigación científica y tecnológica, educación superior, importación de tecnología, pago de regalías, patentes, normas especificaciones, control de calidad y en general, en todo lo relacionado para el adecuado cumplimiento de sus fines.

IV Elaborar programas indicativos de investigación científica y tecnológica vinculados a los objetivos naciona-

les de desarrollo económico y social, procurando para ello, la más amplia participación de la comunidad científica, así como la cooperación de entidades gubernamentales, instituciones de educación superior y usuarios de la investigación.

V Promover la más amplia intercomunicación y coordinación entre las instituciones de investigación y de enseñanza superior, así como entre ellas, el Estado y los usuarios de la investigación, sin menoscabo, en su caso, de su respectiva autonomía o competencia, para fomentar áreas comunes de investigación y programas interdisciplinarios, eliminar duplicaciones y ayudar a la formación y capacitación de investigadores.

VI Fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas que se necesiten, y promover las acciones concertadas que se requieran con los institutos del sector público, instituciones académicas, centros de investigación y usuarios de la misma, incluyendo al sector privado.

VII Canalizar recursos adicionales hacia las instituciones académicas y centros de investigación, provenientes tanto del Estado como de otras fuentes, para el fomento y realización de investigaciones en función de programas y proyectos específicos, sin perjuicio de que dichas instituciones

y centros sigan manejando e incrementando sus propios fondos.

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

XII Formular y llevar a cabo un programa nacional - controlado de becas, y concederlas directamente, así como intervenir en las que ofrezcan otras instituciones públicas nacionales, o los organismos internacionales y gobiernos extranjeros, en los términos de las convocatorias correspondientes.

XXII Promover las publicaciones científicas mexicanas y fomentar la difusión sistemática de los trabajos realizados tanto por los investigadores nacionales como por los extranjeros que residan en el país, mediante la utilización de los medios más adecuados para ello, así como publicar periódicamente los avances de la ciencia y la tecnología nacionales, sus aplicaciones específicas y los programas y actividades de los centros de investigación.

XXVI Investigar en forma directa exclusivamente sobre la investigación misma, para lo cual deberá especialmente:

a) Mejorar y actualizar renovadamente el inventario

de recursos humanos, materiales y financieros destinados a la investigación científica y tecnológica.

b) Captar y jerarquizar las necesidades nacionales en ciencia y tecnología, estudiar los problemas que las afectan y sus relaciones con la actividad general del país.

c) Establecer un servicio nacional de información y documentación científica." (86)

En la práctica, por lo que hace la función de asesoramiento al Ejecutivo Federal en materia de planeación y programación científica, el Consejo viene realizando actividades destinadas a la integración de un diagnóstico de necesidades de investigación y un inventario de medios disponibles, en base a los cuales procederá a la formulación del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

Entre tanto su tarea inmediata se ha canalizado a la formulación de Programas Indicativos en áreas que ha considerado prioritarias y dentro de las cuales destacan:

"A - Area de bienestar o calidad de la vida

A.1 Alimentación

A.2 Demografía

A.3 Salud

A.4 Vivienda

B - Area ligada al Sistema Productivo.

B.1 Energéticos

B.2 Desarrollo Agropecuario

B.3 Desarrollo Industrial

B.3.1 Apoyo técnico a la pequeña y mediana in
dustria.

B.4 Aprovechamiento de Recursos Marinos

B.5 Aprovechamiento de Recursos Minerales

B.6 Ecología Tropical

C - Asesoría al Gobierno Federal

C.1 Bases para la formulación de una política en -
ciencia y tecnología.

C.2 Adaptación y transferencia de tecnología

C.3 Estudio sobre corporaciones transnacionales.

D - Apoyo a la Infraestructura científica y tecnoló
gica.

D.1 Formación de Recursos Humanos

D.2 Desarrollo Institucional (creación y desarrollo
de centros de investigación).

- D.3 Red Sismológica Nacional
- D.4 Sistema Meteorológico Nacional
- D.5 Información y Documentación
- D.6 Diagnóstico e Inventario
- D.7 Cooperación internacional científico-tecnológica" (87)

Estos Programas Indicativos del Consejo se formulan "no sólo para enmarcar sus propias acciones sino con la idea de que las actividades científicas y tecnológicas que se llevan a cabo en el país, tanto por parte de la comunidad científica como de los usuarios de la investigación, se vinculen estrechamente entre sí y se orienten a la solución de los - problemas del desarrollo económico y social de México" (88)

El Plan Nacional de Ciencia y Tecnología se encuentra próximo a aparecer. Está por presentarse al Ejecutivo Federal para su aprobación y ulterior aplicación. No obstante, ya ha sido objeto de severas críticas por parte de la comunidad científica. Es así que el Comité de Ciencias Biológicas declarara recientemente que dicho plan "se distingue por su apoyo al desarrollismo y su preferencia por la tecnología antes que por la ciencia... Hemos sentido que los documentos-reunidos por CONACYT como base para la elaboración del Plan-Nacional de Ciencia y Tecnología está fuertemente polarizada hacia el desarrollo económico del país, minimizando otros as

87.- Gerardo Bueno Zirión. "Atribuciones, estructura y programas del CONACYT" P. 17

88.- Ibidem. P. 3

pectos que contribuyen por lo menos en la misma medida al bienestar de la comunidad... El país necesita y debe apoyar la ciencia para librarse del colonizaje cultural a través de la autosuficiencia en las esferas intelectuales. La ciencia es una y por lo tanto es universal, pero los científicos somos miembros de sociedades específicas con claras limitaciones geográficas y temporales; la sociedad mexicana a la que pertenecemos tiene el mismo derecho que otras a realizarse... no se trata de promulgar una ciencia mexicana, sino de recordar que somos científicos mexicanos y que por medio de la ciencia podemos alcanzar una personalidad simultáneamente nuestra y digna".

(89)

La asignación de recursos para las actividades científicas y tecnológicas la hace directamente el Estado a las diversas instituciones de educación superior y centros de investigación. Sólo una parte de tales recursos" (11 a 15%) se asignan vía CONACYT. Ello con el propósito de que éste de la orientación y el equilibrio necesario al sistema científico. El financiamiento vía CONACYT debe hacerse hacia puntos estratégicos"

(90)

El programa nacional controlado de becas es una de las más importantes actividades que viene desarrollando el Consejo. Este programa se destina "a la formación de recursos humanos de alto nivel, fundamentalmente en áreas de maestría, doctorado y

89.- Comité de Ciencias Biológicas "Declaraciones" aparecidas en el periódico "Excelsior" el día 12 de Nov. 1975 P.4

90.- Gerardo Bueno Zirión. Op. cit. pp. 7 - 8

especialización posdoctoral, así como en el área de entrenamiento técnico.

Por lo que hace a la prestación de servicios de apoyo el Consejo se ha abocado a la "coordinación del Sistema Nacional de Información y Documentación Científica y Tecnológica, del cual es parte el Servicio de Información Técnica para apoyo de la pequeña y mediana industria, así como el Centro de Información Documental del CONACYT" (91)

Respecto a la función de evaluación del funcionamiento del sistema científico-tecnológico lo viene realizando CONACYT "como retroalimentación necesaria para normar los criterios de asignación de recursos, así como para afinar el propio Plan de Ciencia y Tecnología" (92)

En cuanto a la necesidad de obtener la participación de la comunidad científica en el desarrollo de las diferentes funciones del Consejo, su director general ha señalado que "existen Comités de Programas y Comités de ciencias a los que se les ha solicitado: a) colaboración para la formulación de planes de ciencia y tecnología; b) opiniones para la formación de recursos humanos; c) criterios para la evaluación de programas y apoyo a proyectos de investigación en áreas de ciencia básica y aplicada; d) asesoría para el-

91.- Ibidem. P. 10

92.- Idem.

planteamiento de problemas y soluciones en el campo de la ciencia y la tecnología".

"Por otra parte existen los Comités de Consulta Específica... cuerpos consultores de carácter interdisciplinarios e interinstitucional... con capacidad para abordar áreas programáticas que se relacionan con aspectos complejos de la ciencia y la tecnología."

"Se han creado también varios Comités Consultivos a nivel de la Dirección General, de carácter interdisciplinario y orientados hacia la evaluación y crítica de las políticas del Consejo en cuanto al cumplimiento de sus funciones." (93)

d) Presupuesto del CONACYT.

"El presupuesto del CONACYT, en cuanto a su participación en el gasto total para la investigación científicaly tecnológica no representa más del 8% para 1974 y probablemente sea de 11.9% en 1976."

"Se proyecta reducir sus gastos de operación que fueron del 70% en 1971, 56% en 1972, 46% en 1973 y se proyectan a 30.8% en 1974 y a 15% en 1976" (94)

93.- Ibidem. pp. 11-12

94.- Ibidem. p. 14

e) Metas del CONACYT para 1976.

Dentro de las metas que el Consejo se ha fijado para 1976 destaca la de "Elevar el gasto en investigación científica y tecnológica de 0.23% en 1973 a 0.50% en 1976 con relación al P.N.B. En 1969 el gasto correspondía a 0.13% del P.N.B. En términos absolutos la participación se ha duplicado en los últimos 3 años. Esto constituye un crecimiento bastante acelerado y poco usual en países cuyo desarrollo es similar al nuestro.

El 0.5% o 0.6% que se pretende alcanzar en 1976 es el mínimo que demanda la O.N.U. para países como el nuestro. - Ello es inferior al que realizan otros países similares al nuestro como Brasil que en 1973-74 tenía proyectado un gasto de 0.67% con una tasa de crecimiento de 28 a 30% anual" (95)

Los juicios, comentarios y recomendaciones respecto del funcionamiento del CONACYT no se han dejado esperar. De esta manera alguien ha señalado que "en los dos años de funcionamiento del CONACYT, ciertamente ha aumentado el impulso para el desarrollo científico; este se ha sustentado básicamente en el incremento del presupuesto para estos fines y - muy poco para el mejoramiento de la organización de las actividades de investigación. Sin embargo y a pesar de que el -

impulso dado en esta forma a la investigación ha redundado en algunos proyectos de investigación y en la formación de habilidades humanas, la asignación de recursos en diversos campos ha sido anárquica como consecuencia lógica de una falta de programas integrados a objetivos específicos. Efecto, se ha actuado con grandes fallas de orden conceptual (y de orden metodológico): no se ha dedicado el tiempo ni los recursos necesarios para estudiar a fondo y llegar a una concepción adecuada de cómo la ciencia y la tecnología se insertan dentro del sistema económico y social para esclarecer su complejo sistema de interacciones. De esto se desprende el que no se hayan determinado criterios que permitan jerarquizar la importancia de ciertos sectores, campos y proyectos de investigación, ni establecer un sistema de prioridades integrado a los problemas más urgentes del país." (96)

De modo paralelo, la propia comunidad científica ha aprovechado para denunciar a la Ley de Importaciones a la que señala como "un obstáculo formidable para el desarrollo de la ciencia. Esta Ley favorece la corrupción en forma escandalosa y propicia el enriquecimiento de unos cuantos agentes de compras y empresarios privados. La opinión de que México debería buscar la autosuficiencia en la producción de equipo científico es optimista pero irreal, la pro-

ducción de este equipo requiere de excelencia tecnológica que estamos muy lejos de poseer y al final nos quedaríamos con una tecnología costosísima y sin mercado que la sostenga."

"Programas enteros de investigación son frenados, debido a que la Secretaría de Industria y Comercio niega los permisos de importación de ciertos materiales y equipos básicos, so pretexto de que se fabrican en México". (97)

2.- Expedición de la Ley sobre Registro de Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas.

Este instrumento jurídico expedido por el Estado y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 1972, constituye una respuesta concreta en cuanto a la necesidad de controlar y racionalizar el proceso de transferencia de tecnología extranjera hacia nuestro país.

La expedición de esta Ley se sustenta en la consideración de que "la política del gobierno de México tiene por objeto propiciar el desenvolvimiento del país en todo los órdenes y lograr, a la vez, la independencia económica y tecnológica respecto de los grandes centros foraneos de deci-

si6n... constituye parte de los esfuerzos internos para lograr que la transferencia de tecnologfa al pa6s, que durante muchos a6os ser6 la principal fuente de aprovisionamiento tecnol6gico, se realice en las mejores condiciones posibles. Tales esfuerzos, adem6s, encuentran paralelo en las legislaciones sobre esta materia adoptadas en los pa6ses del Pacto Andino; Argentina, Brasil y otros pa6ses fuera del 6rea Latinoamericana" (98)

a) Objetivos de la Ley

A trav6s de la expedici6n de la Ley que venimos comentando se persiguen los siguientes objetivos: "a) Regular la transferencia de tecnologfa de manera que las condiciones establecidas en los contratos se ajusten a los objetivos de desarrollo econ6mico y social y de independencianacional; b) Fortalecer la posici6n negociadora de las empresas de manera que puedan asegurar las tecnologfas que requieran en las condiciones m6s ventajosas posibles tanto en lo que se refiere a la contraprestaci6n que esto entra6a como a las condiciones contractuales de uso de las tecnologfas y de los bienes fabricados con ellas; c) establecer un registro oficial que permita conocer las condiciones de los contratos y la problem6tica inherente al proceso de transferencia de tecnologfa, con objeto de hacer posible un mejor planeamiento del desarrollo industrial y tecnol6gico del

98.- Gerardo Bueno Ziri6n. "La Transferencia de Tecnologfa en M6xico" P. 992.

país". (99)

Desde el punto de vista de las diferentes etapas que involucra el proceso de transferencia de tecnología hacia - nuestro país (selección, negociación, asimilación, adaptación y mejoramiento) puede decirse que la Ley favorecerá es pecíficamente a las relativas a la negociación y asimila--- ción ó absorción de tecnologías, aunque de manera indirecta inducirá a varias dependencias del Estado a tomar medidas - que propicien el fortalecimiento de los usuarios de la tecnología en las etapas restantes.

Se señala que la Ley incide concretamente en la eta pa de negociación en razón de que es en ésta donde se definen y pactan las diversas condiciones contractuales para la adquisición de la tecnología por parte de nuestras empresas.

A través de la regulación que la Ley hace de este as pecto del proceso "se trata de que no rijan más ciertas - cláusulas contractuales que restringen la exportación o la producción de la empresa adquiriente de la tecnología, que limitan su libertad administrativa o desestimular su capaci dad innovadora, por incipiente que esta sea."

"Se busca evitar que las empresas mexicanas hagan pa gos onerosos porque no guarden una relación conveniente y -

aceptable con las ventajas derivadas de la compra tecnológica con el precio que se les asigna."

"Otros inconvenientes que se quieren evitar con la Ley a que se viene aludiendo se refieren a la excesiva duración de los contratos, de acuerdo con la vida económica de la tecnología adquirida y con el tiempo que se considera razonable para asimilarla. También se refieren a la cesión obligada a la parte vendedora de las mejoras a productos y procesos de fabricación que logren las empresas adquirientes gracias a su propia capacidad de innovación."

"De igual modo, abarcan las disposiciones contractuales que obligan a comprar bienes intermedios, partes componentes a ciertos proveedores, los cuales -incluso- no siempre son las empresas licenciantes de la tecnología" (100)

b).- Primeros resultados de la aplicación de la Ley.

A consecuencia de la expedición de la Ley que se comenta se creó la Dirección Nacional del Registro de Transferencia de Tecnología (DNRTT), dentro de la Secretaría de Industria y Comercio. Esta Dirección es la responsable de la aplicación de las disposiciones contenidas en la Ley y la vigilancia de su estricto cumplimiento.

Algunos de los primeros resultados de la puesta en -

vigor de la Ley y de las actividades que viene realizando - la DNRTT ponen de manifiesto la utilidad de tales medidas - emprendidas en la materia.

Sobre este particular destacamos algunos hechos que el Director de la dependencia mencionada consigna en un artículo suscrito por él.

"Del 29 de Enero de 1973 al 30 de abril de 1974 se presentaron a registro 5625 contratos... Del total 4112 - fueron sometidos a "toma de nota", los restantes 1513, 27% - fueron presentados para su inscripción". (101)

De estos últimos 535 fueron aprobados en razón de -- ajustarse a las disposiciones de la Ley y 299 fueron negados. Los restantes se encontraban en estudio. De los que se rechazaron originalmente, luego de su renegociación fueron aprobados en su mayoría.

"Como era de esperarse los contratos sometidos a "toma de nota" (4112) tienden a incluir un número más grande - de violaciones que los que ya se han sometido a aprobación... La principal causa de negación de los contratos obedeció a que la contraprestación por la tecnología que se adquiriría no guardaba relación con la misma o constituía un gravamen excesivo... la segunda causa son los plazos excesivos de vigencia de las licencias... sin embargo es de apuntarse

101.- Mauricio de María y Campos. "La política mexicana sobre transferencia de tecnología. Una evaluación preliminar" P. 472

que en cada contrato se encontraron más de una violación a las cláusulas de la Ley". (102)

Las repercusiones de la aplicación de la Ley para la economía nacional se advierten igualmente beneficiosas. "La reducción o eliminación de pagos tecnológicos excesivos o injustificados (que en algunos contratos han llegado a representar ahorros superiores a 70 millones de pesos en los próximos 10 años) no sólo significan un importante ahorro de divisas en alivio de la balanza de pagos, sino también habrá de reducir la presión inflacionaria en beneficio del consumidor nacional y de la competitividad internacional de los productos mexicanos" (103)

"En términos generales puede decirse que se ha logrado una posición negociadora más fuerte para el país en su conjunto en materia de compra de tecnología extranjera... sin duda, las empresas medianas y pequeñas son las que mayores beneficios están obteniendo en términos proporcionales, ya que debido a su menor fuerza relativa tradicionalmente se veían obligadas a aceptar condiciones más desventajosas de pago y los términos más restrictivos". (104)

Por lo que hace a la incidencia de la Ley sobre la etapa de asimilación o absorción tecnológica, su contribución a tal fin comienza a sentar las bases del desarrollo tecnológico nacional. "Como prohíbe que los contratos ten-

102.- Ibidem. P. 474

103.- Idem.

104.- Idem.

gan plazos excesivos de vigencia y estipula que en ningún caso excederán de los diez años obligatorios para el adquirente, el Registro y las empresas mismas vigilan con mayor cuidado por cuanto tiempo se requieren los servicios del exterior y hacen mayores esfuerzos para asimilar la tecnología extranjera con mayor celeridad.. en esta forma se está evitando caer en el matrimonio indisoluble de 20, 30 y hasta 99 años de duración, que caracterizaban a algunos acuerdos anteriores a la Ley... la mayor parte de los contratos se ha venido aprobando por el Registro durante lapsos que van de los 3 a los 10 años obligatorios, según el tipo de tecnología, los servicios o derechos involucrados y las perspectivas de crecimiento de los pagos tecnológicos en función del mercado" (105)

"Otra contribución importante de la Ley a la efectiva asimilación de la tecnología es la eliminación de las cláusulas contractuales que prohíben continuar utilizando los conocimientos técnicos recibidos a la terminación del contrato. Si bien no puede evitarse que las empresas mexicanas tengan que dejar de usar las patentes y marcas propiedad de la licenciante, en caso de que estas estén vigentes, a la terminación del contrato de acuerdo con las leyes de propiedad industrial, no puede aceptarse que la empresa licenciataria se vea obligada a olvidar los conocimientos técnicos no patentados que ha adquirido y que incluso deje de fabricar"(106)

105.- Idem.

106.- Idem.

De manera complementaria la DNRTT viene reuniendo - "información y experiencias de empresas individuales en México y en otras partes del mundo... debidamente analizada y clasificada dicha información... sirve al Registro no sólo para fundamentar sus propias decisiones y formular políticas tecnológicas complementarias, sino también para asesorar a las empresas interesadas sobre tecnologías y proveedores alternativos, estrategias apropiadas de negociación y, en algunos casos, exportación de tecnologías mexicanas" - (107)

Finalmente, la expedición de la Ley en cuestión ha venido a contribuir al reforzamiento de ciertas acciones - que ya se venían tomando por parte del Estado, como es el caso de los Fondos Revolventes para Preinversión, de Nacional Financiera, que buscan otorgar facilidades de crédito a las empresas para sus proyectos industriales de operación, ampliación y modernización de plantas fabriles.

Aún cuando resta mucho por hacer en cuanto a la elevación de la capacidad tecnológica del país, la sola expedición de la Ley sobre transferencia de tecnología constituye una respuesta y una medida benéfica para tales propósitos.

Es de esperarse que medidas como esta se complementen en otras similares de manera que el país pueda ir logrando paulatinamente sus objetivos en la materia.

3.- Expedición de la Ley sobre Invenciones y Marcas.

a) Fundamentación

A partir del 11 de Febrero de 1976, luego de haberse publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 - del mismo mes, entró en vigor la Ley de Invenciones y Mar--cas.

La expedición de esta Ley, que abroga a la anterior-Ley de la Propiedad Industrial de 1942, constituye un inten-to del Estado para modernizar el sistema de regulación que-privaba sobre el particular, contemplado en el marco de las necesidades de desarrollo tecnológico del país.

Dentro de las consideraciones contenidas en la Ini--ciativa de Ley que fuera turnada a las Cámaras en el mes de diciembre de 1975, se señalaba que "las disposiciones de es-te proyecto guardan estrecha relación con las aspiraciones-crecientes de los países del Tercer Mundo para liberarse de aquellas estructuras jurídicas resultantes de los principios liberales del siglo pasado que fueron expresión de los Esta-dos industriales; pero que aplicadas en las naciones desva-lidas económicamente, han sido instrumentos para perpetuar-situaciones de injusticia y subordinación y para hacer más-grande la brecha que separa a los países pobre de los países ricos." (108)

De aqui que la Ley propuesta considere que "la patente no es un derecho natural de propiedad como lo consideró el liberalismo, sino un privilegio que el Estado otorga y - cuyo campo de aplicabilidad, alcance y ejercicio quedan sujetos a los términos en que el propio Estado decide concederla" (109)

Asimismo, "el uso de marcas extranjeras en los países de menor desarrollo constituye para ellos un nuevo vínculo de subordinación y un instrumento de colonización, no sólo económico, sino social y cultural" (110)

Dentro de las razones en que se sustenta la Ley comentada destaca el hecho de que "sólo el uno por ciento de -- las patentes existentes en el mundo corresponden a los países en vías de desarrollo; lo cual indica que la casi totalidad de las mismas son producidas o adquiridas por los países industrializados... En México, entre el 92 y el 94 por ciento de las patentes registradas en los últimos diez años, han sido registradas por extranjeros y, fundamentalmente, - por empresas extranjeras. Pero más grave que eso... es que... del 90 al 95 por ciento de las patentes registradas en - los países en desarrollo no se explotan, (lo que lleva a la conclusión de que) las patentes en los países en desarrollo se están obteniendo no para explotar el invento, sino para no explotarlo. Lo que se hace es poner un coto a la activi

109.- Idem.

110.- Idem.

dad de los inventores del país en desarrollo en donde la pa tente se registra, y con mucha frecuencia se registra un -- conjunto de patentes anexas para establecer todo un campo - de producción y así obligar entonces a que el país tenga que hacer importaciones del producto patentado" (111)

b) Contenido de la Ley

Dentro de los aspectos más relevantes contenidos en la Ley destacan "la reducción de los campos de lo que puede constituir invención patentable, la disminución del plazo - de vigencia de las patentes, la introducción de una figura- insólita, la de "certificados de invención", un régimen algo diferente sobre explotación de los privilegios y las li- - cencias obligatorias; en lo que se refiere a marcas, una re baja del término de duración de esos registros, un método - sobre lo que la iniciativa llama "marca extranjera", y su - vinculación con una marca registrada (nacional), el estable- cimiento de licencia obligatoria sobre marcas (cuando exis- tan causas de utilidad pública) y la pérdida del registro - cuando la marca se convierte en designación genérica" (112)

De esta manera se busca imponer la obligación de que las patentes sean efectivamente explotadas y que su utiliza- ción tienda a cubrir las necesidades reales e íntegras del- mercado nacional, propiciando, asimismo, la exportación de-

111.- José Campillo Sáinz. Citado por Julio Pomar. "Nueva Ley para fomentar el uso de Patentes Mexicanas". Periódico El Día. Dic. 3 de 1975. P. 1

112.- Cesar Cepúlveda "Patentes y Marcas. Nuevo Experimento - Legislativo". Excelsior. Martes 23 de Dic. 1975 p. 6

los productos que se fabriquen en el país.

Cuando la explotación de una patente por parte de su titular no fuese suficiente para cubrir la demanda del mercado o no favorezcan la exportación de tales productos, el Estado podrá otorgar "licencia obligatoria" a terceros interesados en la explotación de tal patente para dichos propósitos.

Se crea una nueva figura denominada "licencia de utilidad pública" la que se otorgará en cualquier momento, siempre que existan razones de interés público que lo justifiquen.

Se establece que no se concederán patentes en campos íntimamente ligados con la salud de la población, su alimentación, la producción agrícola, la defensa del medio ambiente, la energía y la seguridad.

La Ley establece que es patentable la invención que sea nueva, resultado de una actividad inventiva y susceptible de aplicación industrial, en los términos que indica la propia Ley.

Igualmente será patentable aquella invención que constituya una mejora a otra y que cumpla con los requisitos se

ñalados en el anterior párrafo.

La duración del plazo de vigencia de las patentes, - que antes era de 15 años, se reduce a 10 a partir de su expedición. De este modo la patente deja de ser derecho exclusivo del inventor o de la empresa que la adquirió y pasa a ser del dominio público para que cualquier persona o industria interesada pueda hacer uso de la misma.

Por lo que hace al derecho de los inventores la Ley contempla una nueva figura denominada "certificado de invención" que ampara por 10 años los derechos de quien registre un invento, teniendo preferencia para la explotación o uso directo de la misma y, cuando no pueda hacerlo, recibirá de los terceros interesados la cobertura de las regalías que fije el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología por tal concepto.

Para que pueda expedirse una patente en los campos - patentables se exige que la misma vaya acompañada de una -- descripción suficientemente clara y completa que permita su aplicación por cualquier persona que tenga medianos conocimientos en la materia a la que se refiera.

En cuanto a marcas o nombres comerciales la Ley establece que, cuando se autorice el uso oneroso o gratuito de-

aquellas que originalmente se hayan registrado en el extranjero, o cuyos titulares sean extranjeros, será obligatorio vincularlas a una cuyo registro original se haya hecho en el país. En tal razón la marca nacional deberá utilizarse en forma igualmente ostensible que la extranjera.

Se busca, también, evitar abusos e inconvenientes para la economía del país que pudieran derivarse del derecho exclusivo de uso de una marca determinada. De aquí que se introduzca la modalidad de las "licencias obligatorias" que permitirán, previo pago de las regalías correspondientes a sus titulares, la utilización de una marca por terceros interesados, cuando existan causas de utilidad pública que lo justifiquen.

La Secretaría de Industria y Comercio, encargada de la aplicación y vigilancia de la observancia de la Ley, tendrá la prerrogativa de imponer el uso obligatorio de una sola marca para todos aquellos productos o servicios de un mismo titular, destinados a un mismo fin y sustancialmente iguales, con objeto de evitar confusiones en el consumidor y combatir las prácticas de fijar precios distintos mediante la asignación de marcas diversas a un mismo producto.

Asimismo, podrá prohibirse el uso de marcas para productos genéricos, con lo que se evitarán gastos inútiles en

publicidad, buscando una tendencia hacia la baja de tales productos en beneficio del consumidor.

Contra lo que afirman muchas opiniones interesadas, las disposiciones que contiene la Ley de Invenciones y Marcar no constituyen una medida radical. Nuestra Ley es menos avanzada que las que poseen sobre la materia muchos países-subdesarrollados, entre ellos Brasil.

Su contenido encaja perfectamente dentro de las tendencias que se observan a nivel mundial. Los propios países industrializados han aceptado ya la necesidad de modernizar y modificar los términos de los acuerdos internacionales sobre este campo.

La Declaración sobre los Objetivos de la Revisión del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, redactada en Ginebra a mediados de 1975, por representantes de países desarrollados y subdesarrollados, capitalistas y socialistas "acepta el principio del trato preferencial para los países en desarrollo respecto a la propiedad industrial, lo que sí es un paso revolucionario en la práctica legal internacional en materia de patentes y marcas (e) insta a que el Convenio de París sea revisado de tal suerte que se deje "la máxima libertad a cada país para adoptar las medidas legislativas y administrativas que requieran sus necesidades-

y su política social, económica y de desarrollo" (113)

- 4.- Expedición de la Ley para Regular la Inversión Extranjera y fomentar la Inversión Nacional.
 - a) Fundamentación.

Como resultado de los esfuerzos que viene emprendiendo el Estado en su afán de apoyar el desarrollo científico y tecnológico del país, y dentro del contexto del proceso de reorientación del desarrollo nacional, se expidió la nueva Ley sobre inversiones extranjeras y nacionales.

El espíritu que anima este nuevo instrumento jurídico se inspira en los postulados del artículo 28 constitucional que se pronuncia contra toda práctica monopólica y especulativa que atente contra la economía del país, el bienestar y derechos de los mexicanos.

Asimismo, se sustenta en los principios que consagra el artículo 28 de la propia Constitución y que reservan a la soberanía de la nación la propiedad original de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites de su territorio; la facultad de transmitir el dominio de ellas a particulares y el derecho de "imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la ri

113.- Miguel S. Wionczek. "Nueva Ley de la Propiedad Industrial. Mecanismo de defensa". Excelsior, Lunes 23 de Febrero de 1976. P. 8-A

queza pública y para cuidar de su conservación" (114)

La Ley en cuestión constituye un instrumento que viene a complementar las medidas relativas a la racionalización del proceso de transferencia de tecnología.

b) Contenido de la Ley

A través de este ordenamiento legal se pretende primordialmente que el capital de origen extranjero se adapte a los objetivos del desarrollo socio-económico nacional.

De este modo dicha inversión se contempla como complemento de la inversión nacional y la formación interna de bienes de capital, evitando que se convierta en elemento de competencia o desplazamiento de los capitales nativos.

Para tal efecto la Ley reserva ciertos campos de acción exclusiva del Estado tales como petróleo, petroquímica básica, electricidad, energía nuclear, minerales radiactivos, ferrocarriles, comunicaciones telegráficas y radiotelegráficas.

Determina otros sectores reservados a los mexicanos o a sociedades mexicanas, con cláusula de exclusión de extranjeros como radio y televisión, transporte, instituciones de

crédito, explotación forestal, etc.

Para las inversiones extranjeras establece proporciones máximas de participación para la explotación y aprovechamiento de substancias minerales objeto de concesiones especiales por parte del Estado (34%), así como en productos secundarios de la petroquímica (40%). En los restantes casos la inversión extranjera podrá participar con porcentaje máximo del 49% del capital, como complemento del inversionista nacional.

Esta medida, junto con las que se comentan en este propio capítulo, integran el conjunto de esfuerzos que el Estado Mexicano, con la participación de la comunidad científica, viene tomando en los últimos años y cuyo propósito es el de coadyuvar al logro de los objetivos nacionales de independencia y autodeterminación científica y tecnológica.

Es evidente que el camino por recorrer es aún muy largo y difícil; estos son los primeros intentos serios y deliberados en tal sentido; es de esperarse que los responsables de la conducción nacional, antes que frenar el proceso lo apoyen y activen, de acuerdo con nuestras necesidades y posibilidades; hoy más que nunca se requiere de la participación conciente y decidida de todos los sectores sociales del país para bien de los mexicanos.

C O N C L U S I O N E S

Luego de haber realizado el análisis de algunos de los más relevantes aspectos que involucra el surgimiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología; su importancia, significado y repercusiones; y de plantear, en consecuencia, los lineamientos que puedan orientar la formulación e instrumentación de una política nacional de ciencia y tecnología que promueva el desarrollo científico del país y la racionalización del proceso de transferencia de tecnología extranjera, y, con base en las consideraciones que de ello se desprenden, procedemos a formular las siguientes conclusiones generales.

1) Merced al avance revolucionario y exponencial que presentan la ciencia y la tecnología, producto de la convergencia general que han alcanzado en el presente siglo, estas se han convertido en fuerzas e instituciones sociales de carácter crecientemente estratégico y de influencia determinante para el conjunto de sistema social. La multiplicidad e intensidad de sus impactos afectan a todos los niveles y aspectos de la economía, la política, la cultura y la ideología imperantes.

2) El ritmo y grado de desarrollo de la ciencia-

y la tecnología están en función de la forma como logren integrarse con la totalidad de las diversas estructuras componentes del sistema social global y de la capacidad de retroalimentación que pueda ejercer sobre aquellas.

3) Esto significa que "la ciencia y la tecnología no constituyen entidades totalmente autónomas, aisladas y estáticas, determinadas de una vez para siempre. No surgen ni se desarrollan por sí solas no para sí mismas. Se configuran como actividades e instituciones sociales con raíces y consecuencias sociales, ligadas a las demás actividades e instituciones, ancladas en ellas y en constante interacción con las mismas". (115)

4) Los niveles de desarrollo que hoy presentan los países industrializados, así como su potencia económica y militar, sólo se explican en función del nivel de evolución que en ellos han alcanzado la ciencia y la tecnología, así como de la capacidad de dichas sociedades para aprovechar los resultados de la actividad científico-tecnológica.

5) El surgimiento y expansión de la ciencia y la tecnología son resultado y no causa de profundas transformaciones.

ciones de las estructuras socio-económicas, por más que al integrarse al conjunto del sistema social ellas puedan contribuir a acelerar tales transformaciones, superando los motivos que les dieran origen.

6) A partir del momento en que la ciencia y la tecnología se integran al quehacer de la sociedad su aportación al crecimiento económico aumenta gradual y sustancialmente. En México, independientemente de los mecanismos utilizados para ello, esta aportación se eleva al 45% durante el período 1960-1964, lo que equivale al 11.2% anual promedio.

7) Sin embargo, el proceso de creación, distribución y utilización de la ciencia es extremadamente desigual entre países y regiones del mundo. De toda la investigación científica y tecnológica mundial, los Estados Unidos, La Unión Soviética, Japón, Europa Central y Occidental desarrollan el 97%. Del 3% restante América Latina en su conjunto sólo desarrolla el 0.06%.

8) La incorporación de los resultados de la ciencia al proceso de la Revolución Industrial en los países europeos propició en estos un acelerado desarrollo y una creciente potencialidad económica.

La rápida expansión de su estructura industrial -- pronto demandó nuevas y mayores cantidades de materias primas y productos agrícolas, lo que llevó a dichos países a exten -- der sus fronteras y zonas de influencia, penetrando así en -- los países de las regiones ultramarinas e incorporando a és -- tos a la economía mundial.

9) De esta manera nuestros países quedaron incor -- porados desde muy temprano al proceso de la Revolución Indus -- trial y, consecuentemente, al de la revolución científico-tec -- nológica. Sólo que dicha incorporación se dió dentro de un -- marco de dependencia y dominación y de división internacional de la producción y del progreso científico.

En este contexto nuestros países desempeñan el pa -- pel de productores de materias primas para la industria de -- los países centrales, así como de mercados pasivos de sus ma -- nufacturas y abastecedores de mano de obra barata, en tanto -- que dichos países se reservan el monopolio de las técnicas y -- los procesos productivos.

10) En razón de las ventajas que se derivaron de -- tal esquema de relaciones, nuestros países recibieron impor -- tantes corrientes de capitales, técnicas y recursos humanos -- calificados, lo que hizo pensar en la posibilidad de alcanzar

un desarrollo económico espontáneo y autogenerado, al estilo de las economías europeas capitalistas.

11) No obstante, la radicación de las grandes empresas monopolistas y sus prácticas financieras, comerciales y tecnológicas impidieron a nuestros países el acceso al desarrollo por la vía clásica capitalista. La salida irracional e incontrolada de utilidades que hacen tales empresas impide la acumulación de capital y las inversiones con propósitos productivos. Los excedentes económicos que generan nuestras economías al no ser reinvertidos frenan el proceso de acumulación interna de capital con lo que se nulifica el proceso de crecimiento.

12) Los problemas tecnológicos que enfrentan las grandes corporaciones transnacionales antes que buscar soluciones internas, que pudieran ejercer una influencia favorable para el desarrollo del sistema científico-tecnológico nacional, a través de una demanda efectiva de investigaciones sobre el aparato científico local, son resueltos desde el extranjero por las casas matrices de dichas empresas.

13) Este complejo de circunstancias afectaron -- profundamente el carácter del sistema internacional y divi-dieron al mundo en dos bloques de países: los desarrollados-

y los subdesarrollados. El esquema resultante de la división internacional de la producción y del progreso científico convirtió a nuestros países en entidades periféricas y dependientes, lo que determinó la conformación de sus actuales estructuras socio-económicas, cuyas características son ampliamente conocidas.

14) Las consecuencias de estos procesos se tradujeron en una creciente diferenciación entre unos y otros países y en un paulatino ensanchamiento de la brecha económica y científico-tecnológica que hoy se advierte.

15) En tal razón, la ciencia y la tecnología, los instrumentos más poderosos que el hombre ha creado para dominar y transformar a la naturaleza, aparecen, paradójicamente como una de las causas esenciales del atraso de nuestros países.

16) Las líneas de estos razonamientos nos llevan a rechazar ciertas tesis interesadas en hacer creer que el subdesarrollo es sólo una etapa temprana del desarrollo o un estadio por el que necesariamente deben pasar todas las naciones, dentro de un proceso cronológico hacia niveles superiores. El análisis objetivo y crítico del subdesarrollo nos induce a afirmar que éste constituye una situación estructural-

con contenidos y características específicas, determinada por fenómenos económicos, sociales y políticos de carácter histórico, condicionados por la existencia y evolución de las propias sociedades desarrolladas.

17) El análisis histórico del surgimiento de la ciencia demuestra que ésta sólo puede generarse, expandirse e integrarse al quehacer de la sociedad como resultado de cam - bios profundos en las estructuras económicas, sociales y polí - ticas en la sociedad.

18) Los factores determinantes para el impulso a la ciencia lo constituyen el Estado, la comunidad científica y los usuarios de los resultados de la propia ciencia.

La actitud del Estado y la comunidad cientifi - ca en México ha sido de franco apoyo a la ciencia, particularmente en los últimos años. No así se ha contado con el apoyo necesario de los empresarios extranjeros y nacionales.

19) La política proteccionista de que han sido ob - jeto las empresas en el país ha convertido al empresario en - un elemento con mentalidad mercantilista y especulativa, ca - rante de espíritu de gran empresa y sin una clara conciencia de su papel social.

20) El resultado de estas actitudes se ha traducido en una casi nula demanda de investigaciones sobre el aparato científico nacional, y en un raquítico impulso a las actividades tecnológicas a nivel de la empresa.

Su participación en el financiamiento del desarrollo educativo y científico-tecnológico nacional es verdaderamente insignificante.

21) La actividad científica que se realiza en el país es mínima e insuficiente para enfrentar los problemas -- del subdesarrollo. Adolece, además, de grandes defectos.

No guarda casi ninguna relación con los objetivos nacionales de desarrollo; la que se realiza obedece a motivaciones meramente individuales de quienes la practican o a objetivos particulares de quienes dirigen las instituciones donde tiene lugar; el financiamiento que reciben de instituciones extranjeras las condiciona a desarrollar temas o aspectos que son del interés de tales organismos pero que poco o nada tienen que ver con nuestros objetivos y necesidades; además de escasa es de mala calidad; el mayor porcentaje se refiere a investigación básica o pura y casi nada a investigación aplicada y de desarrollo experimental.

22) El número de elementos dedicados de tiempo completo y de medio tiempo a la investigación es insignificante; sus condiciones de trabajo son sumamente precarias; la distribución de personal calificado es sumamente desigual en las diferentes ramas, instituciones y regiones.

23) Los recursos económicos destinados a la investigación provienen en su mayor parte del Estado, pero, de acuerdo a su monto, y en razón de lo que para el efecto se recomienda, son insuficientes.

La asignación de tales recursos se viene haciendo de manera irregular y al margen de criterios prioritarios que la orienten.

24) El número de instituciones destinadas a la investigación científica y tecnológica es aun muy pequeño e insuficiente.

Se carece de una adecuada coordinación y comunicación entre las diferentes instituciones dedicadas a la investigación que evite duplicidad de esfuerzos y desperdicio de recursos.

25) Tales circunstancias han impedido la integra -

ción de la necesaria infraestructura científico-tecnológica - que propicie la creación de ciencia y tecnología locales.

26) Tampoco se ha favorecido la vinculación de - las actividades científicas con el proceso productivo del --- país, de donde se carece de una adecuada demanda de investiga ciones sobre el aparato científico nacional.

El problema del desarrollo científico-tecnoló gico es un problema que comprende a toda la sociedad y especí ficamente a los sectores responsables de las decisiones polí ticas y económicas.

27) La transferencia de tecnología que ha reali zado nuestro país en las últimas décadas ha sido masiva, in - discriminada e incontrolada y sin un esfuerzo propio de inves tigación y adaptación a las condiciones nacionales.

En tales circunstancias la tecnología no ha desempeñado el papel de elemento de transformación socio-eco nómica que se esperaba ni ha contribuido a la elevación gene ral de la productividad y la eficiencia productiva del siste ma,

Antes bien, tal proceso ha propiciado el agra

vamiento de la dependencia respecto del exterior y acarreado serios desequilibrios económicos y sociales.

28) Las enormes y crecientes cantidades que el país cubre al extranjero por concepto de pago de regalías y asistencia técnica han afectado de manera sumamente grave la balanza de pagos y de comercio, creándose profundas secuelas que tienden a socavar la estabilidad económica y la capacidad de pagos, al tiempo que neutraliza la competitividad en los mercados extranjeros.

29) Este complejo de problemas derivados del proceso irracional de transferencia de tecnología obligan a cuestionar seriamente los diversos mecanismos, modalidades y condiciones en que dicho proceso se ha dado, buscando modificar sus características e implementar nuevos sistemas de regulación y orientación, de acuerdo a nuestras necesidades, particularidades y objetivos nacionales.

30) Los múltiples problemas tecnológicos que el país enfrenta actualmente sólo podrán ser resueltos en la medida en que sea capaz de crear, dentro del contexto de una política científica explícita, las condiciones necesarias para la integración y desarrollo de un sistema científico nacional que fomente el aumento de nuestra capacidad técnica-

y nos garantice la necesaria autodeterminación en la materia, entendida ésta como la posibilidad de decidir en forma autónoma respecto de la selección, negociación, asimilación, adaptación y mejoramiento de la tecnología procedente del exterior, la creación de tecnología propia y su eventual exportación.

31) Dentro de las medidas que para tal propósito es necesario tomar, se encuentran: el fortalecimiento de los vehículos positivos de transferencia de tecnología; la detención del proceso de la fuga de cerebros; modificación de las prácticas tecnológicas de las empresas extranjeras; regulación y control de la transferencia de tecnología de origen extranjero; apoyo a los usuarios de la ciencia; creación de una demanda interna de investigaciones y asistencia técnica que apoyen el crecimiento del aparato científico local.

32) La política científica y tecnológica deberá subordinarse al desarrollo económico y social: el progreso tecnológico no se considera un fin en sí mismo sino un medio para alcanzar objetivos más amplios.

En principio una política científica debe ser un reflejo de las metas y objetivos nacionales a largo plazo, y el plan global de desarrollo económico y social debiera diseñarse para alcanzar tales objetivos.

Sólo en el contexto de tal plan se puede formular una política científica válida.

El plan de desarrollo socio-económico nacional deberá incluir, en una primera fase, una política de orientación de la investigación científica.

33) En sentido amplio, por política científica se entiende el conjunto de medidas institucionales, legislativas y ejecutivas tomadas por el Estado y en el que participan la comunidad científica y los usuarios de la ciencia, tendientes a fomentar, organizar, orientar, regular y utilizar tanto el potencial nacional científico como los conocimientos disponibles en otros países, con vistas a alcanzar las metas y objetivos de orden socio-económico definidos previamente por el plan general de desarrollo nacional.

34) El organismo encargado de la conducción científica nacional debe cumplir, entre otras, las siguientes funciones básicas: a) formular los planes y programas nacionales de ciencia y tecnología, de acuerdo a una estrategia de acción que contemple nuestras necesidades, posibilidades y objetivos nacionales; b) evaluar el desarrollo de dichos planes y programas en cuanto al cumplimiento de las metas fijadas; c) propiciar la interrelación y coordinar la ejecución de las activida

des científicas que se desarrollen en los diferentes centros e instituciones de investigación; d) procurar una efectiva vinculación entre el sistema científico y los diferentes sectores productivos de la sociedad; e) asesorar al Estado en forma permanente en todo lo relativo a la ciencia y la tecnología.

35) La estrategia de acción para el desarrollo científico y tecnológico nacional debe orientar el sentido y el contenido de los planes y programas en materia científica.

Por tanto debe definir los lineamientos generales conforme a los cuales ha de inducirse a la práctica a los diferentes elementos involucrados en el proceso.

36) La adecuada determinación de la estrategia de acción para el desarrollo científico-tecnológico debe basarse en un profundo conocimiento de la naturaleza, características y mecanismos de crecimiento interno de la ciencia, así como de las condiciones locales en que ella opera y sus interrelaciones con las estructuras económicas y sociales y con la ciencia mundial.

37) Una estrategia científica acorde con nuestras características, necesidades y objetivos debe conducir a la fórmula

ción de planes nacionales de ciencia y tecnología que logren una adecuada congruencia entre las demandas inmediatas de resultados prácticos, derivados de los planes de desarrollo socio-económico, y las necesidades de crecimiento interno del aparato científico, de donde se desprende la exigencia de mantener un correcto equilibrio en el fomento tanto de la investigación básica como de la aplicada y de desarrollo experimental.

38) En este sentido, la integración, estructura y contenido de los planes de ciencia y tecnología deben ser producto en un conocimiento preciso de las verdaderas necesidades de investigación a diferentes niveles en los distintos sectores sociales y económicos, así como del grado real de la capacidad técnica disponible y los recursos y medios científicos existentes.

39) Esto sólo puede obtenerse a través de la realización de un análisis sectorial que detecte las necesidades científicas y tecnológicas reales de los diferentes sectores productivos, y mediante la formulación de un diagnóstico e inventario de recursos y medios científicos y técnicos disponibles en el país.

En base a estos elementos podrá diferenciarse lo que es idealmente deseable y lo que es realmente posible.

Asimismo, de tales informaciones se derivarán las decisiones - respecto a los problemas, áreas, tipos y sectores en que deban fomentarse con carácter prioritario las investigaciones científicas y tecnológicas.

40) La serie de medidas que se han venido tomando en los últimos años, tendientes a instrumentar un sistema político nacional de ciencia y tecnología que permita dotar al país de un aparato científico de magnitudes adecuadas a nuestras necesidades y objetivos y de un nivel de excelencia comparable - al que hoy poseen los países desarrollados, así como regular - y racionalizar el proceso de transferencia de tecnología extranjera, ponen de manifiesto la existencia de una conciencia cada vez más generalizada por parte del Estado y la comunidad científica respecto de la importancia que revisten la ciencia y la tecnología para el desarrollo socio-económico del país y como factores esenciales para superar la dependencia y reducir la brecha que nos separa de los países desarrollados.

41) La acción práctica derivada en las medidas de política científica han dejado sentir ya sus primeros efectos benéficos en varios aspectos relacionados; sin embargo, las tareas que las diferentes dependencias del Estado, involucradas en el proceso, tienen por delante, exige de tales organismos -

un esfuerzo sostenido y profundo para lograr cabalmente el cumplimiento de las funciones que se les han conferido y las metas que se han trazado en materia científico-tecnológica.

42) Es evidente que las medidas que se han tomado a la fecha aun son insuficientes para los propósitos de desarrollo científico y tecnológico nacionales. Se deben analizar muy a fondo y concienzudamente los diversos aspectos que tal proceso involucra de manera que se actúe sobre todos ellos, coordinando y vinculando estrechamente todas estas medidas entre sí y con las de política económica que incidan o se relacionen con el desarrollo de tales elementos.

43) La formulación, instrumentación y ejecución de la política científica nacional debe enmarcarse en un proceso de cambio estructural deliberado y revolucionario que responda a las aspiraciones de desarrollo independiente, autónomo y democrático.

44) El desarrollo al que debemos aspirar ha de ser, sobre todo, un proceso de realización nacional de acuerdo a un proyecto autónomo de vida que propicie el desenvolvimiento de todas nuestras capacidades y potencialidades a fin de conseguir una convivencia más digna y justa.

El desarrollo así concebido no consiste sólo en el logro de aumentos sustanciales de la producción o el ingreso per cápita, sino, fundamentalmente, en la superación de las estructuras que obstaculizan el progreso e impiden la realización humana individual y colectiva.

B I B L I O G R A F I A

Bertrab Herman Von

"La tecnología y la industrialización". México. Revista de Comercio Exterior. Vol. XIX. No. 1 Enero 1969. pp. 34 - 41.

Blauberg I.

Diccionario Marxista de Filosofía. México. Ed. de Cultura Popular. 1975. 344 pp.

Briggs Davis K.

"Tecnología y Desarrollo Económico". Madrid. Revista de Occidente. No. V. 1975

Bueno Ziri6n Gerardo.

"La transferencia de Tecnología en México". México. Nacional financiera. Rev. El Mercado de Valores. A6o XXXIII. No. 29. julio 16 de 1973. pp. 989-993.

Bueno Ziri6n Gerardo.

Atribuciones, Estructura y Programas del CONACYT. México. CONACYT. 1974. 17 pp.

Canto González Ma. Amparo.

La Regulación Internacional de la Propiedad Intelectual. Te -
sis. México. FCP y S. UNAM. 1971. 172 pp.

CEPAL- Nacional Financiera.

La política Industrial en el Desarrollo Económico de México. -
México. Nacional Financiera. 1971. 448 pp.

Cepúlveda Cesar.

"Patentes y Marcas. Nuevo Experimento Legislativo". México.-
Periódico Excelsior. Martes 23 de 1975. pp. 6-8.

Comisión Especial de Coordinación Latinoamericana (CECLA).

"Documento final de la Reunión Extraordinaria celebrada en Vi -
ña del Mar, Chile, en Mayo de 1969". México. Rev. de Comercio
Exterior. Vol. XIX. No. 6. junio de 1969. pp. 422-427.

Comité de Ciencias Biológicas.

"Declaraciones en torno al Plan Nacional de Ciencia y Tecnolo -
gía". México. Periódico Excelsior. 12 de Noviembre de 1975.
p. 4.

Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desa -
rrollo (UNCTAD).

"Informe sobre la fuga de Cerebros de los países en desarrollo

a los desarrollados". México. Periódico Excelsior. 2 de -
Enero de 1975. p. 3-A.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. México. Ediciones Andrade. 1975.

Charbonnier Georges.

El hombre de ciencia en la sociedad contemporanea. México. -
Ed. Siglo XXI. 1967. 103 pp.

Diccionario Enciclopédico.

Pequeño Larousse en color. Barcelona. Ed. Larousse. 1975.
1554 pp.

El Mercado de Valores.

"Iniciativa de Ley de los Derechos de los Inventores". México
Nacional financiera. Año XXXV. No. 50. Diciembre 15 de --
1975. pp. 1019-1020.

El Mercado de Valores.

"Ley de Invencciones y Marcas". México. Nacional Financiera.-
Año XXXVI. No. 8. febrero 23 de 1976. p. 136

Flores de la Peña Horacio.

"La Educación Universitaria y el Desarrollo". Primera Confe-

rencia Latinoamericana sobre Planeamiento Universitario. Mé-
xico. U.A.U.A.L. 1970. pp. 135-154.

González Casanova Pablo.

Estudio de la Técnica Social. México. UNAM. 1958. 141 pp.

González Tavera Emilio.

"Investigación científica y desarrollo tecnológico". México.
IPN. Rev. Acta Politécnica Mexicana. Vol. XI. No. 53 jul.-
set. 1970. pp. 91-103.

Gortari Eli de

Introducción a la Lógica Dialéctica. México. FCE. 1959. -
297 pp.

Herrera Amilcar O.

Ciencia y Política en América Latina. México. Ed. Siglo --
XXI. 1971. 206 pp.

Hodara Joseph B.

Productividad Científica: criterios e indicadores. México. -
Inst. de Investigaciones sociales. UNAM. 1970. 148 pp.

Instituto Nacional de la Investigación Científica.

Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología. Docu-

mento final. México. INIC. 1970. 206 pp.

Jones Graham.

Ciencia y Tecnología en los países en desarrollo. México. --
FCE. 1973. 210 pp.

Kaplan Marcos.

"Política científica y ciencia política". México. Rev. de -
Comercio Exterior. Vol. XX. No. 12. Dic. 1970. pp. 1017-
1030.

Kedrov M. B. y Spirkin A.

La ciencia (colección 70 No. 26). México. Ed. Grijalbo. -
1968. 157 pp.

Leff Enrique.

"El desarrollo de la ciencia y la tecnología y su integración
dentro de un marco de desarrollo económico y social: el caso-
de México. (Primera Parte). México. Rev. de Comercio Exte-
rior. Vol. XVIII. No. 4. Abril 1973. pp. 336-343.

Leff Enrique.

"El desarrollo de la ciencia y la tecnología y su integración
dentro de un marco de desarrollo económico y social: el caso-
de México. (Segunda Parte). México. Rev. de Comercio Exte-

rior. Vol. XXIII. No. 5. Mayo de 1973. pp. 429-435.

Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
México. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de
1970.

Marakov. V. y Melechtchenko Y.

"La revolución científica y técnica". La Ciencia. (colección
70 No. 26). México. Ed. Grijalbo. 1968. 157 pp.

María y Campos Mauricio de.

"La política Mexicana sobre transferencia de tecnología: una-
evaluación preliminar". México. Rev. de Comercio Exterior. -
Vol. XXIV. No. 5 Mayo de 1974. pp. 463-477.

Meadows Paul.

La tecnología y el orden social. México. Inst. de Investi-
gaciones Sociales. UNAM. 1956. 198 pp.

Nitsch Manfred.

"La trampa Tecnológica y los países en desarrollo". México.-
Rev. de Comercio Exterior. Vol. XXI. No. 9 sept. 1971. -
pp. 816-823.

Ortiz Hernán Sergio y Torres Arroyo Federico.

"Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México".
Rev. de Comercio Exterior. Vol. XXIII. No. 5. Mayo de 1973.
pp. 422-428.

Pomar Julio.

"Nueva Ley para fomentar el uso de Patentes Mexicanas." México.
Periódico El Día. Miércoles 3 de diciembre de 1975. p. 1

Sábato Jorge y Botana Natalio

"La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América
Latina". Buenos Aires. Rev. de la Integración. BID. No.
3. Noviembre de 1968. pp. 15-36.

Saenz Raúl G.

"Tecnología e Integración en América Latina". Buenos Aires.-
Rev. de la Integración. BID. No. 4. Mayo de 1969. pp. 60-
122.

Sagasti Francisco y Guerrero Mauricio.

El Desarrollo Científico y Tecnológico en América Latina. --
Buenos Aires. Instituto para la Integración de América Lati-
na. 1974. 203 pp.

Sunkel Osvaldo.

"La Universidad Latinoamericana ante el avance científico y -

tecnológico: algunas consideraciones". Primera Conferencia-Latinoamericana sobre Planeamiento Universitario. México. - UDUAL. 1970. pp. 87-106.

Wionczek Miguel S.

"Los problemas de la transferencia Tecnológica en un marco - de industrialización acelerada: el caso de México". México. Rev. de Comercio Exterior. Vol. XXI. No. 9. septiembre de 1971. pp. 782-794.

Wionczek Miguel S.

"Nueva Ley de la Propiedad Industrial. Mecanismo de defensa". México. Periódico Excelsior. Lunes 23 de febrero de 1976. - pp. 5-8.

Wionczek Miguel S.

"Ciencia y Tecnología. Estrategia para 25 años". México. - Periódico Excelsior. Lunes 21 de junio de 1976. pp. 6-8

Wionczek Miguel S. y Leal Luisa Ma.

"Hacia la racionalización de la transferencia de tecnología - a México." México. Rev. de Comercio Exterior. Vol. XXII. No. 6. junio de 1972. pp. 519-524.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
PRIMERA PARTE	
MARCO TEORICO DE REFERENCIA	
CAPITULO I	
CONCEPTOS GENERALES	
1.- Concepto de Ciencia	14
2.- Concepto de Actividad Científica	16
3.- Concepto de Método Científico	17
4.- Concepto de Técnica	18
5.- Concepto de Tecnología	19
6.- Tipos de Investigación Científica	20
CAPITULO II	
IMPORTANCIA DE LA CIENCIA MUNDIAL CONTEMPORANEA	
1.- Interés creciente por la ciencia	25
2.- Aportaciones de la ciencia al desarrollo económico	27
3.- Interrelaciones entre la ciencia y el sistema social	30
CAPITULO III	
CARACTERISTICAS DE LA REVOLUCION CIENTIFICO-TECNOLOGICA	
1.- Unidad de desarrollo de la ciencia y la técnica	34
2.- Multiplicación de las ramas de la ciencia y los conocimientos científicos	37
3.- Reducción de los retardos entre los descubrimientos científicos y su aplicación práctica	38
4.- Modificaciones del carácter del trabajo científico	39
5.- Industrialización de la ciencia	40
CAPITULO IV	
PROCESO DE SURGIMIENTO DE LA REVOLUCION CIENTIFICA	
1.- El Industrialismo como esfera de aplicación de la ciencia	43

2.- Condiciones en que surge la Revolución Industrial	47
-------------------------------------------------------	----

CAPITULO V

CONSECUENCIAS DE LA REVOLUCION CIENTIFICA

1.- División internacional de la producción y el progreso científico	54
2.- Ensanchamiento de la brecha económica y científico-tecnológica	61
3.- Desarrollo y subdesarrollo	65

SEGUNDA PARTE

DIAGNOSTICO DE LA ACTIVIDAD CIENTIFICA Y EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN MEXICO

CAPITULO VI

SITUACION Y CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD CIENTIFICA EN MEXICO.

1.- Actitud de la sociedad ante la ciencia	71
2.- Características de la actividad científica	77
3.- La integración de la infraestructura científico-tecnológica y su vinculación con el proceso productivo	89

CAPITULO VII

NATURALEZA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A MEXICO

1.- Implicaciones de la transferencia de Tecnología	94
2.- Factores y mecanismos de transferencia de Tecnología	104
a) Principales factores positivos de transferencia tecnológica	105
b) La radicación de Industrias	108
c) Inversiones extranjeras	109
d) Las patentes y el Know how	110
3.- Modalidades que asume la transferencia de tecnología	124
4.- Categorías de la adaptación tecnológica	137
a) Adaptación a la dotación o proporción de factores productivos	138
b) Adaptación al tamaño del mercado	145
c) Adaptación a la disponibilidad de insumos físicos nacionales	147
d) Adaptación a la preferencia de los consumidores	148
5.- Medidas para racionalizar el proceso de transferencia	

rencia de tecnología extranjera y fomentar el desarrollo tecnológico nacional	149
6.- Prerequisitos para alcanzar el desarrollo tecnológico	161

TERCERA PARTE

EL PROCESO DE FORMULACION DE LA POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

CAPITULO VIII

BASES PARA LA FORMULACION DE LA POLITICA CIENTIFICO-TECNOLOGICA

1.- Necesidad de una política científica explícita	164
2.- Principios para la formulación de la política científica	166
3.- Concepto de la política científica	174
4.- Objetivos de la política científica	175
5.- Componentes de la política científica	176
6.- El organismo encargado de la conducción científica	178
7.- Estrategia de acción para el desarrollo científico nacional	183

CAPITULO IX

EL PROCESO ACTUAL DE INSTRUMENTACION DE LA POLITICA CIENTIFICO-TECNOLOGICA

1.- Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	202
a) Antecedentes	202
b) Expedición de la Ley que crea el CONACYT	203
c) Funciones del CONACYT	205
d) Presupuesto del CONACYT	213
e) Metas del CONACYT para 1976	214
2.- Expedición de la Ley sobre Registro de Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas	216
a) Objetivos de la Ley	217
b) Primeros resultados de la aplicación de la Ley	219
3.- Expedición de la Ley de Invenciones y Marcas	224
a) Fundamentación	224
b) Contenido de la Ley	226
4.- Expedición de la Ley para Regular la Inversión Extranjera y fomentar la Inversión Nacional	231
a) Fundamentación	231
b) Contenido de la Ley	232

CONCLUSIONES	234
BIBLIOGRAFIA	252