



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES

EL CARACTER ESTRATEGICO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA: LA MISION DE LA ADMINISTRACION PUBLICA EN EL DESARROLLO DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: LICENCIADO EN CIENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRACION PUBLICA PRESENTA: JOSE LUIS IBAÑEZ HERNANDEZ

ASESOR: DR. RICARDO UVALLE BERRONES



MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

253133



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.

**EL CARÁCTER ESTRATÉGICO DE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGÍA: LA MISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA  
EN EL DESARROLLO DE MÉXICO**

*A través de este trabajo doy las gracias a todos y cada uno de los profesores que desde la niñez me guiaron en mi tránsito por las aulas y cuyo esfuerzo y vocación de servicio se ve reflejado en la culminación del mismo; a Anderson cuyo apoyo, sin más interés que la nobleza, permitió el inicio de este cometido; a Mayté y Gabriel por tener un lugar en mí; pero sobre todo, lo dedico a Matilde y a Santiago que con su entrega hicieron posible el que pudiera expresar lo aquí expuesto.*

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
-------------------	---

## CAPÍTULO I

### LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD

1.1.- Importancia y Trascendencia de la Ciencia y la Tecnología en la Vida del Ser Humano.....	9
1.2.- El Papel de la Ciencia y la Tecnología en el Sistema Económico.....	14
1.3.- La Ciencia y la Tecnología como Factores de Desarrollo.....	18

## CAPÍTULO II

### EL PAPEL DEL ESTADO MEXICANO EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

2.1.- La Función del Estado como Responsable de la Seguridad y del Bienestar Social.....	24
2.2.- La Administración Pública y la Ciencia y la Tecnología.....	27
2.3.- La Ciencia y la Tecnología, un Asunto de Interés Público.....	32
2.4.- La Ciencia y la Tecnología un Asunto Vital para la Seguridad Nacional.....	36

## CAPÍTULO III

### HACIA UN REPLANTEAMIENTO DEL DESARROLLO

3.1.- El Desarrollo Nacional.....	41
-----------------------------------	----

3.2.- ¿Necesidad de Reorientar el Desarrollo?.....	48
3.3.- El Estado y la Administración Pública en la Reorientación del Desarrollo.....	55
3.4.- Ciencia y Tecnología: Agentes de Sustento y de Expansión del Desarrollo.....	61
3.5.- Las Nuevas Tecnologías y su Importancia Socio-económica.....	64

## CAPÍTULO IV

### EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

4.1.- Características del Sistema de Ciencia y Tecnología.....	71
4.2.- Marco Normativo del Sistema de Ciencia y Tecnología.....	75
4.3.- Los Instrumentos de Organización de la Política Científica y Tecnológica.....	78
4.4.- Condición Actual de la Actividad Científico-tecnológica: Una Perspectiva.....	90

## CAPÍTULO V

### LINEAMIENTOS PARA UNA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

5.1.- La Política Nacional de Ciencia y Tecnología para el Sexenio 1995-2000.....	99
5.2.- Una Propuesta Complementaria a la Política Nacional de Ciencia y Tecnología.....	106
CONCLUSIONES.....	120

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>125</b>
<b>HEMEROGRAFÍA.....</b>	<b>131</b>
<b>DOCUMENTOS.....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>142</b>

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante en lo que concierne al desarrollo económico, generalmente se les ubica en el sector industrial y muy poco en el comercial y financiero. El desarrollo de estas actividades y su adecuada aplicación en la industria, permite la elaboración de los productos que la sociedad demanda y de aquellos que la misma actividad industria requiere para su reproducción; así como el perfeccionamiento de los mismos, la creación de nuevos, aumento de la calidad y el "acceso a la modernidad".

También intervienen en el mejoramiento de los medios de producción y de los procesos productivos, esto tiene casi siempre como finalidad el incremento de la productividad y la reducción de costos. Se considera que la productividad es el principal indicador en la obtención del desarrollo económico, al consolidarse ésta por arriba del crecimiento demográfico, y de igual forma lo es en el sostenimiento del crecimiento económico.

El sostenimiento e incremento de la productividad permite la creación de empleos y la existencia de un ingreso per cápita elevado, lo cual genera la demanda necesaria para la reproducción del sistema productivo. Esto significa, entre otras cosas, que existe una planta productiva capaz de satisfacer la mayor parte de la demanda del mercado y que tiene además la capacidad de expandirse; expansión en la que nuevamente intervienen la ciencia y la tecnología con sus adelantos.

Sin embargo, en nuestro país no existe una industria nacional capaz de cubrir la demanda del mercado interno. Esto se debe, entre otras cosas, a la falta de condiciones económicas para su óptimo desarrollo, a recurrentes crisis económicas, a una insuficiente inversión, a su baja productividad, a su poca competitividad y a la carencia de industrias que puedan producir lo que demanda tan solo el mercado nacional.

Los tres últimos factores son producto de problemas estructurales de los que adolece nuestra economía como lo son el precario desarrollo de la investigación científica que genere conocimiento, al lado del poco desarrollo tecnológico en que se aplique; en este caso a la construcción de la industria nacional, acorde a los requerimientos de la sociedad mexicana.

Así por ejemplo, en el país existen dos mil 254 industrias de maquila, las cuales no son nacionales y únicamente se dedican a maquilar insumos para producir, generalmente, bienes no duraderos. Este tipo de industria importa alrededor del 98 por ciento de sus insumos, por lo que apenas el dos por ciento de los insumos que utiliza son nacionales.

Por su parte, la industria nacional depende de las importaciones que realiza en bienes de capital, materias primas e insumos para poder sostener el proceso productivo nacional. Estos bienes foráneos se requieren tanto para la elaboración de las mercancías de consumo interno como de exportación, pero en cuyo proceso hay una mínima integración de bienes nacionales.

Uno de los principales motivos por los que no hay una mayor participación de bienes de producción, componentes intermedios y materias primas nacionales en la fabricación de los productos que elabora la planta fabril del país, es porque ella no los puede producir debido a que no cuenta con la tecnología adecuada para ello; o bien porque los productos extranjeros son de mayor calidad, se adquieren a un costo más bajo o tienen características que los hacen más competitivos frente a los que puede elaborar la industria nacional. Así también, muchos bienes de consumo son importados por las mismas razones.

Las ventajas que presentan los productos extranjeros son resultado de la elevada productividad que tienen las industrias de los países desarrollados, principalmente. Productividad que se obtiene de contar, en parte, con la tecnología adecuada para elaborar los requerimientos que demanda (bienes de capital, intermedios y de consumo) no solo el mercado local sino también el internacional.

Así también, la ciencia y la tecnología intervienen en muchos aspectos de la "vida moderna". Como se ha indicado, su participación en la actividad económica es determinante; para la medicina son indispensables; apoyo fundamental para el desempeño laboral; son sustento invariable en la ingeniería y en el manejo de la energía; resultan ser aliados indiscutibles en la agricultura; y son de gran ayuda para llevar una vida más cómoda.

Así como también, resultan ser necesarias e indispensables para solucionar y revertir varios de los problemas del medio ambiente generados por la misma vida moderna. En sí, pueden atender muchas de las necesidades de la vida del ser humano, sobre todo en lo material, y por lo mismo de la sociedad. De tal forma, que el desarrollo del individuo y el de la sociedad, e incluso la subsistencia de ambos junto con la del planeta, pues está en riesgo por la degradación ecológica, depende del de la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, para la mayor parte de la sociedad, la tecnología es como un instrumento que le brinda comodidad y determina lo que es modernidad, y a la ciencia la entiende como un conjunto de conocimientos que le explican los fenómenos naturales y que puede gozar de sus beneficios a través de la medicina.

A estas actividades no se les considera un factor importante en el desarrollo nacional; no lo son para el ámbito económico ni mucho menos en el integral, no lo ve así la sociedad ni el gobierno. La perspectiva que se tiene sobre su importancia no va más allá del discurso, pero la dependencia tecnológica y el déficit comercial son reales.

El precario apoyo e interés que se le da a la ciencia y a la tecnología, se debe a la superficial y limitada utilidad con que son vistas; a la concepción tan restringida que se tiene sobre lo que es desarrollo, tanto por parte de la sociedad como por el gobierno, y al camino que se ha elegido para conseguirlo.

Al desarrollo se le ha ubicado principalmente en el ámbito económico. El gobierno siempre ha buscado impulsar el crecimiento económico, ya directa o indirectamente, para que a través de las diferentes actividades económicas se generen los empleos, los productos y recursos monetarios que demanda la sociedad; lo cual se supone habrá de traducirse en mejores niveles de bienestar y así, con un crecimiento económico sostenido, alcanzar el tan anhelado desarrollo.

De esta forma, se considera al aspecto económico como el más importante y vital. Así, se ve al desarrollo como acumulación de riqueza, en donde el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) es mucho mayor al de la población y hay un ingreso per cápita que permite garantizar un elevado consumo.

Bajo esta concepción de desarrollo, la ciencia y la tecnología tradicionalmente han brindado sus beneficios y bondades al ser empleadas en los medios de producción o como bienes de consumo, aunque también han contribuido en mucho a aminorar las desigualdades sociales. Esta forma de uso que se les ha dado tan utilitarista, ha propiciado que el hombre cifre su bienestar en función del grado de satisfacción material y de la comodidad que le llegue a proporcionar estas actividades; lo que a su vez ha generado condiciones para que la existencia del ser humano y de la sociedad dependan de ellas.

La ciencia y la tecnología son elementos fundamentales para el sostenimiento del desarrollo. Ellas se encargan de mejorar las técnicas y los elementos empleados en la explotación de los recursos naturales, en la elaboración de productos y de crear nuevos artículos; sin tomar realmente las necesidades de la sociedad, al medio ambiente y en sí, a las generaciones futuras.

De esta forma, la elaboración e instrumentación de una política de ciencia y tecnología es por demás necesaria ya que los recursos naturales son finitos y los económicos muy limitados. De este modo, resulta indispensable reorientar su utilización, así como realizar un mejor aprovechamiento de las mismas sin dañar el medio ambiente; y además buscar la concientización y participación de todos los individuos y sectores sociales que tengan que intervenir en el desarrollo de la actividad científico tecnológica. Pues se debe tener presente que solo tenemos un planeta, así como necesidades y problemas de interés común que requieren ser atendidos y solucionados antes de que se agraven y sea imposible resolverlos.

La estrategia que se ha elegido para el desarrollo del país no es el de la ciencia y la tecnología, pues como ya se señaló con anterioridad, el desarrollo de estas actividades es deficiente. La industrialización se ha llevado a cabo importando el conocimiento y la tecnología; pero últimamente el gobierno ha visto como factores fundamentales para el desarrollo nacional a los sectores financiero y comercial, dejando que la iniciativa privada y la sociedad, el libre mercado, resuelva los problemas y satisfaga las necesidades sociales.

Para que se genere un desarrollo producto del crecimiento económico, éste debe de ser sostenido, así como es indispensable que exista un ahorro interno que le de sustento e impulso y en nuestro caso se carece de él; pero además, ni el sector financiero ni el de producción y por ende el comercial son capaces de generarlo.

Actualmente, a nivel económico se está viviendo una crisis derivada de un déficit en la balanza de la cuenta corriente que, en gran medida, se debe a inversiones que se destinaron a proceso ligados a actividades de consumo y no en los productivos; al lado de un elevado índice de importaciones destinadas a la actividad productiva, pues como ya se señaló, el grado de integración nacional en el proceso productivo es mínimo. Esta crisis ha provocado una disminución de importaciones y, en consecuencia, una mayor incorporación de materias primas e insumos nacionales; sin embargo, para la

mayoría de las ramas industriales es prácticamente imposible suspender la incorporación de mercancías externas.

Por lo que el incremento de bienes nacionales en el proceso productivo, no llegará a ser significativo en comparación con lo que demanda la industria y posiblemente, no se pueda sostener una vez que se reactive el mercado doméstico, ya que se carece del conocimiento, de la tecnología necesaria y de una política adecuada para que se pueda realizar una verdadera sustitución de importaciones.

Por su parte, la Administración Pública en México se caracteriza, en gran medida, por administrar problemas, y van un paso atrás de estos. Se ha centrado en atender lo que en cada sexenio se considera como prioritario, ya para el desarrollo económico o cubriendo las necesidades o problemas más apremiantes, haciendo a un lado la planeación estratégica para el desarrollo nacional; misma que podría llevarse a cabo a través de mecanismos e instrumentos diversificados y amplios, que valla más allá de las áreas que se señalan como estratégicas en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Los problemas rebasan a la Administración Pública, ante lo cual el gobierno toma decisiones en donde las opciones integrales y de largo plazo fincadas en un desarrollo interno no figuran. La ciencia y la tecnología nacionales no representan un factor de apoyo para el sector productivo, y éste prácticamente no cuenta con ello, ni le dan seguridad a la sociedad de que estas actividades le pueden generar un beneficio para su desarrollo.

Actualmente se están suscitando muchos cambios a nivel mundial, en lo político, en lo económico, en lo social, y no hay paradigmas que puedan explicarlos y aun más encauzarlos. En México el impulso al cambio en el ámbito económico es claro, se están llevando a cabo transformaciones que el gobierno considera como las más adecuadas e importantes; dejando que sea la dinámica en las relaciones sociales, bajo una concepción de libre mercado, la que se encargue de hacer los ajustes necesarios y de proporcionar los satisfactores que la vida pública y privada demandan, tanto en el aspecto económico como en el social.

Todo esto, sin tomar en cuenta los desequilibrios y problemas sociales, políticos, ecológicos y aún económicos que con ello se están generando pues no existen siquiera las condiciones económicas adecuadas. Así también, los problemas y demandas sociales e incluso de la misma actividad económica, no siempre llegan a encontrar solución en el libre mercado; y en nuestro caso, si no existe cierto apoyo por parte del Estado, prácticamente no surgirán respuestas que den solución a muchos problemas económicos y sociales.

Como parte de este proceso de cambios mundiales, cada vez se establecen relaciones políticas más estrechas, las económicas se intensifican y se comparten problemas comunes, en algo que se ha llamado globalización. Bajo este nuevo tipo de relaciones internacionales los desiguales niveles de desarrollo tienden a acentuarse, ya que la pauta la están y la seguirán marcando los que poseen el conocimiento y los recursos para aprovecharlo.

Por lo que a la ciencia y a la tecnología no puede seguirse viendo con un limitado interés, meramente práctico y utilitarista. Ante el actual grado alcanzado en el que se manifiestan problemas cada vez más complejos, y en donde la integración de la

sociedad con el medio ambiente se hace necesaria y fundamental; es indispensable hacer un replanteamiento sobre la forma en que tradicionalmente se ha concebido el desarrollo, precisando el tipo de desarrollo que se quiere o es posible lograr, así como la forma en que se ha de obtener.

Para lo cual es fundamental rescatar el papel determinante que le corresponde al Estado en el replanteamiento del desarrollo, y por lo mismo, el que tiene que llevar a cabo en materia de ciencia y tecnología. No se trata de que el Estado retome el protagonismo preponderante que se supone ya superado; pero por ejemplo, en lo que concierne a estas dos actividades, las universidades y el sector empresarial no han hecho lo que les corresponde.

Así, al ser el Estado la máxima organización social, y tomando en cuenta que el presente que se ha construido y construye no es el mejor ni muy prometedor, tiene que ejercer la función que le corresponde, la de velar por el bienestar y seguridad de la sociedad. En donde la ciencia y la tecnología no solamente contribuyan a la obtención del desarrollo, sino también a su sostenimiento, y que a su vez, sean factores que permitan la expansión del mismo en toda la sociedad.

A la luz de las transformaciones sociales, de la globalización de los problemas del subdesarrollo y de la conducta destructiva y auto destructiva de la sociedad, al mantener una dinámica de producción que realmente no atiende las necesidades de la sociedad ni el "sentir del planeta"; es necesario e indispensable, así como prioritario y estratégico, crear los lineamientos de una política de ciencia y tecnología que afronte la problemática del subdesarrollo y el reto de vivir y no subsistir en lo que ha de ser el desarrollo en un futuro no muy lejano.

# CAPÍTULO I

## LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD

### 1.1.- Importancia y Trascendencia de la Ciencia y la Tecnología en la Vida del Ser Humano.

El ser humano tiene un interés innato de aprender, de investigar y explorar todo aquello que despierte su curiosidad, y es en esta búsqueda por satisfacer su interés de conocimiento que ha encontrado una aplicación para el mismo; pero antes que nada, a través de este acto descubre su razón de ser, tenga clara conciencia de ello o no. Este interés por investigar le permite conocer algo de sí mismo y de cuanto le rodea; así, sabedor de lo capaz que es y de lo que posee, configura un proyecto de deseos y aspiraciones que busca realizar en su medio que es precisamente su hábitat.

Deseos y aspiraciones que primero tuvieron como fin el sobrevivir y, una vez conseguido esto, prevalecieron como intereses poderosos que manifestaban el deseo del ser humano por tener una vida más cómoda y aumentar su conocimiento de todo aquello que le rodeaba e influía en su vida. El desarrollo de este proceso cognoscitivo ha llevado al ser humano a realizar una representación del mundo a "su medida", hasta donde sus posibilidades se lo permiten.

Se trata de una concentración y sistematización del conocimiento racional, exacto, verificable, que el mismo ser humano ha generado sobre cuanto le rodea; de "una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta."<sup>1</sup> Es decir del desarrollo de la ciencia, entendida ésta, en términos generales, como *un conjunto de conocimientos exactos, razonados y sistematizados, fundados en el estudio acerca de un tema determinado que conducen a la verdad de lo que es el objeto de estudio.*

Con base en este conocimiento y a su propia capacidad de acción, el ser humano ha influido y casi dominado a la naturaleza, controlando sus fuerzas, conociendo los principios de los fenómenos. La ha manipulado y moldeado, en un principio de acuerdo a sus necesidades y posteriormente lo ha hecho más según sus intereses, económicos y de poder para ser más exactos

Pero para poder actuar sobre la naturaleza ha tenido que crear y desarrollar toda una gama de instrumentos que respondan a los mismos principios de ésta, para así generar por lo menos una fuerza o capacidad de respuesta igual a la que opone el

---

<sup>1</sup> Mario Bunge. *La ciencia su método y su filosofía.* p 9

fenómeno que se trate de influir. También, se busca reproducir varios de estos principios a través de instrumentos o aparatos de utilidad para la subsistencia cotidiana del ser humano y en el desempeño de su vida como ser social; esto es, la elaboración de tecnología.

*De esta forma, la tecnología es una representación sistematizada de los principios físicos y naturales, así como de otro tipo de conocimientos, materializados en un objeto funcional. Se trata de la aplicación de ciertos conocimientos según la función que se quiera generar.*

El conocimiento es poder; poder hacer y poder de dominio. Valuarlo con el que el hombre ha buscado dominar la naturaleza, hacerse de una vida más fácil y el dominio del hombre mismo. Se ha entregado a la búsqueda del conocimiento, a su interpretación, explicación y aplicación, y este interés, o fuerte curiosidad, ha regido su desarrollo desde que en sus orígenes cobró conciencia como ser.

Hacer ciencia, al igual que su aplicación a través de la tecnología, tiene para el ser humano una importancia que va más allá de la interpretación o dominio de la naturaleza y sus fenómenos; también del cómo lograr una vida más larga y cómoda. Tal vez la mayor trascendencia de la actividad científico-tecnológica, se encuentra en el significado que ha tenido para el desarrollo intelectual del hombre.

El conocimiento amplía la conciencia por el ejercicio que se realiza en la obtención y en la comprensión de su manifestación, y la conciencia, por su parte, desarrolla el conocimiento a través de su interpretación y con la búsqueda de su incremento. A su vez, la aplicación de éste lleva a la "recreación" del ser humano como ser pensante, lo que condiciona su interés. Así, esta relación lo ha conducido a un desarrollo intelectual muy intenso; pero también ha fijado la dirección del mismo hacia lo que puede obtener de esta peculiar actividad que se desprende del ejercicio del conocimiento.

El desarrollo del conocimiento como producto de investigaciones aisladas de la sociedad, del interés que ella forja sobre sí, llega a ser imposible. Este se ha podido realizar gracias a la interacción social, a su concentración en la sociedad que lo demanda. Es debido a esta concentración que adquiere la connotación de conocimiento; lo cual le permite ser creado y recreado con un constante incremento, debido a la frecuente y "fácil" comprobación que de él se puede hacer y por el tan amplio uso que tiene en la sociedad.

Una de las características de la ciencia es su universalidad, pero no solo por su validez, sino también por su aplicación; aplicación que ha sido el sentido de su desarrollo. El cual se ha llevado a cabo bajo el interés de utilidad que puede tener para la vida del ser humano, destacando la económica y de dominio como los principales impulsos para su desarrollo, o bien, por el conocimiento mismo.

Este desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología ha sido el marco de referencia con base al cual se ha venido delineando la vida de la sociedad. Por ejemplo, es de destacarse que los centros de población urbanos son los que determinan para toda la sociedad de un país el desarrollo de la ciencia y la tecnología prácticamente en todos sus aspectos. Son sus necesidades e intereses los que indican la dirección y el ritmo del desarrollo de estas actividades de conocimiento y práctica.

La vida urbana junto con el tipo de relaciones que producen, resultan ser dominantes dentro la dinámica y estructura de toda una sociedad. El número de personas que integran este tipo de población, la actividad económica que realizan y la diversidad socio-cultural al igual que económica de estos, generan las aspiraciones y formas de vida que han de predominar en toda la sociedad y enmarcan su desarrollo; así como también, por lo general, son sus necesidades las primeras en manifestarse y de más urgente atención.

El conocimiento científico en conjunto, tiene una gran variedad de aplicaciones en desarrollos tecnológicos. Estos le pueden brindar al ser humano una serie de bondades generadas por el bienestar que le proporcionan; ello al ser aplicadas y adecuadas a su vida particular. Al incorporar los recursos tecnológicos a su existencia, el ser humano se ha generado un sistema de vida que responde y opera con base en la capacidad de utilización de la tecnología existente, sustentada ésta en el conocimiento obtenido hasta el momento.

La ciencia y la tecnología le proporcionan al ser humano, directa e indirectamente, satisfactores que son respuesta a lo que significa vivir dentro de la sociedad contemporánea. Las comunidades concentran poblaciones cada vez más numerosas, cuya vida genera demandas que requieren de soluciones colosales y propicia el establecimiento de complejas relaciones sociales, sostenidas por individuos con la más variada relación socioeconómica.

Las necesidades sociales al estar aglutinadas por la vida colectiva cobran forma y fuerza que genera presión dentro de la misma sociedad; ante lo cual, los canales que han asumido la tarea de dar cause y solución a las mismas, se ven obligados a adecuar su capacidad de respuesta de acuerdo a los requerimientos que se les hacen, y no se ha encontrado mejor medio de solución que el conocimiento que puede otorgar la ciencia y la ayuda que puede dar la tecnología.

De esta forma, la ciencia y la tecnología tienen un desarrollo y enfoque que permite la vida en comunidad, pero que paradójicamente está dirigida a atender ciertos problemas particulares más o menos homogéneos; es decir, trata de hacer más fácil y de prolongar la vida del ser humano. Al tener el individuo un mayor tiempo disponible y encontrarse libre física y mentalmente, sin ocuparse de asuntos que le resultan absorbentes, complicados, laboriosos, difíciles y a veces imposibles de realizar en forma individual, enfoca su atención y quehacer hacia otros asuntos que son de su interés, como lo es profundizar, prolongar y ampliar en su vida las cualidades de la modernidad.

Esta modernidad motivada y producto, en gran medida, por los avances científico-tecnológicos, ha condicionado muchas de sus características a las aportaciones que día a día generen estas actividades. Con lo que la vida del ser humano se ve determinada por esta dinámica ciencia-tecnología-modernidad, y que en la sociedad contemporánea se presenta como algo ajeno a la decisión consciente del individuo común, a quien le resulta cómodo tomar y utilizar todo aquello que se le presente para llevar una vida más "fácil" aun que no sencilla.

Los avances tecnológicos, principalmente, tienden cada vez más a la individualidad del ser humano, ya en el ámbito laboral o particular, en la satisfacción de sus necesidades tanto públicas como privadas. La versatilidad y utilidad de los nuevos

instrumentos u objetos tecnológicos permiten el desempeño en forma individual de las actividades cotidianas del hombre; simplifican la concurrencia del número de sujetos que podrían necesitarse en la realización de muchas actividades, lo cual es muy patente en el sector productivo.

También significa una reducción muy significativa de energía humana y mecánica, un mucho menor empleo de recursos y un mejor aprovechamiento de los mismos, una disminución en el tiempo empleado y evita las conglomeraciones así como los problemas de organización y relaciones sociales.

Por todo lo anterior, el aporte potencial de la ciencia y la tecnología a la vida del ser humano es incalculable e invaluable. Estas actividades a lo largo de su desarrollo se han erigido como una vía de solución a los problemas humanos que resultan ser insustituibles en el ámbito material; y además, la riqueza de estas actividades le permite al hombre disponer de una serie de opciones como respuestas acordes a sus requerimientos.

Así, el desarrollo científico-tecnológico ha sido orientado, en gran medida, en función de los volúmenes de producción de los bienes que demanda la población para su subsistencia y desarrollo, de la variedad condicionada por las grandes concentraciones de poblaciones, de los problemas que crean las crecientes relaciones humanas, de los intereses cambiantes que genera la dinámica social.

Para el hombre, el vivir en comunidad significa antes que nada poder obtener satisfactores, pues existe dentro del núcleo social una concentración de recursos que se ponen a disposición del mismo, y que en forma particular le son imposibles de alcanzar. Así también, permite la conjunción de recursos para la obtención de otros aun más acabados, imposibles de realizar en lo individual. Pero además, este tipo de vida lo ha llevado a un desarrollo humano como producto de la interacción individual y grupal.

Dentro de las grandes comunidades han surgido toda una gama de relaciones y actividades tendientes a captar y absorber la atención e interés del individuo, así como a ampliar sus posibilidades y capacidad de acción en lo individual y en lo colectivo, con lo que se establecen nuevos roles en la vida social de la persona que hacen más compleja la dinámica social; lo que a su vez, genera necesidades que buscan ser satisfechas por tal dinámica de relaciones y actividades; pero éstas requieren cada vez más de mecanismos e instrumentos que les permita su realización en forma fácil y rápida.

Por lo que esta dinámica de relaciones sociales plantea la búsqueda de mejores formas de organización y comunicación. Las cuales alcanzan tal envergadura que se requiere de instrumentos que no solo auxilien al ser humano en su realización, sino las hagan posibles; pues en las actividades humana, los intereses, necesidades y deseos que entran en juego las van haciendo cada vez más complejas.

De esta forma, para poder realizar su vida social y privada se vale de la ciencia y más específicamente de la tecnología, entretegiéndolas tanto en su vida, que muchas veces se pierde de vista la parte en donde dejan de ser instrumentos que auxilian y facilitan el quehacer humano y se constituyen como elementos fundamentales e indispensables para su existencia.

Así también, estas herramientas llevan al establecimiento de nuevas formas de organización y comunicación. Toda actividad humana, laboral o no, se realiza en un espacio, en un escenario; tiempo y circunstancias que influyen en el porque, dónde, cuándo, cómo y con qué. De esta forma, el conocimiento determina el espacio, los recursos y el escenario.

Esto es fundamental en las áreas económico y laboral; en donde no solo es importante el conocimiento de datos o métodos, sino que también, el que brinda la propia ciencia resulta fundamental para el tipo de actividad que se realice; así mismo, los recursos materiales, medios de producción o instrumentos de trabajo desempeñan un papel preponderante que no puede ser sustituido por algún otro medio.

En estos espacios y escenarios es donde los seres humanos establecen relaciones, entablan comunicación y conforman organizaciones, ya como individuos u agrupados, con base en los recursos y conocimientos de que dispongan. Se trata de decisiones y acciones que no solo buscan satisfacer requerimientos de seres sociales en el desempeño individual de la vida cotidiana, éstas también giran en función de los medios que la modernidad<sup>2</sup> produce.

Así por ejemplo, varias de las estructuras organizacionales, de trabajo o sociales, son inconcebibles sin el empleo de tales medios auxiliares, que debido a sus características y funciones, por momentos pareciera que dejan de serlo y se manifiestan como elementos que son parte del sujeto. De instrumentos auxiliares en el desempeño y desarrollo de la vida humana pasan a ser prolongaciones del ser humano, que en los albores del siglo XXI, se muestran como partes inherentes al ser, resultándole indispensable para vivir dentro de la sociedad que ha construido y ya no sólo para la búsqueda del desarrollo.

La ciencia y la tecnología han cautivado al ser humano, lo han fascinado en extremo; son tales sus bondades que no repara en lo suntuoso e inútil que resultan ser algunas de sus aplicaciones. No presta atención en el enfoque de utilidad que se les llega a dar, y por lo mismo en el derroche y desperdicio que de ellas se hace, así como de la subutilización de que son objeto.

Tampoco se percata de que al considerar de esta forma a la ciencia y a la tecnología, hace cada vez más complicada su vida privada y pública, llenándola de problemas y generando dependencia hacia estas actividades; con lo que crea una especie de círculo vicioso que limita su desarrollo a lo que estas le puedan ofrecer; así, ha condicionado su existencia a un determinado tipo de vida, de convivencia, y lo más importante, de desarrollo individual y social, de intereses y aspiraciones.

---

<sup>2</sup> Entendida a la *modernidad* en términos generales, como una "obsesión" por el cambio. lo que siempre se presenta como nuevo ante lo que se considera obsoleto y que se hace objeto de aspiración de la sociedad, y en sí. de los individuos. El ubicarla en términos históricos a través de cómo la sociedad construye su realidad, es algo muy complejo y difícil de precisar dado que han habido varios periodos históricos por los que ha pasado la humanidad, sobre todo en lo que hace al momento. en donde la modernidad es el modelo a realizar. Así por ejemplo, se puede ubicar su origen en el Renacimiento, y desde entonces, prácticamente la sociedad siempre ha vivido en la modernidad, generándola paso a paso. Pero es en el presente siglo, en la década de los sesenta, que ya se hablaba de *posmodernidad* como una nueva forma de organizar la realidad (cabe señalar que más adelante se profundizará en este concepto como sociedad posmoderna).

## 1.2.- El Papel de la Ciencia y ya Tecnología en el Sistema Económico.

Se puede decir que el sistema económico significa dos cosas: dominio o explotación del hombre sobre la naturaleza y productividad. El ser humano ante el poderoso requerimiento de satisfacer sus necesidades ha buscado, con todos los medios a su alcance, satisfactores que cubran los singulares requerimientos que tiene como ser vivo y como ser social. No ha encontrado mejor medio para ello que la naturaleza.

El ser humano, desde sus orígenes ha venido evolucionando, primero en lo individual como ser vivo y después en lo colectivo como ser social, estableciendo relaciones y formando organizaciones para cubrir ya no solo necesidades, sino también para satisfacer intereses específicos. Así, "... a través de su acción sobre la naturaleza y de los lazos que establecen con ella y con los demás hombres a partir del trabajo -en el sentido más general y antropológico de la palabra-, de los actos, las actividades y las interacciones,"<sup>3</sup> es como obtiene los satisfactores que busca.

Las necesidades no siempre son las mismas, van cambiando conforme el ser humano se desarrolla en lo individual y en lo colectivo, pero sí, son manifestaciones permanentes en él; por lo que las acciones que implementa sobre la naturaleza y las relaciones que establece en forma de trabajo han de ser permanentes, sistematizándolas para producir siempre los bienes que quiere; así, ha desarrollado la productividad como expansión económica.

Esta acción sobre la naturaleza para producir bienes en todo momento ha requerido de conocimiento e instrumentos, más aún si se necesitan bienes cada vez en mayor número. El conocimiento es sobre la naturaleza, medio en el que se va actuar; es sobre lo que se podría llamar técnicas de trabajo, para la obtención de mejores resultados, y para elaborar instrumentos útiles que auxilien el desempeño de la acción; así también, estos son útiles para poder ejercer sobre el medio una acción de explotación o dominio.

Por lo que es condición de la productividad el manejo de conocimiento y la disponibilidad de instrumentos adecuados mínimos para que ésta se genere. De esta forma, solo con ello es posible garantizar la producción para satisfacer algún tipo de demanda.

Antes de la primera revolución industrial en Inglaterra, el conocimiento que se utilizaba para la realización de las actividades económicas existentes, estaba limitado a lo básico sobre lo que se podía hacer, el cual permitía poca producción casi de auto consumo; y prácticamente no versaba sobre los principios de los fenómenos naturales. Los instrumentos empleados en estas actividades eran artesanales, generados por el conocimiento empírico, a los que rara vez se les podía encontrar aplicación de un conocimiento más sistematizado. Ambos, conocimiento e instrumentos, estaban destinados a la elaboración de productos obtenidos de la experiencia y de la utilidad.

Bajo una concepción del materialismo histórico:

---

<sup>3</sup> Marcos Kaplan, *La ciencia en la sociedad y en la política*, p 11

el desarrollo científico depende de las necesidades prácticas y de producción; y la producción depende del desarrollo científico... De acuerdo con la concepción materialista, la historia de la sociedad se divide en las siguientes etapas: comunismo primitivo, esclavitud, feudalismo, capitalismo, socialismo y comunismo. Cada una de estas etapas se distingue de las otras por el modo en que el hombre produce sus bienes materiales...

Por ejemplo, en el comunismo primitivo... los conocimientos o innovaciones en las técnicas de trabajo son consideradas como patrimonio del grupo... La producción de bienes permanece estable, sin cambios, por la simple repetición de las técnicas, pero el hombre siempre ha tratado de profundizar en el conocimiento de los fenómenos y procesos a fin de mejorar las técnicas de producción existentes, y así satisfacer más fácilmente sus necesidades.

Cualquier perfeccionamiento en las técnicas de producción genera sobre producciones, y libera nuevas fuerzas productivas que imponen la necesidad de transformar la estructura socioeconómica para adecuarla a la nueva forma de producción... En la esclavitud, el feudalismo y el capitalismo... el concepto de sociedad privada es uno de sus fundamentos y por tanto, en la esclavitud, los amos o clase dominante se apropian de los medios de producción...

En el feudalismo la clase social dominante es dueña de los medios de producción y de los hombres, en el sentido de que los puede vender y comprar.... En el capitalismo el burgués se apropia de los medios de producción... -y con ellos la potestad de poder explotar el conocimiento. En el socialismo desaparece el sentido de la propiedad privada sobre los medios de producción, y quedan abolidas las clases sociales..., -el conocimiento se hace del dominio público pero su explotación es a través del Estado. La ciencia se desarrolla dependiendo de las necesidades de producción..., no obedece a las necesidades de toda la sociedad, sino a las de la clase dominante... En conclusión, la ciencia, como otros aspectos de la cultura, depende de la estructura económica y se desarrolla con base en las necesidades de producción...<sup>4</sup>

La aplicación directa que a finales del siglo XVIII y principios del XIX tienen la ciencia, la técnica y la tecnología en el proceso productivo, trae consigo el aumento de la producción y la división del trabajo, y por ello la acumulación de capital; se trata de la primera revolución industrial, en donde se transforman las relaciones sociales de producción. Cabe señalar que esta revolución no es del todo atribuible a lo que podría ser una revolución tecnológica. Pues se trata de una revolución científico-tecnológica que transforma únicamente la base técnica del proceso productivo de la sociedad, pero que se convierte en el punto de arranque de la revolución industrial; sin ser su único promotor.

La revolución industrial resulta de una combinación de circunstancias excepcionalmente favorables, interconectadas y específicas del desarrollo histórico previo de Gran Bretaña, sobre todo: el enriquecimiento anterior; el

---

<sup>4</sup> María Eréndira Alonso Tejada *La ciencia de la vida*, pp. 2-3.

reajuste político secular; la solución pacífica al problema agrario; la emergencia de hombres nuevos; la disponibilidad de prerequisites generales; la existencia de un proletariado de larga constitución; una coyuntura favorable para industriales de punta.<sup>5</sup>

La revolución industrial se inserta en un contexto en donde se consolida el modo de producción capitalista. El maquinismo viene a apoyar a la organización colectiva de la producción de este sistema, convirtiéndose esta esfera en el ámbito de la aplicación de la ciencia. Esto es posible dado que también en esa época se estaba manifestando un fenómeno al que se le podría denominar como revolución científico-tecnológica. Por un lado, se estaba produciendo una revolución en las ciencias técnicas, y por el otro, una revolución tecnológica con el maquinismo.

A partir de este momento, comienza una intensa relación entre la actividad económica y la ciencia y la tecnología que, por lo benéfico que le resultan a aquella los aportes de estas dos últimas actividades, va adquiriendo en el proceso de desarrollo de estas tres áreas conjuntas el carácter de dependencia. Al tiempo de que ciencia y tecnología responden a las exigencias del proceso productivo y de la técnica, también se hacen necesarias e indispensables para mantenerlo vivo, terminando éstas por influir en forma muy determinante en el desarrollo de la técnica y la producción.

Esta interacción ciencia-tecnología-industria, transforma todo el sistema económico que se pone al servicio del proceso de industrialización. De esta forma, se han suscitado otras dos revoluciones industriales en las cuales también han surgido un conjunto de innovaciones tecnológicas específicas que las estimuló y a su vez reproducen, y en cuya elaboración está presente la ciencia.

Al quedar incorporada la ciencia y la tecnología al sistema productivo, éstas son utilizadas con el fin de crear máquinas y herramientas para realizar funciones que el hombre por sí solo no puede hacer, en un afán de aumentar la producción; así como para reducir el empleo de mano de obra; disminuir la utilización de energía y buscar otras fuentes energéticas; realizar un constante menor empleo de recursos económicos y materiales; sustituir materias primas e insumos por otros de más fácil obtención, más baratos y más versátiles; generar una amplia variedad de productos; producir todo aquello que demanda el mercado; evitar problemas de organización; disminuir el tiempo empleado en el proceso productivo; mejorar los medios de producción maximizando su aprovechamiento.

Ahora bien, el grado de desarrollo industrial alcanzado por las principales potencias económicas, y que debe a la constante incorporación de innovaciones tecnológicas a su industria, desarrolladas gracias al apoyo tanto de particulares como del gobierno, depende hoy más que nunca de los constantes avances que puedan producir en ciencia y tecnología, principalmente en esta última actividad, ya que se ha pasado de la sociedad industrial a la posindustrial.

Hasta la década de los sesenta el sistema de producción estaba enfocado a la producción masiva de mercancías, se buscaba la expansión de la planta fabril una vez que se ampliaba el mercado, así como la elaboración de nuevos productos y la optimización del proceso de producción.

---

<sup>5</sup> Marcos Kaplan. *Op. cit.*, p. 84

Pero como parte de ese constante desarrollo científico-tecnológico, que se reflejaba en el mejoramiento de los medios de producción y en la elaboración de productos de mejor calidad con una constitución que permite una mayor versatilidad en su utilización, en la década de los setenta se empieza a perfilar una nueva dinámica en el desarrollo industrial.

A través del empleo de técnicas avanzadas se van obteniendo productos de forma más intensiva, disminución en la fuerza de trabajo y reducción de costos; lo cual aunado a problemas económicos que repercuten en una restricción de recursos destinados a la ciencia y a la tecnología; concentra aun más la investigación en el mejoramiento de productos ya existentes.

"La sociedad industrial está organizada en torno al eje de producción y la maquinaria, para la fabricación de bienes."<sup>6</sup> La sociedad posindustrial no deja de estar organizada en torno a la producción, pues es uno de los elementos fundamentales que le da razón de ser al capitalismo, pero solo que ésta se realiza con mayor intensidad y de forma más eficiente, a menor costo, sostenida ya no con la "maquinaria tradicional de chimenea", sino en la electrónica, en la informática, en la robótica, en la cibernética, en la elaboración de nuevos materiales; los cuales, son incorporados al sistema productivo así como también son parte de los bienes de producción y de consumo. Ello permite orientar la atención hacia otra actividad económica como lo es la de los servicios, y a su vez, el desarrollo de ésta también es impulsado por la tecnología, principalmente a través del área de la información.

Estas nuevas tecnologías (cibernética, robótica, informática) surgen y se desarrollan en los países desarrollados, con lo que las potencias industriales no solo se encuentran a la vanguardia del desarrollo científico-tecnológico, sino que por lo mismo, mantienen una hegemonía que genera dependencia hacia ellos por parte de los países subdesarrollados, entre los que está México, tanto en estas actividades como en la industria.

Paralelamente al desarrollo de la sociedad posindustrial se está manifestando una nueva dinámica en la economía de mercado a nivel global. Es un fenómeno de globalización, apertura e integración comercial que está definiendo mercados; en cuyo proceso, la ciencia y la tecnología, con el impulso que le pone a la industria y a su comercialización, juegan un papel muy importante; lo que plantea una definición y redistribución de los sectores de producción, y por lo mismo, de áreas de investigación entre los participantes de este nuevo sistema de economía de mercado.

Pero como el contar con nuevas tecnologías y con productos más versátiles permite a la industria de cualquier país tener una gran fuerza de penetración comercial, aquellos que la posean marcarán los lineamientos a seguir en esta actividad al existir un entorno de dependencia generado por su misma capacidad económica; por lo que ante las condiciones de desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, esta nueva dinámica resulta muy desfavorable para el país.

Asimismo, al estar la ciencia y la tecnología más que incorporadas al sector productivo, resultan ser un medio de dominación económica. "Ya no es fácil adquirir tecnología, los países que la tienen se interesan más por la venta de los productos que incorporan al valor agregado de la mano de obra local y que proporcionan empleo a

---

<sup>6</sup> Daniel Bell, *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, p. 12.

sus ciudadanos. La economía de mercado de nuestros días protege más el intercambio de mercancías y, por ello, al de las tecnologías y métodos de producción.<sup>7</sup>

Así también, la economía de mercado marca una dinámica de desarrollo en la ciencia y la tecnología. Mientras en México, el promedio del gasto empresarial en estas actividades es alrededor del cinco por ciento, de acuerdo a cifras de 1993 "en Estados Unidos alcanza el 72 por ciento, 65 por ciento en Japón, 75 por ciento en Suiza y 70 por ciento en Alemania."<sup>8</sup> Lo cual resulta ser muy determinante para el desarrollo de estas actividades, aunque por problemas económicos los gobiernos han recortado los presupuestos que les destinaban; así lo hizo Estados Unidos hace unos diez años y hay indicios que indican que lo seguirá haciendo.

### 1.3.- La Ciencia y la Tecnología como Factores de Desarrollo.

El interés del ser humano por conocer todo cuanto le rodea, la capacidad creativa que lo impulsa a realizarse como ser inteligente y la necesidad de aprender para hacerle frente a las adversidades del medio en donde se desenvuelve, han desembocado en actividades cada vez más acabadas que, como producto de la obra humana, le dan un sentido y dirección a su vida. Estas actividades llegan a toda la estructura de la sociedad y es así como adquieren su carácter de ciencia y tecnología, desarrollando y aplicando el conocimiento, según su uso.

De esta forma, la ciencia y la tecnología son una manifestación cultural muy importante ya que llegan a definir enormemente lo que es la cultura del tiempo actual. Entendiendo a la *cultura como la cosmovisión que una sociedad tiene o ha construido del universo y de la vida a manera de un conjunto de símbolos; conformados por todo tipo de manifestaciones sociales, que el ser humano puede generar -expresión de lo que conoce, de sus necesidades, deseos y aspiraciones, y aun de lo que ignora-, tales como: los valores, las artes, las ciencias, la técnica, la religión, todo tipo de conocimiento y de creencias, la comunicación, los medios de producción, las formas de gobierno.*

La ciencia y la tecnología son producto y parte de la dinámica de la cultura, en donde los individuos de la sociedad evolucionan o se desarrollan como seres humanos en todos los sentidos. Lo cual, a su vez, es producto de la creación, recreación, reproducción y desarrollo de la simbología cultural.

Estas manifestaciones humanas han de ser sólidas; adecuadas, hasta cierto punto para la sociedad, aceptadas en su momento por la mayoría y han de contar con una gran validez, pues tienen la finalidad de buscar su propia preservación, la de su síntesis, el de la cultura. Y más que su preservación, la razón de ser de la cultura como manifestación creadora, naturalmente del ser humano, es su desarrollo, el del individuo y el de la sociedad.

---

<sup>7</sup> Raúl Correa, "Cumple 20 años el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería", *Gaceta UNAM*, 11 de abril de 1996, p. 14

<sup>8</sup> Rosa Elvia y Juan José Guadarrama, "¿Dónde está el capital invertido?", *La Jornada*, 12 de junio de 1993, p. 19

La ciencia es una manifestación del inconformismo del espíritu humano que busca una renovación en la sociedad. Interés por saber, que se concretiza en un mejor vivir y que le pertenece a toda la sociedad, quien está ávida, por esencia, de un constante desarrollo ascendente. Así, más de una comunidad, como sociedad, la ha institucionalizado a través del gobierno para que éste la oriente en función del interés social, dado que, "las grandes civilizaciones como los grandes descubrimientos no surgen de la adopción de un estado de espíritu conformista, sometido."<sup>9</sup>

Las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología responden a realidades que imperan en la sociedad. Por un lado, el desarrollo cultural de la sociedad lleva, al de estas actividades a niveles que reflejan el conocimiento que tienen del universo y su capacidad de influir en él, lo que a su vez determina la índole de las mismas; y por otra parte, son el resultado conjunto de decisiones prácticas, que pueden ser muy impersonales o inconscientes, generadas por el interés que emana de la ideología dominante.

El desarrollo de la ciencia está dado por el interés social, y en particular del que se desprende por tener mejores niveles de vida. Al estar enmarcado este último por la ideología vigente, también conlleva la realización de un interés de los integrantes de la sociedad, de una identificación social; la cual está conformada por las relaciones sociales que se desprenden del goce que otorga la ciencia y la tecnología para su uso y por las necesidades que en forma directa satisfacen, en donde sirven de amalgama, de cohesión social, dada por esas necesidades y por las metas de desarrollo que se busquen alcanzar. Así por ejemplo, la ciencia es un fenómeno internacional pero en el caso europeo ha tenido un desarrollo con rasgos nacionales.

La satisfacción de las necesidades básicas y la solución de los problemas más urgentes que le permitan a una comunidad contar con mínimos de bienestar es indispensable, más no constituye todo lo que es desarrollo. El gobierno así lo debe de entender, y ha de crear los mecanismos necesarios para que la existencia de los mínimos de bienestar sirvan de impulso y sostén sólido en la construcción del desarrollo.

La sociedad puede pretender obtener mucho de la ciencia y la tecnología o equivocarse al aprovechar los aportes de la misma; considerando que con la sola satisfacción que le den a sus necesidades estas actividades contribuyen a su desarrollo. Tal es así que, la *modernidad*, elemento constitutivo de la cultura contemporánea y producto, en su aspecto material, del avance científico tecnológico, es vista como una característica fundamental del desarrollo, llegando a veces a considerarse como lo mismo.

Sus necesidades son las que han venido rigiendo su acción como sociedad. Los intereses que se gestan dentro de ella le dan un sentido de dirección a éstas. Es con base en las necesidades imperantes que los mecanismos de respuesta, que surgen para su atención, se van adecuando y desarrollando. La sociedad ha encontrado en la ciencia y la tecnología, uno de esos mecanismos para hacerle frente a varias de sus demandas. Pero por lo general no se trata de la sociedad en su conjunto, sino de algunos sectores representativos de ciertos intereses

---

<sup>9</sup> José Leite Lopes. *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, p. 129

La mayor parte de la sociedad ve en el lado material de la modernidad su modo de desarrollo. Entre otras causas porque ha concebido su bienestar como satisfacción material y en función del nivel de comodidad que pueda alcanzar; los cuales en mucho, pueden ser cubiertos por los aportes de la ciencia y la tecnología. La intervención de estas actividades en la vida moderna es muy amplia y decisiva.

Tienen una participación determinante en la actividad económica; en la realización de innumerables actividades laborales o no cumplen una función fundamental de apoyo; aliados indiscutibles en la agricultura, en el proceso productivo, en la recreación; para la medicina son indispensables; sustentos invariables de la ingeniería, del manejo de la energía, de la transformación de los materiales, de la electrónica; sirven de auxiliares formidables para el desempeño de las tareas del hogar; y son de gran ayuda para llevar una vida más cómoda. Así como también resultan ser necesarias e indispensables para solucionar y revertir varios de los problemas del medio ambiente generados por la misma vida moderna.

Pero los beneficios y bondades de la ciencia y la tecnología que hacen posible la vida de la sociedad no son valoradas del todo en su justa dimensión, quedando éstas en una superficial y limitada utilidad debido a la forma en que se concibe al bienestar. Así, para el común de las personas, la tecnología es como un instrumento que le brinda comodidad y determina lo que es modernidad y a la ciencia la entiende como un conjunto de conocimientos que le explican los fenómenos naturales y que puede gozar de sus beneficios a través de la medicina.

Ahora bien, el vínculo que guarda el gobierno con la actividad científico-tecnológica es una relación que se inserta en el ámbito de las acciones que despliega para atender las demandas sociales. De este modo, es un medio que utiliza, apoyando y fomentando su desarrollo, para que, como consecuencia de la actividad que desata su aplicación, la población pueda incrementar su calidad de vida; y generarle como sociedad, cada vez mejores expectativas, aglutinadas en lo que la ideología predominante considera como desarrollo. Dentro del cual, el individuo espera poder satisfacer no solo sus necesidades básicas, pues pareciera que éstas ya han quedado superadas por la "facilidad" con que pueden ser cubiertas, sino también sus deseos e intereses que le despiertan la gran gama de aplicaciones que tienen la ciencia y la tecnología.

Mucho de esta percepción es producto del manejo que el interés económico ha hecho de las necesidades y deseos del ser humano, y de la sociedad en su conjunto. Aunque también, está el interés que ha puesto el Estado en el conocimiento y su utilización, explotándolo directamente con fines militares y percibiendo el impacto benéfico que puede tener en la sociedad. En esto último, ha permitido y facilitado el desarrollo de la investigación que se realiza en forma particular y a través de las instituciones públicas, e influyendo en su orientación para que el conocimiento y los productos que se generen con él, le permitan a la sociedad en general acceder a mejores niveles de vida y poder subsanar ciertas desigualdades sociales.

De este modo, la ciencia y la tecnología quedan insertas en lo que podría llamarse el "proyecto de desarrollo" que tenga la sociedad, quedando manifestado esto a través de las expectativas de vida que le generen a ella y al individuo. Y es responsabilidad del gobierno cuidar de que éstas no sean exageradas o irreales, con

base en lo que realmente pueden aportar dichas actividades y en lo que la sociedad es capaz de obtener de ellas. Pues es de su competencia el saber, o mejor dicho, el determinar, el efecto que puedan tener ciertos fenómenos o manifestaciones sociales en el conjunto de la sociedad; así como las mejores posibilidades que hay para realmente alcanzar el desarrollo.

En gran medida, la forma en que el Estado, por medio del gobierno, ha hecho uso de la actividad científico-tecnológica, es aplicándola en determinadas actividades que, por sus características, destacan como prioritarias o urgentes, y es en función de las cuales que muchas veces se llega a concentrar el trabajo científico-tecnológico en ámbitos muy concretos de la misma forma que se ha orientado su desarrollo. Su ámbito de acción en estas áreas, se amplía al apoyar la difusión de las mismas, tanto en el aspecto de investigación como de aplicación, para que cada vez en mayor número la sociedad tenga acceso al conocimiento y pueda comprender de mejor forma el mundo del que es parte como a sí misma, una colectividad que tiene vida propia. Esto no solo a través del cúmulo de datos, sino también por medio de su obra, de sus actos y del ejercicio intelectual.

Así también, tiene la facultad de regular su aplicación, a resultados del poder de dominio que se puede tener sobre la sociedad con estas actividades, como lo es el militar, el económico y hasta ideológico; y por el peligro que hay en la manipulación irresponsable del conocimiento científico y de la tecnología, y en el desarrollo de ciertas áreas de investigación, tal es el caso de la energía atómica. No se trata de que el Estado a través del gobierno tenga el control de la nobleza de la ciencia y la tecnología, sino que tome algo de ella en beneficio de la sociedad; de que sus aportaciones sean encausadas hacia el bien común, pues esta misma nobleza lo permite.

El que exista una institucionalización de la ciencia y la tecnología en la sociedad y con ello el impulso de estas actividades dirigida a atender la demanda social, puede repercutir significativamente en las virtudes intelectuales del ser humano, al tener esta la vida casi resuelta en la realización de grandes esfuerzos y al concentrar su atención en buscar de cada vez más comodidad. Por lo que el gobierno, en el impulso que les ha de dar a la ciencia y a la tecnología para apoyar el desarrollo de la sociedad, no lo puede dirigir a la búsqueda de la comodidad por sí misma.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología, como se ha planteado debe de estar enfocado a satisfacer necesidades, a solucionar los problemas sociales para que ésta goce de los mínimos de bienestar (salud, educación, vivienda, servicios públicos y un hábitat digno donde vivir) pero sin dañar al medio ambiente y la adecuación de la productividad tecnológica a la productividad de los procesos ecológicos. Precisamente ésta será otra de las principales áreas del desarrollo científico-tecnológico que el gobierno tendrá que impulsar y hasta dirigir, la solución de los problemas ambientales. El desarrollo social, también implica que haya bienestar dado por la existencia de un medio ambiente en donde se pueda disfrutar de una calidad de vida óptima, por lo que el gobierno puede valerse de los aportes que constantemente brindan aquellas actividades, para preservarlo y generarlo.

Se ha de buscar que la ciencia y la tecnología tengan y proporcionen un desarrollo armónico, acorde con la dinámica de convivencia del ser humano, para que

éste de forma libre y consciente determine el tipo, magnitud y profundidad de las transformaciones sociales, de acuerdo a sus auténticas necesidades, deseos y aspiraciones en donde se manifieste la voluntad social, y no por el dominio que emane de un interés particular.

Cabe señalar que la regulación y control que se haga de la ciencia no puede ser llevado al ámbito de la ciencia básica o investigación básica. Esto es, se puede hablar de dos tipos de ciencia a manera de investigación, *la básica y la aplicada*. A ambos tipos de investigación les interesa obtener nuevos conocimientos, pero mientras la primera se lleva a cabo por el conocimiento en sí mismo, por el mero interés cognoscitivo, la segunda se orienta al estudio de problemas de posible interés social o que lo es para un grupo social, con el fin de solucionar problemas prácticos.

El desarrollo de la ciencia básica lleva al de la aplicada, al de la técnica y al de la tecnología. El conocimiento que aquella genera es la que les da sustento, ya que éstas no se pueden aplicar sin un aspecto teórico; y no puede esperarse mucho en una contribución por parte de la ciencia y la tecnología al desarrollo de una sociedad si no lo hay en el de las ciencias básicas. Por lo que es necesario que haya absoluta libertad para el desarrollo de la investigación básica.

En principio toda ciencia básica es ciencia para el pueblo, o sea, potencialmente beneficiosa para el público, sea por sí misma (como bien cultural), sea por sus aplicaciones. Producir y difundir ciencia básica son servicios sociales. En suma, *todo buen científico hace ciencia para el pueblo sin que se lo pidan*. Pero si se le piden explícitamente, y en particular si le piden que produzca cosas o procedimientos de utilidad práctica e inmediata, tendrá que dejar de hacer ciencia básica para dedicarse a una actividad para la cual no está preparado: lo más probable es que lo obliguen a convertirse, de científico bueno o mediocre, en mal técnico.<sup>10</sup>

Por lo que en una economía de libre mercado la acción del gobierno se dirige a crear las condiciones necesarias para que todos los actores sociales, principalmente los económicos, converjan en la realización del interés social.

El apoyo y desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de las políticas de gobierno, repercute en el de una industria nacional que esté destinada a satisfacer algo más que la demanda del mercado interno. Esta industria tiene la característica de ser originada por las manifestaciones de la sociedad de la que forma parte, lo que le da la posibilidad de conocer de una forma más amplia y cercana las necesidades de ésta, así como la problemática que hay en la satisfacción de la mismas; lo cual le permitiría adecuar su producción a los requerimientos de la población.

Son necesidades que generan problemas y que no le permiten al individuo disfrutar de una vida digna, haciéndose difícil la convivencia en colectividad. Con lo que pareciera que se ve trastocada la finalidad que ésta tiene, poder a través de ella satisfacer necesidades que en lo individual no es posible cubrir, y de solucionar problemas que le son comunes a todos (porque por lo menos la mayoría los padece); así como también que el mercado puede dar respuesta a estos planteamientos. Pero el

---

<sup>10</sup> Mario Bunge, *Ciencia y Desarrollo*, p. 80.

mercado no reacciona si no hay un beneficio económico de por medio; y viene siendo con base en esto que los actores económicos producen los satisfactores, y no tanto en función de las características del problema o de la necesidad misma.

El gobierno es el conglomerado del interés de la colectividad, él es depositario de las aspiraciones de la sociedad. De este modo, como institución las representa, y es el encargado de realizarlas para el conjunto social, teniendo presente el beneficio de la sociedad. Por lo que su función es dar respuesta a las demandas sociales; así, en el ámbito económico puede fomentar el desarrollo de ciertas actividades a través de mecanismos diferentes a los tradicionales (los fiscales, la inversión del gobierno, el subsidio, etc.); esto es, por medio de políticas específicas que estimulen la investigación básica, la investigación aplicada y la técnica, es decir, a la ciencia y a la tecnología.

Ante el interés social y la irregularidad del mercado, el gobierno puede incluso orientar, en cierta forma, la investigación aplicada (no así la básica) para dotarles de un soporte productivo a áreas que sean de interés relevante para la sociedad y que figuren como factores estratégicos para el desarrollo, con el fin de atender determinada problemática y contribuir al desarrollo. Dado que con ello, también se contribuiría a la articulación del mercado interno, algo muy necesario en México. Lo cual se vería reflejado en un aumento de la productividad con una consiguiente generación de empleos y un aumento en el ingreso per cápita.

Asimismo, tiene la capacidad de desarrollar su propia investigación, dirigida a mejorar la productividad de las actividades económicas que estén a su cargo; así como también puede usar el conocimiento de la ciencia y de trasladar investigación desarrollada por el sector industrial al igual que su tecnología, para proporcionar los servicios básicos con una mayor cobertura y de forma eficiente y eficaz.

De este modo, la actividad científico-tecnológica se inserta dentro de la planeación que realice el gobierno para la consecución del desarrollo nacional. Bajo el supuesto de que éste ha de ser para toda la sociedad y de forma integral, permeando todos los aspectos de la vida humana. El impacto que la ciencia y la tecnología tengan en el nivel de vida de la población, tiene la característica de ser regulado no solo de forma cuantitativa, sino también por regiones; estableciéndose polos de desarrollo acordes a las necesidades del mercado y de trabajo, y a las posibilidades de la región para sostener determinada actividad económica y una mejor expansión del desarrollo.

## CAPÍTULO II

### EL PAPEL DEL ESTADO MEXICANO EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

#### 2.1.- La Función del Estado como Responsable de la Seguridad y del Bienestar Social.

El bienestar es algo que le corresponde a la sociedad. Es el motivo por el cual el individuo trabaja, crea expectativas y se desarrolla como persona y como ser social. No cuenta con él por la condición de que es un ser de necesidades fisiológicas, psicológicas y afectivas. El ser humano tiene derecho al mismo precisamente porque se tratan de necesidades que debe de cubrir para poder subsistir; por lo que el bienestar está en la satisfacción de las mismas. De esta forma, *bienestar son condiciones de vida que necesitan los individuos para vivir en forma digna y que le permitan desarrollarse individual y socialmente.*

Así también, es un derecho social ya que de igual forma es el motivo por el cual los individuos se relacionan buscando satisfacer en la vida pública todas aquellas necesidades que no le son posibles cubrir en la vida privada; conformando para ello una organización y un pacto social como lo es el Estado, en donde se generasen las condiciones para el desempeño de la vida civil y pública según el interés de la sociedad, o mejor dicho, de los sectores dominantes en ella. El cual está sujeto a adecuaciones de acuerdo a las necesidades y al nivel de desarrollo social; donde también se crean mecanismos e instituciones con autoridad, capacidad de decisión y acción, constituidos en el gobierno como parte del Estado y en representación de la sociedad, por medio de los cuales los individuos puedan obtener sus satisfactores.

Ahora bien, desde los inicios de México como país independiente, el Estado es quien necesaria e indispensablemente ha sido el hacedor de la Nación y de la sociedad mexicana, o mejor dicho, ha intentado culminar dicho proceso. Es decir, el proceso clásico europeo de Nación-Estado, en México, aunque no fue del todo a la inversa, no se manifestó tal cual. Surge el Estado mexicano en 1821 cuando su formación como Nación aun no había culminado, no se podía concretizar en el régimen colonial bajo el sistema social que éste imponía.

En este escenario histórico de constante transformación, evolución, desarrollo, e impregnado de una gran dinámica entre el Estado y la sociedad; la política, la Administración Pública, el ejército y las luchas armadas fungieron como lazos de unión,

imanes de atracción, amalgamas y fusionadores de la sociedad y de la relación entre el Estado y la sociedad.

Existía una sociedad disgregada, no del todo conformada como tal, a la cual era prácticamente imposible atender; aún ahora existen varios México, el país está conformado por un crisol de etnias, de intereses, de regiones geográficas y de necesidades; lo cual constituye un reto para el gobierno y para la Administración Pública, pero a la vez fortalece la razón de ser de estos.

En la vida pública predominaban grupos que luchaban por el poder, aprovechando las demandas sociales para levantarse en armas, convirtiendo al país en una gran efervescencia de necesidades y demandas, sin la existencia de instituciones que les dieran cause y solución.

Al tomar el poder Porfirio Díaz, pacifica el país y estabiliza la ebullición social, en gran medida consolidando al Estado por medio de la fuerza, haciendo respetar las instituciones políticas, industrializando y capitalizando al país a través de la inversión extranjera. Propicia el desarrollo económico, pero únicamente gobierna para la burguesía nacional y extranjera, anteponiendo el carácter político del Estado en un contexto nacional.

Así, el porfirismo permite aclarar cuales eran las principales necesidades sociales que demandaban ser atendidas; manifestándose éstas en forma explosiva con la revolución, y quedando plasmadas, al triunfo de ésta, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917; comprometiéndose el Estado a la satisfacción de las mismas, dejándosele en sus manos todos los recursos y medios necesarios para la consecución de tal objetivo; ya que por las condiciones sociales existentes, la sociedad no estaba en posibilidad de buscar ella misma la forma de dar respuesta a sus requerimientos.

Bajo estas circunstancias, el Estado tiene que llevar a cabo un Proyecto de Nación, cerrar heridas, unir a la sociedad, buscar su bienestar y desarrollo y legitimar a las instituciones políticas, y de gobierno.

Para la búsqueda del desarrollo nacional, el gobierno a parte de atender las demandas sociales, también tenía que cohesionar a la misma sociedad, debía de acercarse a ella y conocerla; pues en un número considerable la población se encontraba dispersa y aislada, manifestándose las más diversas necesidades e intereses.

Así, en la medida en que se establecieron mecanismos de comunicación entre el gobierno y la sociedad; los problemas fueron homogéneos, entre los que era factible hacerlo, y se cubrieron carencias del sistema económico; se tuvieron que desplegar planes, programas y actividades en donde la Administración Pública era quien los ejecutaba.

De esta forma, todos los gobiernos nacidos de la Revolución, buscaron hacer cumplir los ideales de la misma; resolviendo las demandas sociales como las de producción primaria y secundaria, las de empleo, fomento, seguridad social y servicios.

Como los problemas eran apremiantes, las soluciones debían de ser inmediatas, y para este momento, el Estado ya había "entendido" cual debía de ser su papel, que va más allá del ejercicio del monopolio del poder y de garantizar la actividad económica. Los diferentes gobierno supieron que los requerimientos sociales tenían

que ser atendidos por la Administración Pública, que a su vez son una respuesta política del Estado, necesaria para su propia subsistencia.

Así, la razón de ser del Estado aumenta y es fortalecida con un fuerte sustento social, y por su parte los fundamentos políticos y económicos se ven incrementados pero en función del nuevo pilar.

La Revolución de 1910 fue un movimiento social con el que las grandes masas buscaban un mejor nivel de vida, mayor justicia social que se manifestara en la distribución de la riqueza, en la educación, en el derecho, en el agro, en las relaciones laborales; en sí, en una vida más digna con mejores expectativas hacia ésta.

Por todo esto, surge un nuevo pacto social bajo el Estado de Derecho, enmarcado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual no nada más tiene la finalidad de garantizar un marco de respeto y el ejercicio del poder en el ámbito de las leyes. Partiendo del Estado de Derecho la sociedad mexicana le ha conferido al Estado deberes y facultades para que cubra sus principales necesidades. Para ello, el Estado, con el respaldo legal y legítimo de la sociedad, ha creado instituciones que tienen la finalidad de satisfacer esas necesidades a través del gobierno y de la Administración Pública; así como para conducir el desarrollo nacional, compromiso surgido del nuevo pacto social.

La Revolución es la coyuntura que nos permite explicar el acontecer histórico del desarrollo del país hasta la actualidad y aún lo que ocurrió antes de ella. Pues este fenómeno social estableció las bases en torno a las cuales se ha edificado el Proyecto de Nación que la misma sociedad quiere, y en donde surge la función del Estado mexicano de cuidar por el interés general y de procurar la justicia social, gobernando en beneficio de las mayorías y evitando el conflicto social.

De esta forma, el proceso histórico por el que ha pasado el país, muestra que la sociedad mexicana requiere y demanda una Nación soberana, independiente, en donde haya justicia social y aspiraciones de desarrollo, todo ello con libertad, igualdad, respeto, justicia, unidad y dignidad.

Lo cual demanda la existencia de mínimos de bienestar, como son: educación, salud, alimentación, empleo, vivienda, comunicaciones, transportes, seguridad social y procuración de justicia; que deben de ser garantizados y velados no solamente por el Estado, sino también por la misma sociedad.

Así como también se requiere de condiciones adecuadas para que la sociedad busque constantemente el mejoramiento del sistema social, político y económico, y que además, le permita al pueblo mexicano desarrollar un espíritu nacionalista, humanista e interesado por el desarrollo humano.

Actualmente, el Estado mexicano, en sus tres niveles de gobierno, no se encuentra en posibilidades de otorgar y administrar de forma absoluta todos los bienes y servicios que necesita la sociedad. Por un lado, el Estado Benefactor o paternalista ya llegó a su agotamiento y se ha descartado como la solución a las demandas sociales, tanto por la falta de recursos económicos, como por los vicios, trastornos, deformaciones y desvíos en que cae la Administración Pública. Su permanencia acarrearía un asfixiamiento no solo económico y administrativo, sino también político e incluso ideológico.

Y por otro lado, la sociedad quiere soluciones rápidas y reales. Cada vez más demanda mayores espacios de acción en la política al igual que en lo económico, en lo social, e incluso en el ámbito público al lado del gobierno, por lo que se le debe permitir participar en cuantas áreas sea necesario.

Sin embargo, no por esto se desvirtúa o se hace ilegítima la función del Estado mexicano. El papel preponderante que ha tenido en el desarrollo de la sociedad ha sido necesario; como quiera que sea ha cumplido con su participación, pero la justicia social y el desarrollo nacional no se han alcanzado, por lo que sigue vigente su razón de carácter social; no se puede desprender de la responsabilidad que tiene de cuidar por el bienestar social, explorando para ello una nueva línea de conducción, la búsqueda del equilibrio en el desarrollo nacional.

Pues ahora las circunstancias han cambiado, varios problemas prevalecen y han surgido otros nuevos, y también la complejidad de estos es diferente debido a que la sociedad ha crecido y es más compleja; por lo que los mecanismos que atiendan y den solución a las demandas sociales, también han de ser más complejos. No incomprensibles o imposibles de operar. Precisamente en la salvación de este obstáculo, es en donde sociedad y gobierno, juntos, pueden llegar a jugar un papel muy importante.

## **2.2.- La Administración Pública y la Ciencia y la Tecnología.**

El Estado no solo se sustenta en la necesidad de un poder que aminore el conflicto social surgido de las relaciones sociales de la producción. Cualquier tipo de organización humana en donde incluso se distribuyan beneficios por igual, requiere de un acuerdo de voluntades que por lo menos le de estructura organizativa funcional; por lo que es en el seno del Estado donde se puede conseguir organización, orden, unidad y un interés de funcionar como sociedad. El Estado como la máxima organización de la sociedad, le da cuerpo a la misma, gozando de poder político y de dirección para encausar el interés de ésta, permitiendo, propiciando y hasta obligando a la integración. Representa su universalidad con contornos remarcados de generalidad.

Al surgir el Estado moderno también son conformados los gobiernos representativos, y se establece que el Estado ejercerá su poder de unión a través del gobierno, el cual es constituido por y para la sociedad, y ha de dirigir sus acciones en beneficio de ella como representación del interés general.

Se establece una relación Estado-sociedad que determina la forma en que esta última obtendrá respuesta a sus demandas, o mejor dicho, a través de esta relación se establece la forma en que el Estado aminora el conflicto social, proporciona los servicios públicos, atiende las demandas sociales y da solución a sus problemas.

El vínculo de esta relación ha sido la Administración Pública, la sociedad manifiesta sus problemas, necesidades o demandas y el gobierno les da cause o respuesta a través de *la Administración Pública*. Ésta puede ser definida como un conjunto de instituciones del gobierno, órganos y estructuras político y administrativas,

que organizan al Estado en la sociedad y se encargan de elaborar e implementar las políticas de éste. La Administración Pública es la actividad externa del Estado en la sociedad. El poder se ejerce a través de las instituciones y el interés general queda representado también en las instituciones. Ellas son las que materializan el poder del Estado, la autoridad y acción de gobierno y la voluntad general.

La Administración Pública permite el ejercicio de la libertad de los individuos para el desempeño de la vida privada y pública. Por un lado, ejerce la fuerza del aparato estatal, teniendo a su cargo la seguridad pública y nacional, y aplicando normas generales a individuos concretos, para contener y encausar las contradicciones sociales. Y por el otro, crea condiciones adecuadas así como organismos para el ejercicio de la vida civil, desplegando acciones concretas e instrumentando mecanismos que les den soporte; esto para permitir el desempeño de actividades particulares y la atención de los problemas y necesidades sociales.

Por su parte, la Administración Pública en México además de responder a la razón de ser del Estado en sí y a la necesidad de gobierno, también es producto de un compromiso histórico; un sustentador político para el gobierno y así para el Estado. Es el medio por el cual el gobierno da respuesta a la demanda social.

A raíz de la Revolución de principios de siglo, surge un nuevo pacto social enmarcado en un Estado de Derecho y materializado a través de las instituciones. De esta forma, el gobierno al tener a la Administración Pública como su brazo de acción, se vale de las diferentes modalidades que ésta tiene y de los diversos recursos de que dispone para el desarrollo nacional; compromiso del Estado que se establece en el nuevo pacto social que surge de la Revolución, plasmado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En esta Constitución, nacida del movimiento social, se aglutinan a grosso modo los requerimientos sociales que la sociedad mexicana necesita para su bienestar y desarrollo, comprometiéndose el Estado a la satisfacción de los mismos.

La Administración Pública fungió en un principio como auxiliar del ejecutivo en su ejercicio de gobierno, pero en la medida que el gobierno asumió y reafirmó su papel de ser el promotor y hacedor del desarrollo nacional, el rol de este sistema institucional se modificó, convirtiéndose en el organismo encargado de proporcionar y regular este desarrollo.

En un Estado de Derecho y en un contexto de desarrollo y bienestar social, la Administración Pública tiene como objetivo primordial, en el marco del ejercicio del poder público, satisfacer las demandas sociales y cubrir las demandas de la misma sociedad a través del desarrollo económico y social. Por lo que la Administración Pública además de tener la función de promover, orientar y regular las relaciones sociales de producción, tiene la facultad y capacidad para organizar y disponer de los factores de bienestar que la sociedad necesita, orientando y regulando con ello el desarrollo.

La sociedad "es incapaz de crear por sí misma las condiciones de su propia reproducción, provocando el crecimiento de la Administración Pública, a fin de darle a la sociedad estabilidad..."<sup>11</sup>, unidad, satisfactores y condiciones adecuadas para la realización de la vida civil. De esta forma, el Estado tiene la salvaguarda de la actividad

---

<sup>11</sup> Ricardo Uvalle Berrones, *El gobierno en acción*, p. 158

económica; a través del gobierno debe de garantizar el desarrollo de la base económica de la sociedad, adecuándola siempre a las circunstancias que le impone tal desarrollo socio-económico, y como mecanismo encargado de llevar a cabo la expansión económica está la Administración Pública; la cual al ser la acción del gobierno, organiza e impulsa al sistema de producción.

En lo general, la Administración Pública atiende los requerimientos de la economía como infraestructura, activación económica, fomento y generación de demanda; y en lo particular, fomenta y estimula la permanencia y desarrollo de ciertas actividades económicas al igual que a actores económicos, para la integración y diversificación del aparato productivo; solventando, ya en forma directa o indirecta, deficiencias del mercado, tanto por el lado de la oferta como de la demanda; esto a través del apoyo que le brinda al sector económico en el sostenimiento de determinadas actividades productivas que necesita la sociedad para que hayan productos al igual que empleos generadores de demanda.

De esta forma, la Administración Pública como promotora directa de la economía, genera las condiciones necesarias para la reproducción de la sociedad, instrumentando políticas específicas de gobierno; que por ejemplo, permitan y atiendan el desempeño de las fuerzas productivas en aras de su óptimo desenvolvimiento. Las cuales requieren de condiciones adecuadas no solo para su funcionamiento, sino también para su desarrollo, transformación, sustitución e integración. Entre estas fuerzas productivas se encuentran la ciencia y la tecnología.

...La actividad administrativa en resumen consiste en *coordinar esfuerzos individuales para lograr un propósito común que en forma aislada no sería posible alcanzar*. Esto significa que a la administración le corresponde establecer y operar los mecanismos y sistemas que permitan el mejor aprovechamiento de los resultados de la ciencia y la tecnología a fin de aplicarlos al desarrollo de las fuerzas productivas y a la generación de satisfactores, para canalizarlos hacia el desarrollo económico y social de la nación.<sup>12</sup>

En la actualidad, la supervivencia de una economía se finca en la estrategia tecnológica. Por un lado, hay una manifiesta necesidad por parte del sector empresarial, de incorporar tecnología cada vez más avanzada que respondan a la dinámica de producción que demanda la competencia en el mercado actual, las cuales garanticen no solo la subsistencia de las empresas sino también su desarrollo. Y por otro lado, está la exigencia hacia el Estado de una estrategia tecnológica a manera de política como salva guarda de la economía y como rector del desarrollo social.

En el Estado de Derecho, la Administración Pública reivindica demandas sociales, apaleando el conflicto social a través de mecanismos y organismos que buscan el equilibrio o por lo menos aminorar la desigualdad social. Ayuda a materializar fines y valores socialmente deseados; los cuales no solamente están constituidos por demandas que surgen de la desigualdad social, sino también por aquellas que buscan la reproducción del sistema económico, el incremento de la

---

<sup>12</sup> Ramiro Carrillo Landeros, *Metodología y administración*, p. 35.

actividad económica, la satisfacción de bienes materiales bajo el sistema económico imperante. Así, la Administración Pública es un soporte de legitimación ideológica.

En gran medida el interés social determina el camino seguido por el progreso científico-tecnológico; interés que tiene particular manifestación, atención y materialización en el mercado en donde los avances tecnológicos ocupan un lugar preponderante; aun que también al margen de éste, del mercado, hay necesidades humanas que encuentran eco en el desarrollo de la ciencia y la tecnología como lo es en el caso de la salud.

Es en atención de este interés social que la Administración Pública asume como parte de su función de gobierno el desarrollo de la actividad científico tecnológica. Se trata de un apoyo que estas dos actividades no pueden desprestigiar y hasta necesitan para su óptimo desarrollo, por lo menos para disponer de libertad y difusión en su desempeño, y mejor aun si se trata de recursos. Pero cuando figuran como factores para el desarrollo económico y social, es decir, cuando se trata del desarrollo nacional, la coordinación e incluso dirección del gobierno se hace necesaria, hasta donde sea pertinente, deseable, posible, respetando la libertad en la investigación, en aras del progreso científico y del bienestar social.

Ante la Administración Pública, el individuo es un ciudadano con derechos que puede demandarle el ejercicio de su función administrativa en atención de sus demandas, conformadas estas por necesidades e intereses revestidas de aspiraciones. Al lado de las demandas también se presentan posibles mecanismos de solución que la Administración Pública puede tomar e instrumentar para la atención no solo del ciudadano, sino de la sociedad en su conjunto, la cual aglutina demandas comunes que requieren acciones de gobierno; y entre estos mecanismos que la modernidad ha generado como parte de la acción y asimilación social, están la ciencia y la tecnología.

Debido a las grandes contribuciones de la ciencias y la tecnología a la vida del ser humano, el interés general los ve como medios que permiten plantear fines sociales con nuevas posibilidades de ser alcanzados. De modo que, la Administración Pública puede tomar de estos medios todos aquellos elementos que permitan compensar la desigual distribución de la riqueza; por ejemplo, valiéndose de ellas como factores de desarrollo económico que contribuyan a una mejor organización de la producción social, y a un desarrollo integral de los sujetos que intervienen en la producción, sin llegar a ejercer un control absoluto de la economía.

El Estado tiene la potestad de los recursos naturales de la Nación por lo que debe de meditar, discernir y determinar el mejor y más adecuado aprovechamiento de los mismos a partir del análisis de las necesidades sociales, de su conformación y magnitud. Para lo cual, el Estado mediante una función administrativa se puede valer de la ciencia y la tecnología con el fin de llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales.

La sociedad posee como garantía de que sus demandas deben de ser atendidas al mismo Estado de Derecho, y es con base en este fundamento legal enmarcado en la Constitución, que la Administración Pública tiene la responsabilidad y está obligada a asegurar la reproducción económica así como el bienestar social, tomando en cuenta los factores que la misma sociedad genere y que a manera de ariete abran nuevas expectativas de desarrollo. Tal es el caso de la ciencia y la tecnología; actividades

impetuosas que se sitúan como poderosas fuerzas productivas, como bienes de consumo que lo inundan todo y como hacedoras de bienestar y desarrollo, lo que las sitúa en el eje rector de las sociedades futuras, que ya lo son en mucho.

La Administración Pública como agente racionalizador de la sociedad puede prever los efectos y consecuencias de un conjunto de medios productivos, los cuales son de una complejidad y sofisticación cada vez mayor, dada por el carácter científico-tecnológico de la producción social contemporánea. En esta medida, la reproducción social y la atención de las demandas sociales que están a cargo de la Administración Pública, deben de llevarse a cabo con adecuación e ideonidad tomando en cuenta a la ciencia y a la tecnología como factores inherentes al desarrollo del aparato productivo y de gran impacto social en el desempeño del quehacer humano.

La ciencia y la tecnología también son mercancías por lo que la Administración Pública debe de apoyar la producción y circulación de las mismas, más aun si a la vez son fuerzas productivas, con lo cual el gobierno obtiene legitimidad ante el sector productivo. Sin embargo, estas fuerzas productivas tienen importantes repercusiones en la realización de la producción al desempeñarse como sustitutos de la fuerza laboral.

Por un lado, hay una revolución continua en los medios de producción, y por el otro, surge una nueva fuerza productiva, aun no del todo constituida pero que cuenta con el potencial para terminarlo, representada en la aplicación de la ciencia y la tecnología para ese fin, que poco a poco está desplazando a una de las fuerzas productivas más importantes y quizá la principal en las relaciones de la producción, como lo es la fuerza de trabajo.

A mayor sofisticación en los procesos de trabajo aumenta la desventaja de los asalariados frente a las exigencias del capital... Reducción de costos y el incremento de la eficiencia son el objetivo final en la revalorización de las inversiones realizadas. Los avances de la ciencia y la tecnología son puestos al servicio de los nuevos requerimientos que las empresas tienen. Todo gira en torno a la sustitución de lo que no es funcional para una sociedad cada vez más inclinada a la tecnologización de sus relaciones y modos de vida.<sup>13</sup>

Bajo estas condiciones el encontrar un equilibrio entre las relaciones sociales de producción para evitar el conflicto social, se presenta como un gran desafío que la Administración Pública debe de asumir, pues para eso ha sido erigida como institución, consolidando intereses, orientando y regulando, no la investigación en sí ni su aplicación, sino su papel como fuerzas de mercado, manejándolas como tales, así como fomentando el desarrollo de ciertas actividades económicas; esto en cuanto a su trato como factores de producción con el fin de evitar la profundización de las contradicciones de clase.

---

<sup>13</sup> Ricardo Uvalle Berrones. "Nueva racionalidad del Estado mexicano". *La revista del Colegio*. ¿Tamaño del Estado?, p. 172.

### 2.3.- La Ciencia y la Tecnología, un Asunto de Interés Público.

Entre los factores que despiertan el interés de la sociedad y le dan el carácter de público está el apremio de los individuos por satisfacer sus necesidades y deseos que se dan a nivel general, manifestándose éstos de diversas formas entre los diversos sectores sociales. Es la atención de las necesidades sociales que justifica la presencia del Estado en la sociedad con el fin de evitar el conflicto social que pueda haber, para ello fue creado. El interés público demanda la intervención del gobierno. Son asuntos que el Estado tiene que incluir en la agenda de gobierno.

El interés público busca ser atendido por el Estado porque es quien tiene la responsabilidad y *lo más próximo a la capacidad*, a través del gobierno, de dar solución a necesidades y deseos que tienen origen en el interés particular pero que se manifiestan en un conglomerado representativo de la sociedad. Estas necesidades y deseos presentan una serie de características que solo encuentran respuesta en el ámbito público, mismas que puedan constituirse como demandas ante el gobierno. Es con base al interés público que los individuos establecen relaciones de asociación, las cuales se conjugan en el gobierno, en la Administración Pública, como la institucionalización no de un asunto particular sino del interés por los asuntos de carácter público.

De este modo, la conformación de la sociedad es producto del interés público de los individuos, por lo que todos los asuntos que tengan que ver con la vida de la sociedad, que afecten o intervengan su desarrollo, también son asuntos de interés público; y es el gobierno el encargado de atenderlos a través de la Administración Pública.

Es en el marco de derecho en donde la sociedad hace del interés público "voluntad pública" que la Administración Pública debe de ejecutar. Con la realización del interés público se manifiesta *la racionalidad estatal, delineada por criterios que se desprenden de las demandas sociales, los cuales son orientados de acuerdo a las relaciones de poder de ciertos sectores de la sociedad*. En atención al interés público que surge de las necesidades colectivas, el Estado dirige su racionalidad asumiendo el desarrollo de la sociedad, llevándolo a cabo ya sea de forma directa o indirecta y como parte o no del desarrollo conjunto de los elementos que integran a la sociedad, fomentando y estimulando la actividad económica.

El interés público puede proporcionar un marco de referencia para la formalización de políticas gubernamentales según una interpretación del mismo dentro de un contexto socioeconómico e incluso político, y conforme a los criterios de racionalidad estatal. Así, al ubicar a la ciencia y a la tecnología como un asunto de interés público la atención del gobierno no solo se dirige a solucionar un problema en particular; por ejemplo, la carencia de determinado tipo de tecnología o para atender a un sector específico de la planta productiva.

La atención de las demandas de la población se traduce en acciones de interés público. Asimismo, el gobierno las puede llevar a cabo con el fin de generar bienestar social, como parte de políticas de interés público que determina identificando las mejores estrategias de acción, destinadas a dar respuesta a los problemas,

necesidades e intereses de la sociedad, aun sin que ésta se haya percatado de la conveniencia de las mismas.

El interés público es una manifestación generalizada en un amplio sector de la sociedad, llegando a adquirir la connotación de nacional, y en el caso de la ciencia y la tecnología sus implicaciones sociales son muy diversas y de diferentes magnitudes, cada sujeto social las toma y adecua de acuerdo a sus necesidades e intereses particulares. De este modo, el manejo que el gobierno puede hacer de ellas, se presta para que sea a través de políticas que, aparte de apoyar su desarrollo como tales, las inserte en las áreas de convivencia social que sean ámbito del gobierno para el desarrollo de las mismas; por ejemplo, en la salud, en la producción, en la educación, en los servicios públicos y principalmente, por el impacto que tienen en el modo de convivencia y en las relaciones que se dan en la sociedad, en el área económica; todo ello dentro de la agenda institucional de la Administración Pública: es decir, en la dinámica del desarrollo nacional.

Dentro de las transformaciones sociales y políticas, figuran manifestaciones que podrían verse como indicadores de madurez social, tal es el caso de un incremento de la participación ciudadana en el espacio de lo público, con un sentido de competencia. Lucha por defender y acrecentar sus derechos políticos, públicos y civiles. Así, surgen nuevos movimientos sociales e intervienen en el escenario público organismos no gubernamentales; auge ciudadano que va cobrando forma y se consolida ante el gobierno y ante los obstáculos de la realización social.

De esta forma, los individuos en conjunto, los diferentes sectores sociales, en sí la sociedad, tienen en el interés público un medio por el cual pueden hacer valer sus inquietudes, necesidades e intereses ante el gobierno y ante los diferentes sujetos sociales como serían los que participan en el mercado. Así también, a través de él pueden conocer y asimilar los fenómenos que se están generalizando en su interacción con los factores de la posmodernidad, edificadores del nuevo contexto cultural, y que es el escenario en donde se desenvuelve la vida social del ser humano y donde se desarrollará la de las generaciones futuras.

Esto permite la existencia de sujetos conscientes, partícipes en la dirección de los cambios que la dinámica de las relaciones de convivencia producen con la incorporación de agentes tan revolucionarios como la ciencia y la tecnología. Son fenómenos sociales que con mayor o menor magnitud se van manifestando en las diferentes sociedades del orbe, pero todo ello plantea una ampliación y diversificación de los mismos modos de convivencia que se dan dentro de la sociedad y con otras sociedades.

“ ‘Lo público’ tiende a identificarse con ‘lo social’ en su conjunto y ‘la realización de la sociedad’ se vincula a lo estatal o si se quiere, a lo gubernamental.”<sup>14</sup> El interés público tiene como objeto y fin a la sociedad. Ésta lo hace patente precisamente en el espacio público por ser el lugar de concurrencia de la sociedad y del gobierno, en donde se manifiestan y se les da cause a las demandas o problemas de alcance común, mismas que son el objeto del interés público. El gobierno actúa en el espacio público no solo en atención al llamado de la sociedad. Como parte de su función

---

<sup>14</sup> Luis F. Aguilar Villanueva. *Política y racionalidad administrativa*, p. 57

rectora elabora y ejecuta "políticas de interés público" dirigidas a promover el bienestar general y para generar gobernabilidad.

El interés público remite a lo colectivo. Este interés ve por el bienestar de la comunidad de acuerdo a sus deseos y valores, por lo que se considera que el actuar en favor del mismo es benéfico para la sociedad, si no a toda sí a la mayoría (o a un sector muy representativo de ella); de tal forma, que se valoriza al bienestar que se pretende conseguir con este interés por encima de cualquier otro interés particular. Ello manifiesta la obtención de cierto bienestar como fin último del interés público. Cabe señalar que la colectividad que hace de su interés un asunto del ámbito público, solamente ve lo que desea o necesita en un momento dado, sin estar realmente consciente, bajo un profundo análisis, de la trascendencia o consecuencia de su interés, y en torno a esto, del auténtico bienestar que obtendrían.

El alcance de los avances de la ciencia y la tecnología destinados a la utilización y asimilación por el ser humano, cuya aplicación genera necesariamente un cambio en el proceso en el que intervienen, en el sujeto que las utiliza y en el que recibe sus efectos, a lo que podría decirse que para ese fin fueron creados, están alterando el modo de convivencia que en su momento es actual. De este modo, están modificando la forma de vida del individuo; a lo cual, por el ritmo que ha venido marcando la un tanto gradual incorporación de la ciencia y la tecnología al proceso productivo desde finales de los sesenta, por la inercia del modo de producción capitalista que busca siempre la expansión de la producción, y por el modo de vida tan "acelerado" de las grandes urbes impuesto a la sociedad en general, parecieran no darse cuenta de ello los elementos que la integran, en sí las personas, el ciudadano común.

Solo se percatan de que están asumiendo una nueva conducta cuando, al encontrarse en medio del proceso de cambio realizan una rápida mirada al recuerdo y se ven diferentes, pero principalmente cuando están ante la contradicción; lo que está provocando procesos de adecuación en la conducta del individuo, en las estructuras de la sociedad y en el modo de convivencia que se da dentro de ella. Contradicciones que son inherentes al sistema capitalista, motivadas casi en su totalidad por el sistema de producción. Ahora, con la incorporación de la ciencia y la tecnología al mismo, éste se encuentra en un proceso de reajuste en todos sus aspectos: en los procesos de producción, en los bienes de producción, en los bienes de consumo en las relaciones sociales de producción, en la productividad y en el consumo.

En sí, estas actividades pueden atender muchos problemas y necesidades de la actividad del ser humano y de su vida material, y por lo mismo de la sociedad. De tal forma que, en gran medida, el desarrollo del individuo y el de la sociedad e incluso la subsistencia de ambos junto con la del planeta, pues está en riesgo por la degradación ecológica, depende del de la ciencia y la tecnología.

Por lo que para México el desarrollo de las mismas es uno de los asuntos de interés público más relevantes en la vida nacional, pues el avance que tengan y las aportaciones que hagan, le atañen al individuo como a la sociedad en conjunto, y por ende al gobierno; ya que las necesidades e intereses de aquellos dos, se le presentan a éste como problemas y demandas que, en su caso, puede darles cause y solución a través del desarrollo de estas dos actividades.

Al ser el interés público una manifestación colectiva, la cual el gobierno puede evocar para instrumentar políticas arguyendo el bienestar social; en materia de ciencia y tecnología, como en atención a otros problemas sociales, es posible convocar a través de este interés, la participación social de los principales actores que tengan que ver con el desarrollo y con la aplicación de estas actividades, con el fin de distribuir el costo social y económico de lo que implica el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como de las repercusiones socio-económicas por su utilización.

La ciencia y la tecnología tienen por objeto generar cierto bienestar, o por lo menos a los sujetos que lo demandan. En atención a ello, a través de mecanismos específicos, el mercado y el gobierno encausan los medios que les son propios para poner a disposición de los diferentes sectores de la sociedad, en forma general, las aportaciones científico-tecnológicas que permiten la realización de la vida del ser humano contemporáneo.

Ciertos sectores de la sociedad como lo es el que representa el económico y en especial el de producción, tienen un especial interés en los avances científico-tecnológicos, ya que estos aplicados en la industria pueden incrementar la productividad y permiten la elaboración de productos para usos muy variados, y altamente competitivos. Asimismo, en general son de un gran interés para la sociedad como consumidora. Su interés se concentra en las bondades que la ciencia y la tecnología le puedan ofrecer y que se traduzcan en el desempeño de una vida más cómoda y placentera.

"La ciencia y la técnica son cada vez más mundiales por los problemas que asumen, y por la escala de difusión y el grado de impacto de los descubrimientos, las invenciones y las innovaciones..."<sup>15</sup> Este interés por los aportes científico tecnológicos puede ir en incremento, y es deseable que así sea, en la medida que se tenga cada vez más conciencia de la trascendencia y repercusiones que la aplicación del progreso científico-tecnológico tiene en la sociedad, en sus estructuras, en la economía, en la cultura, en la política, en la organización, en la conducta del individuo y para el desarrollo de la sociedad en su conjunto (de acuerdo a lo que esté al alcance de estas actividades sin sobre valorar la capacidad de aplicación que puedan tener).

De esta forma, el interés público manifiesta las preferencias del bienestar colectivo, y es competencia del gobierno saber interpretarlas e instrumentar las políticas más idóneas que promuevan el bienestar en atención al interés de la sociedad. En el caso de la ciencia y la tecnología, la función del gobierno no concluye con dar una respuesta a las demandas sociales a través de estas actividades. Como ya se ha expuesto, éstas son fuerzas productivas, factores de desarrollo que tanto directa como indirectamente inciden en la vida del ser humano y en toda la estructura social. Así también el interés público no es estático, cambia y se renueva conforme a las necesidades del individuo y de la sociedad. Por lo que las diversas manifestaciones de la actividad científico-tecnológica como las consecuencias de la mismas, siempre serán del interés público, de acuerdo a los problemas, necesidades y deseos que, tanto individuales como colectivos, genera la aplicación del conocimiento científico y de la técnica.

---

<sup>15</sup> Marcos Kaplan, *op. cit.*, p. 51.

## 2.4.- La Ciencia y la Tecnología un Asunto Vital para la Seguridad Nacional.

El Estado como institución funcional, como ostentador del poder e interés nacional, es un agente de racionalización social con la función de asegurar la realización económica y de reducir el conflicto social. Es decir, el Estado es producto del interés de la sociedad por organizarse y erigir una institución que cumpla con estos cometidos, y es con base en ellos que el Estado ejerce su racionalidad, en el ejercicio del poder y de la autoridad como manifestación de gobierno.

De esta forma, la seguridad nacional es un valioso instrumento para la defensa del territorio, la soberanía nacional y los intereses nacionales. El hablar de seguridad nacional, es hablar del interés que tiene una nación de preservar su integridad, la de su territorio, su sociedad, su gobierno, su capacidad de decisión y acción, e incluso la de sus valores pues se trata de su identidad. En términos de política internacional, la seguridad nacional plantea la salva guarda de la Nación ante el peligro externo.

En México la seguridad nacional tiene un significado mucho más amplio que la connotación meramente militar; ésta se define en términos "...del cumplimiento o no de las grandes metas fijadas en la Constitución de 1917."<sup>16</sup> Con la seguridad nacional se busca precisamente la supervivencia de la Nación y es el Estado mexicano el encargado de garantizarla, para lo cual, en términos de seguridad, ha de defender los intereses nacionales, mismos que a manera de metas u objetivos vitales la Nación desea alcanzar y se encuentran plasmados en la Constitución.

La seguridad nacional es un instrumento de gobierno, con el que se ejerce *el poder de la Nación* para la consecución de los objetivos nacionales y para la protección de las instalaciones estratégicas y de los recursos naturales.<sup>17</sup> Así es como la ve y la ha empleado México en su política interna y exterior; en cuya doctrina la define como "...un bien fundamental de nuestra sociedad y... la condición permanente de paz, libertad y justicia social que, dentro de un marco institucional y de derecho, procuran los poderes de la federación, mediante acciones políticas, sociales, económicas y militares."<sup>18</sup>

La paz y justicia social tienen como condición el desarrollo nacional. De esta forma la seguridad nacional y el desarrollo, también nacional, se encuentran muy relacionados, ambos determinan y condicionan la vida y progreso de la Nación. El desarrollo depende de aquella para su óptimo desenvolvimiento, para la reproducción material de la sociedad, para la generación de sus símbolos culturales y para su evolución en sus relaciones sociales y de ésta con el Estado. Por su parte, la seguridad nacional tiene la finalidad de garantizar la supervivencia de la Nación como un ente libre, autónomo e independiente, y "el desarrollo tiende al incremento del poder nacional, al mejoramiento del país en el ámbito internacional, y a asegurar a la

---

<sup>16</sup> Olga Pellicer, "La seguridad nacional en México", *Cuadernos Políticos*, No. 27, 1981, p. 31.

<sup>17</sup> Jorge Malcolm Becker Santa Cruz, "La política exterior de México como instrumento para la preservación de la seguridad nacional", *Cuadernos de Política Internacional*, No. 59, 1992, pp. 10-11.

<sup>18</sup> "Directiva Presidencia a las Fuerzas Armadas", citado por Jorge Malcolm Becker Santa Cruz, op. cit., p. 28

población en general y al individuo en particular, un modo de vida adecuado y digno, como consecuencia de un creciente progreso.. material."<sup>19</sup>

Así, la seguridad nacional lleva al fortalecimiento de la soberanía, la autodeterminación de la comunidad nacional para definir su propio desarrollo impidiendo su sometimiento material y cultural a agentes externos. Para ello, la determinación de la seguridad nacional debe de ser integral, orientada a la identificación de las capacidades y vulnerabilidades estratégicas de México.

De acuerdo a las necesidades de desarrollo del país, dentro de las vulnerabilidades estratégicas se encuentra la carencia de una actividad científico-tecnológica que, en lo particular, cubra los requerimientos de la planta productiva nacional así como apoye su desarrollo para que sea altamente competitiva ante la apertura e integración comercial y que, en lo general, satisfaga la demanda de la sociedad, según auténticas necesidades nacionales, que permita afrontar varios de los problemas ambientales generados por el progreso y bienestar material y haga viable la consecución del desarrollo.

Por su incesante desarrollo la ciencia y la tecnología, en especial esta última como la aplicación de aquella, han conformado un poder económico de gran magnitud con alcances transnacionales; han adquirido la forma de fuerzas productivas capaces de aniquilar economías menos desarrolladas. De este modo, se plantea la necesidad de buscar nuevas formas de defensa de las soberanías nacionales, en donde se presenta como vía la interdependencia con forme a los nuevos términos que se puedan establecer en términos de ventajas comparativas en esta interdependencia.

Esto solo será posible con un desarrollo tecnológico propio de acuerdo a las condiciones de desarrollo de los procesos productivos y a los mercados de consumo. De otra forma las economías menos desarrolladas, tal es el caso de la mexicana, tendrán poco o nada que ofrecer como elementos de negociación e intercambio comercial; profundizándose así las dependencia con acrecentamiento de las dominaciones debido a los nuevos productos y a las relaciones comerciales que les dan y les darán origen.

La conservación de identidades nacionales regionales, la defensa de formas culturales propias y de privacidad de los individuos, son asimismo exigencias de los nuevos tiempos frente a los avances y poderes tecnológicos en muchos órdenes, tales como las telecomunicaciones y la electrónica, la biotecnología y la genética y en los ámbitos militares y en la industria. Se trata sobre todo y porque genera riesgos y amenazas, de la tecnología utilizada como instrumento de dominación y de poder que establece dependencias, impide la creación de otras tecnologías, obstaculiza la investigación científica y técnica y limita los intercambios industriales, comerciales y financieros.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Alejandro Medina Lois, "La doctrina de seguridad nacional", Antonio Cavalla Rojas (coor.), *Geopolítica y seguridad nacional en América*, p. 305

<sup>20</sup> Pedro G. Zorrilla Martínez, "Reforma del Estado y renovación política". *Revista de Administración Pública*, No. 76, 1990 p. 23.

Ante las nuevas relaciones económicas que se están forjando, la relación de trabajo en el ámbito internacional, entre las naciones, puede no variar mucho y más aun en forma significativa. Aunque se ha entretejido una interdependencia entre países desarrollados y subdesarrollados, y en principio, con las nuevas relaciones de cooperación y asociación se trata de establecer un intercambio más equitativo, libre de obstáculos, éste tiende a no darse. Los niveles de desarrollo son desiguales, particularmente en lo que se refiere al sector industrial; por lo que si no se cuenta con el conocimiento y los recursos para contrarrestar las desventajas estructurales, el papel de los países no desarrollados seguirá siendo de proveedores de mano de obra barata y de materias primas, y además, verán debilitada su identidad y cultura, con una sujeción de sus propios intereses.

Las nuevas forma de cooperación, asociación e integración, son posibles gracias a la transnacionalización de procesos de acumulación de capital y al manejo que de ellos se puede hacer por la disposición y uso de la información y de la constante incorporación de alta tecnología en los procesos productivos. Esto se traduce en una reconversión industrial, lo que a su vez coadyuva al incremento de la actividad exportadora, principalmente la que se relaciona con este sector. Esta transnacionalización impulsada por los avances tecnológicos, colocan a las economías participantes en una posición vulnerable ante los "caprichos" del capital por la ganancia y ante la competitividad arrolladora que da la tecnología. Los países desarrollados son susceptibles de encontrarse en tal situación y en el caso de quienes no lo son, ésta se presenta en forma mayúscula, debido a que tienen más una relación de dependencia que de interdependencia.

Así, el nuevo orden económico permitirá la intensificación en la transnacionalización de procesos de acumulación, viéndose afectadas las economías locales en donde se produce la acumulación de capital excedente; ya que por lo general este capital no se queda en el país donde se generó, sino regresa al de origen de donde provino la inversión. De esta forma, las naciones que requieren de la inversión extranjera para su desarrollo y que no se encuentren preparadas para participar en este nuevo esquema de relaciones comerciales, que establece la globalización como canal de participación que permite aprovechar esta transnacionalización del capital, carecen de seguridad económica ante agentes económicos externos muy poderosos.

*La globalización, manifestación de la posmodernidad, es el nuevo esquema de las relaciones internacionales en actividades comerciales, así como de cooperación y convivencia, que permite participar de los nuevos mecanismos para la obtención y generación del desarrollo.* Esta transformación de las realidades globales pone en juego las soberanías nacionales, comprometiéndolas a una adecuación en la conformación de los Estados multinacionales. Solo si cuentan con una posición fuerte, sólida, las naciones podrán conservar su identidad, defender su integridad, mantener el dominio de sus recursos y tener capacidad de decisión y acción hacia dentro y hacia fuera de la Nación, así como aprovechar todas las ventajas de la integración.

Todo esto dentro de los lineamientos que se establezcan para el desempeño del nuevo orden, sostenido y apoyado por la cultura; en donde las actividades económicas, laborales, de ciencia y tecnología, de comunicación, de convivencia, de interacción

social con el hábitat, en sí de desarrollo, son factores que la definen y le darán total sentido en el corto plazo.

La globalización, apoyada fuertemente por la apertura comercial, tiene como primera organización constitutiva a los bloques geopolíticos a través de los cuales se busca mantener la convivencia y la evolución social. Sin embargo, ésta se proyecta en forma lineal, hacia una sola dirección. La globalización impulsa ciertos conceptos, criterios, deseos, intereses, ideología y valores, que pueden resultar impositivos para aquellos que simplemente se incorporen al proceso sin proponer fórmulas alternativas de relación y esquemas de desarrollo propios compatibles con la dinámica internacional.

Así por ejemplo, Europa se está desarrollando en forma integral. En la relación ciencia tecnología e industria, conjuntan esfuerzos para eliminar rezagos que pudieran tener en determinadas áreas científico-tecnológicas, para asegurar su poder económico y potencial de penetración comercial. Asimismo, están en un proceso de adecuación de sus aparatos científico-tecnológicos a los requerimientos e imperativos del mercado. De igual forma, trabajan para la adecuación de la estructura del mercado para la producción y consumo de ciencia y tecnología en su manifestación de nuevas tecnologías.

Por lo que como región de producción y consumo, no solo están dentro de la vanguardia en ciencia y tecnología con un gran desarrollo industrial y contundente capacidad comercial, por lo mismo, constituyen un mercado de muy difícil acceso. Debido a su poder económico se pueden desbordar sobre países mucho menos desarrollados, vulnerables y receptivos a todos sus productos industriales al no contar con capacidad de respuesta, ciencia y tecnología como fuerzas productivas.

Es probable que en el futuro las confrontaciones que se den entre las naciones y regiones no sean por medio de las armas, sino de forma cultural, de creaciones y valores culturales. El asunto del nacionalismo no sea resuelto. A nivel mundial muchas sociedades están viviendo una crisis y buscan identidades propias y valores en torno a los cuales agruparse. La ciencia y la tecnología como manifestación cultural, se están convirtiendo en un valuarte de la fuerza del desarrollo. Las cuales, si responden a las necesidades y características auténticas de la comunidad, resultan ser un factor preponderante para la supervivencia de la social; válido tan solo por el conocimiento que tiene implícito, así como también son un elemento de defensa y dominio ante otras sociedades.

De este modo, uno de los elementos fundamentales de la seguridad nacional es la defensa de la soberanía,<sup>21</sup> la cual cobija a los intereses nacionales; sin embargo, "las recurrentes crisis económicas de México... lo han hecho más vulnerable a las presiones externas, a tener que ceder y transformar su estructura económica de acuerdo a la visión comercial, política e incluso moral de los Estados Unidos."<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Ante las actuales transformaciones mundiales el concepto y uso de soberanía se encuentra en un proceso de redefinición, pero no se perfila su desaparición. Ella sigue representando la autodeterminación de los pueblos, la seguridad territorial y la defensa de los intereses nacionales.

<sup>22</sup> Margarita Bahena Pérez, "Integración y dependencia: la relación México-Estados Unidos". *El Financiero*, 11 de junio de 1996, p. 40.

Lo que significa que la soberanía económica es vulnerable, y ante las crisis económicas se llega a carecer de ella, con lo que la Nación pierde capacidad de decisión en materia de política económica, quedando subordinado el interés nacional al extranjero.

Crisis económicas que tienen origen en problemas estructurales, de donde destaca particularmente el retraso científico-tecnológico, ya en estos momentos como fuerza productiva que ayude a la integración de la planta productiva, a la satisfacción de las demandas del mercado local mediante la elaboración de los productos que la misma planta productiva requiere para su reproducción y que en general la sociedad demanda como satisfactores, y que además sea capaz de incrementar la productividad.

## CAPÍTULO III

### HACIA UN REPLANTEAMIENTO DEL DESARROLLO

#### 3.1.- El Desarrollo Nacional.

La sociedad está conformada por un conjunto de individuos que generan una serie de interacciones como manifestación de convivencia inherente al ser humano, y que tiene como fin satisfacer en la vida común necesidades así como solucionar problemas que en forma particular el individuo no les puede dar solución. De este modo, se establece toda una gama de relaciones que le dan vida y estructura a la sociedad, lo que lleva a la creación de organizaciones y formas de comunicación de la más amplia variedad de acuerdo al interés de sus integrantes; por lo que es toda una institución funcional superior a la simple suma de partes con funciones específicas.

De esta forma, la sociedad en su conjunto, como generadora de cultura, tiene un deseo colectivo, un interés que va más allá de la superación de las necesidades básicas y de los problemas que se suscitan de vivir en colectividad; por ejemplo, alimentación, trabajo, comunicación, justicia. Es en el desarrollo donde la comunidad aglutina sus deseos y aspiraciones como sociedad; ahí convergen anhelos, objetivos y formas de percibir la realidad social. El desarrollo representa el sentir de la sociedad que cobra forma a través del Proyecto de Nación; en donde quedan delineados no solo el compromiso del pacto social, sino también, el fin del mismo, que a manera de valores, de intereses y de deseos, las instituciones de gobierno, creadas por el pacto social, llegan a definir al ser la manifestación e intérpretes del sentir social y que además tienen que realizar como representantes que emanan de ella.

*El desarrollo es la culminación de un proceso, que aunque no cesa, se caracteriza por generarle a la sociedad cierto grado de bienestar en donde por lo menos se encuentran satisfechas las necesidades más básicas y elementales, al lado de la existencia de condiciones adecuadas para que los diversos elementos que la conforman, individuos, grupos o sectores, puedan manifestar, como avance progresivo, las potencialidades y cualidades más acabadas del ser humano a través de todas las formas de expresión humana que puedan existir: el pensamiento filosófico, el arte, la ciencia, la técnica, la espiritualidad, son tan solo uno ejemplos; cuya síntesis es la cultura; y que a su vez, permiten la creación y recreación de los beneficios de tal obra humana a toda la sociedad, así como también renovar sus aspiraciones.*

Parte de la concretización del desarrollo está representada por la satisfacción de las necesidades cotidianas y por la solución de los problemas más elementales que se le puedan presentar a una comunidad. Es decir, por el mejoramiento de las condiciones de vida de la población a través del crecimiento económico y del cambio social que son generados por determinados tipos de desarrollo: en la economía, en la educación, en la política, etc. La realización de los mismos es indispensable más no constituyen todo lo que es el desarrollo.

La vida no es estática, y la dinámica social genera cada vez nuevos escenarios a los que arriba la sociedad tratando siempre de adecuarse y de adecuarlos para sí. De este modo, el desarrollo permite el aumento de los ámbitos de acción y hace posible la vida de la sociedad en los mismos.

El desarrollo es aspiración del ser humano, de la sociedad, como la integración de individuos que en conjunto buscan mejorar su condición de vida. Es un proceso de transformación deliberado que persigue el progreso impulsado a nivel social por medio de factores educativos, políticos, culturales, económicos y morales; quedando en manos del gobierno la coordinación de esfuerzos y recursos para el logro del mejoramiento social.

La realización del desarrollo se ha centrado en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, a través de la satisfacción de lo que se podría considerar como mínimos de bienestar: alimentación, salud, educación, trabajo, vivienda, comunicaciones y procuración de justicia (en donde destaca, preponderantemente, el bienestar económico como condición de realización de estos satisfactores, con excepción de la procuración de justicia que es atribución exclusiva del Estado).

El desarrollo es un proceso de invención cultural; así, el ser humano figura como el principal agente transformador del mundo, lo que le permite la afirmación de sí mismo, la realización de las virtudes y potencialidades humanas en un marco social. El ser humano realiza sus potencialidades con el fin de lograr una transformación que lo lleve al desarrollo. Se trata de un cambio que implica:

transformación de la sociedad a través de los medios, pero también de los fines; proceso de acumulación y de ampliación de la capacidad productiva, pero también de apropiación del producto social y de configuración de ese producto; división social del trabajo y de cooperación, pero también de estratificación social y de dominación; introducción de nuevos productos y diversificación del consumo, pero también destrucción de valores y supresión de capacidad creadora.<sup>23</sup>

Desde el ámbito económico, se considera que el desarrollo está conformado por una serie de factores que lo determinan, entre los que se encuentran métodos productivos más eficaces que, mediante el avance de la técnica como expresión de la inventiva y de la manifestación racional del ser humano, eleven la productividad en bienes y servicios que permiten la acumulación de riqueza, la cual encierra la promesa de mayor bienestar y progreso.

---

<sup>23</sup> Celso Furtado. *Breve introducción al desarrollo*, p. 9.

La visión económica es la que ha dominado el pensamiento. Bajo esta percepción se le explica, define, exponen sus causas, al igual que se define lo que no es y se trata de encontrar caminos para alcanzarlo. De donde destacan los conceptos de desarrollo y subdesarrollo económico. Términos que son empleados para caracterizar y hacer distinción entre las naciones, entre los que pertenecen a uno u otro grupo. Por el lado de los países no desarrollados, se utilizan una serie de conceptos para caracterizarlos como tales. En este sentido,

hay quienes prefieren hablar de 'países pobres', y consideran por lo tanto las otras expresiones como meros eufemismos, porque tienen del subdesarrollo un concepto donde prevalecen los aspectos relativos a la distribución del ingreso tanto entre países ricos y pobres como entre ricos y pobres dentro de cada país. Quienes hablan del 'subdesarrollo' tienden a concebir al fenómeno como una situación estructural e institucional característica, como una etapa en el proceso histórico de desarrollo. Los que prefieren la expresión 'países en vías de desarrollo' acentúan más bien las posibilidades de aprovechamiento del potencial productivo de una sociedad. Poner el acento sobre la 'dependencia' es preocuparse esencialmente por las características que adquieren las relaciones económicas, tecnológicas y políticas entre los países desarrollados y subdesarrollados. Cuando se prefiere, por último, la expresión 'países no-industrializados' se acentúa implícitamente la importancia especial atribuida a la industrialización en el proceso de desarrollo.<sup>24</sup>

Cada concepto parte de una posición ideológica predeterminada que emplea un método analítico para hacer un diagnóstico de la o las causas básicas del fenómeno. Pero todos expresan desigualdades de riqueza y pobreza, retraso con respecto a otros países y dependencia económica y tecnológica. El término de subdesarrollo es que ha destacado y dominado en la caracterización de un país como el que carece de desarrollo y se encuentra en niveles inferiores de vida -con respecto a los que sí son desarrollados-, o que "todavía no lo ha alcanzado"; por lo que últimamente se prefiere hablar de países *en desarrollo*, pero que se basa en esquemas de países que se consideran desarrollados o industrializados, como lo es su forma de vida: producción consumo, expectativas y aspiraciones.

De esta forma, las características más generales de los países subdesarrollados son: latifundio de la tierra; estructura productivas escasamente diversificadas e insuficientes; baja productividad; fundamentalmente productores de materias primas e importadores de productos manufacturados, que a su vez, dominan su comercio con un déficit en la balanza comercial; concentración excesiva de la riqueza en manos de unos pocos e inequitativa distribución del ingreso; falta de capital; dependencia económica (financiera-tecnológica); excesivo endeudamiento externo; acelerado crecimiento demográfico; condiciones sociales con deficiencias abismales en nutrición, salud, vivienda, educación; e inestabilidad económica casi permanente.

*El desarrollo económico puede ser definido como un proceso de crecimiento del producto nacional bruto y del ingreso per cápita de forma sostenida, a través de la*

---

<sup>24</sup> Pedro Paz y Ozvaldo Sunkel, *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*, p. 15

*expansión constante de la producción y de la productividad; ello para generar ahorro e inversión, para aumentar los índices de ocupación, el flujo de mercancías y servicios y para mejorar los términos del intercambio comercial que se tiene hacia el exterior. Lo cual implica tratar de superar estructuras económicas basadas en la producción de materias primas para llegar a tener el mismo sistema económico industrial que existe en los países considerados como desarrollados.*

Bajo esta concepción cuantitativa del desarrollo, éste se caracteriza por un crecimiento sostenido del *producto nacional bruto, valor total de bienes y servicios que un país produce en un tiempo determinado*, por encima del de la población; de tal forma que cuando esto es así, el crecimiento es sano; pero si es igual o menor que ésta es pernicioso. También se plantea que *el crecimiento, la riqueza nacional a nivel de producción*, tiene que ser objeto de una justa distribución -a través del mercado- y que esta distribución tiene que traducirse en una sensible mejoría en los individuos, es decir, en una superación de las condiciones de vida que originalmente se tenían.

Ésta es la visión que ha predominado desde que el neoliberalismo económico empezó a dominar la vida económica, social y hasta política de las naciones. Ha sido la forma en que, a partir de la revolución industrial, se ha concebido el subdesarrollo. Partiendo de las causas de éste, de a cuerdo a un método determinado, y a la posición ideológica del observador, es como se ha definido el proceso del desarrollo y las prioridades para el desarrollo de la población.

Así, la estrategia del desarrollo se ha orientado hacia el interior buscando cierto grado de autosuficiencia, o hacia el exterior por medio de una relación más estrecha con el mercado internacional. Ahora, esta última estrategia se ha visto reforzada, y al lado de condiciones de libre mercado, se está llevando una "internacionalización" de las economías nacionales que conduce a la búsqueda del desarrollo en el mercado internacional a través de la integración económica, con la adecuación de las estructuras productivas a la misma, el estrechamiento de las relaciones de convivencia de las sociedades de la comunidad internacional, y el replanteamiento de las soberanías nacionales.

En torno a este conjunto de ideas, el desarrollo de México es adecuado a una concepción del desarrollo, considerado como un proceso deliberado cuya finalidad última es la *igualdad de las oportunidades* sociales, políticas y económicas tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar social.

El bienestar social como condición del desarrollo es lo mínimo y más auténtico que los individuos y, en su conjunto, la sociedad, pueden esperar del fruto de su trabajo y de su interés en organizarse en lo que es el Estado. Esto "significa que la sociedad, al crearlo, lo considera como una institución que tiene capacidad para gobernarla y desarrollarla; que con sus capacidades de gobierno garantiza la realización del bien común y la consecución del bienestar social."<sup>25</sup>

Con el Estado moderno, el gobierno es quien ejerce su poder de unión. En este sentido, el gobierno emana del poder que la sociedad le confiere al Estado. Con la Revolución mexicana de 1910, producto de los sucesos por los que paso el país y por

---

<sup>25</sup> Ricardo Uvalle Berrones, "La administración pública como ciencia social tecnológica", *Gestión y Política Pública*, No. 2, p. 296.

el tipo de relaciones que el Estado estableció con la sociedad desde los inicios de su vida independiente, se establece un nuevo pacto social, concretizado en la Constitución de 1917. Pacto en el cual se establece que el Estado mexicano tiene por objetivos esenciales evitar el conflicto social y cuidar por el bienestar de la sociedad. Así, el Estado deberá de velar por el bien común, delegándole a la sociedad al gobierno la responsabilidad, los recursos y la autoridad para que esto así sea. De esta forma, en México el Estado de Derecho tiene un fuerte contenido social, con base en el cual, éste a través de la Administración Pública debe de atender los problemas y satisfacer las necesidades de la sociedad; esto es en la Nación mexicana, en su máxima expresión, la consecución del desarrollo nacional.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos queda establecido el interés de la sociedad mexicana por el desarrollo nacional a través de los derechos a la alimentación, salud, educación, vivienda, trabajo, comunicación y transporte, procuración de justicia, a una más justa distribución del ingreso y la riqueza y a otros componentes de bienestar, para la realización del proyecto nacional de libertad, igualdad, justicia y dignidad en un marco de soberanía e independencia. Es en el artículo 25 constitucional donde se señala que "al Estado le corresponde la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral,"<sup>26</sup> y le confiere facultades para intervenir en la vida económica nacional.

La historia ha demostrado que en el marco de una economía de mercado es difícil transformar el crecimiento económico en bienestar social. Por ello, el libre juego de la oferta y la demanda nunca podrán sustituir las leyes que se han dado los pueblos, para garantizar un adecuado nivel de los grupos mayoritarios. Los... componentes de bienestar no pueden quedar al vaivén de los precios; en consecuencia, el Estado debe de garantizar su oferta y el acceso a los mismos. Esto exige establecer no solo la infraestructura social y productiva, sino también los mecanismos para proporcionar los servicios y bienes que esos derechos involucran."<sup>27</sup>

La realización del proyecto histórico de la Revolución es lo que caracteriza a los gobiernos subsiguientes a la misma. De esta forma, el Presidente Lázaro Cárdenas instrumentó el modelo de desarrollo "crecimiento hacia dentro" con el plan sexenal de 1933, el cual, a su vez, tiene como antecedente el Programa de Acción del Partido Nacional Revolucionario de 1929.

Bajo este marco racional se establece que, como base del modelo, el Estado será el principal protagonista del desarrollo nacional, a través de la regulación económica y la industrialización, buscando el equilibrio social, haciendo uso de instrumentos concretos como lo es la Administración Pública, encargada de crear y ejecutar programas y estrategias que impulsen la actividad económica.

En la década de los cuarenta, se precisan las características o principios del modelo de desarrollo: crecimiento hacia dentro, industrialización, sustitución de

<sup>26</sup> *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México, p. 22

<sup>27</sup> Ofcn Campo López. "El campo de las empresas estatales y el bienestar social". *Memorias del Foro de Consulta Popular* p. 113

importaciones, proteccionismo, y en donde el Estado tiene la misión de promover, orientar y llevar a cabo en forma directa el desarrollo económico. Así también, hay una distribución del ingreso en forma indirecta, a través de los servicios de salud, educación y creación de infraestructura.

De 1959 a 1967 se instrumenta una nueva estrategia del modelo de desarrollo de crecimiento hacia dentro, denominada "desarrollo estabilizador". En este periodo tuvo auge el Estado de Bienestar; con el cual, el Estado conserva su misión de promover y encausar el desarrollo nacional. Así, este Estado benefactor y paternalista, se ajusta y apoya al modelo de desarrollo del país; por lo que llega a tener vigencia hasta 1982.

El gobierno esgrime una política de hacer todo aquello que los particulares no quieren o no pueden hacer, amparándose en los recursos de la deuda externa, y buscando fomentar el ahorro; el modelo es sustentado precisamente en la vinculación ahorro-inversión y en el equilibrio precios-salarios. La industria es la prioridad del desarrollo estabilizador. Asimismo, hubo una transferencia de los excedentes del sector primario al secundario, y no solo se crean empresas, sino también se compran.

De esta forma, el contenido del desarrollo estabilizador lo fue en términos económicos y de bienestar social; esto último principalmente a través de políticas de asistencia y de servicios como de salud y seguridad social. Aunque principalmente se busca mitigar la desigualdad social, sin combatirla en forma estructural.

El Presidente Luis Echeverría instrumenta una política de fortalecimiento gubernamental en la economía, teniendo como finalidad, entre otras cosas, una mayor distribución del ingreso; por lo que lleva a cabo una política vigorosa del gasto público. Se compran empresas que están a punto de quebrar para conservar los empleos, se crean otras consideradas como estratégicas y se les asignan fuertes subsidios a las ya existentes.

También la expansión del gasto público busca el crecimiento de la actividad económica auxiliada por una política proteccionista, con el fin de restaurar el modelo de desarrollo de crecimiento hacia dentro.

La política económica del gobierno del Presidente José López Portillo, consistía en un principio, en utilizar el petróleo como instrumento de ajuste para el desequilibrio de la balanza comercial y de sustitución de importaciones. Sin embargo, al centrarse toda la estrategia económica en el petróleo se generó petrodependencia.

Hacia el final de esta administración, el gobierno elabora el Plan Global de Desarrollo 1980-1982 como una estrategia global de desarrollo económico y social, orientada hacia la realización de cuatro objetivos nacionales de desarrollo:

- Reafirmar y fortalecer la independencia de México como nación democrática, justa, libre en lo económico, lo político y lo cultural.
- Proveer a la población empleo y mínimos de bienestar, atendiendo con prioridad las necesidades de alimentación, salud y vivienda.
- Promover un crecimiento económico alto, sostenido y eficiente.

- Mejorar la distribución del ingreso entre las personas, los factores de la producción y las regiones geográficas.<sup>28</sup>

De este modo, durante casi 50 años se trató de generar bienestar social por medio del: crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), a través de la sustitución de importaciones, de la exportación de productos básicos, de la inversión pública, del petróleo, y del endeudamiento externo; al lado de una regulación económica, de políticas que perseguían controlar y abatir la inflación, generar ahorro e inversión, organizar la agricultura en ejidos y cooperativas con trato preferente, y de proporcionar, por parte del Estado, bienes y servicios.

Al cobijo de este Estado benefactor, la sociedad mexicana goza de ciertas condiciones de bienestar aunque no llega a alcanzar el desarrollo deseado. Crisis coyunturales y estructurales llevan al agotamiento del modelo de desarrollo. Problemas como la inflación y fuga de capitales no son solucionados; no se llega a concretizar una completa sustitución de importaciones, al contrario, la economía empieza a retroceder; hay una tendencia permanente al desequilibrio externo, un constante déficit público, no se logra generar el ahorro-inversión necesario, se llega a un elevado nivel de endeudamiento (interno y externo), la economía se encuentra "petrolizada" y caen los precios del petróleo, y además, se contraen los créditos del exterior.

Es con el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 donde se plantea un cambio en el modelo de desarrollo para los últimos años de gobierno del Presidente Miguel de la Madrid Hurtado. Cabe destacar que previamente en el Plan Global de Desarrollo, ya se señalaba una opción para el desarrollo económico, basada en el auge del petróleo, que contenía ciertas innovaciones de carácter estructural como la reconversión del aparato productivo. Pero es en el régimen de Miguel de la Madrid que, apoyándose en la crisis económica en la que se encontraba el país (devaluación, inflación, fuga de capitales, fuerte endeudamiento), el gobierno impulsa una reorientación de la política económica y de incorporación al sistema de comercio mundial.

El desarrollo nacional sigue dependiendo del factor económico. Aspectos centrales como superar la crisis económica y crear las bases para el crecimiento, son algo más que la condición del desarrollo; en torno a ellos, éste es definido precisamente como *crecimiento* y se establecen sus políticas y estrategias; quedando representada la necesidad del mismo en los desequilibrios y en las desigualdades sociales.

De este modo, se ha implantado un modelo de desarrollo que se caracteriza por considerar que para el logro del crecimiento es necesario alcanzar la *estabilidad* como requisito prioritario, controlando las principales variables macroeconómicas y elevando la eficiencia del aparato productivo, pero quedando ésta fundamentalmente sujeta al estímulo que da el libre mercado. Así también, se plantea que crecimiento y bienestar deben de converger en el bienestar social, y donde el Estado tiene como función establecer las condiciones del desarrollo individual; ello al lado de políticas que atienden demandas prioritarias de bienestar de sectores de la sociedad que viven en extrema pobreza, tales como la alimentación, educación, salud, seguridad, servicios básicos

---

<sup>28</sup> Poder Ejecutivo Federal, *Plan Global de Desarrollo 1980-1982*, pp. 23-24

### 3.2.- ¿Necesidad de Reorientar el Desarrollo?

Como se acaba de ver en el capítulo anterior, el ser humano a través del desarrollo busca, principalmente, obtener bienestar físico y mental. El cual tiene como principio satisfacer las necesidades básicas; con fundamento en esto, es como se articula el sistema de producción y se desarrolla para llegar a "proporcionar" mejores niveles de vida.

El desarrollo, al tener como propósito la satisfacción de necesidades, sobre todo en los que hace al bienestar material de los individuos, requiere de forma indispensable, el contar siempre con los recursos mínimos, en cantidad y calidad, para el sostenimiento de este desarrollo, en caso de que se cuente con él; y si no es así, se necesita incrementar la explotación y transformación de los mismos hasta llegar a un nivel que permita la realización del desarrollo. Pero el proceso no se detiene, y una vez que éste ha sido alcanzado, continúa expandiéndose como condición de reafirmación en la estructura social que garantice su reproducción; por lo que la demanda de los recursos, en lo general, siempre va en incremento.

El sistema de producción condiciona, en gran medida, la forma como se relaciona el ser humano con el medio ambiente de donde extrae los recursos para satisfacer sus necesidades. Pero así como ofrece oportunidades para la realización del desarrollo, también tiene límites para el mismo. El límite no sólo se encuentra en la cuantía de los recursos ni mucho menos en el que imponga la demanda. La forma en que son explotados y utilizados son otros dos factores que afectan la capacidad proveedora de la naturaleza. Bajo criterios de productividad se determina la intensidad de su explotación, se adecua su extracción, procesamiento y comercialización y hasta motiva su consumo en productos ya acabados.

Así, el desarrollo conlleva un consumo de recursos base que se encuentran en la naturaleza, los cuales para su uso final deben de ser extraídos y transformados; para ello, principalmente en lo que se refiere a la transformación, son sometidos a procesos que llegan a alterar la constitución original del insumo y en general del medio ambiente. Transformaciones tan drásticas como magnificadas son las cualidades de los productos a que dan origen.

Se trata, sobre todo, de procesos industriales en donde intervienen una serie de factores que, además de alterar la materia prima, inciden sobre el medio ambiente, principalmente de forma directa en el área donde se lleva a cabo el proceso. Una vez que los productos, ya terminados, han sido utilizados, son considerados como desechos, los cuales terminan por dar en alguna "región" del ambiente a manera de confinamiento, afectándose con ello a la ecología.

La contaminación genera problemas ambientales que tienen efectos nocivos para la salud y bienestar de las personas, así como daño y destrucción de la naturaleza; lo que llega a poner en riesgo la vida del ser humano al comprometer ésta la de su hábitat. Además, se trata de amenazas que tienen implicaciones tanto en el ámbito regional como global. Así mismo, los recursos naturales son finitos, aun los renovables, pues su condición de permanencia es que se les permita ser renovados,

por lo que la incesante y desmedida explotación de que son objeto, los colocan en niveles de agotamiento.

La explotación intensiva e incesante a que son sometidos los recursos al lado de la disponibilidad que ofrece la naturaleza, rebasa con mucho la capacidad productiva de los procesos ecológicos, ante una creciente población a nivel regional y mundial; cuya complejidad social no solo demanda productos cada vez en un número más grande, sino también que estos contengan un mayor grado técnico y tecnológico en su elaboración, al lado de un consumo irracional o desmedido que llega a sobre pasar enormemente lo que el ser humano requiere para sobrevivir.

La sociedad ha fincado la satisfacción de sus necesidades a un cada vez más complejo proceso de globalización basado en la industria; ello debido a los grandes volúmenes que demanda en satisfactores, a la complejidad organizativa que le da a su vida, a la inclinación que tiene por productos que incorporan cada vez más conocimiento científico y le permiten "disfrutar" de mayor comodidad, y por la variedad de los requerimientos que tiene a causa de todo esto. La industrialización sigue siendo un pilar fundamental en el sistema económico de la sociedad "moderna". Por lo que aún en lo que es una sociedad posindustrial, la actividad fabril seguirá siendo el principal proveedor de los bienes materiales que demanda la población. Sin embargo, la consideración del desarrollo como crecimiento económico impulsa necesariamente el consumo elevado; con lo cual, este tipo de desarrollo promueve estilos de vida basados en el consumo desmedido, de modo que permita sostener un crecimiento económico constante; y que además, se ve como el camino de la "auto realización" para alcanzar la felicidad.

Con el actual sistema productivo, los complejos industriales que sustentan la actividad productiva, necesitan, para su funcionamiento, de grandes cantidades de energía; en sí, la reproducción de la base económica de la sociedad requiere de un consumo desmedido de ésta; cuya demanda va en incremento año con año debido al incesante proceso de industrialización y al rápido crecimiento demográfico. De acuerdo a estimaciones de 1987, "si se quisiera que el nivel de uso de la energía de los países en desarrollo llegase a la altura de los países industrializados hacia el año 2025, habría que multiplicar por cinco el uso mundial actual de energía. El ecosistema de nuestro planeta no podría soportar este aumento, sobre todo si se basara en combustibles fósiles no renovables."<sup>29</sup>

El desarrollo ha sido considerado como una meta donde la competitividad, la productividad, la demanda y el poder económico son las principales "reglas" para la manifestación y ejecución de las actividades humanas en el proceso del desarrollo. Estas reglas se apoyan en las necesidades y aspiraciones de los individuos que conforman a la sociedad, y en la libertad y energía con la que estos pueden actuar par cubrir las. Lo que ha motivado a que, en gran medida, las actividades del desarrollo sean azarosas y descontroladas sin tomar en cuenta las limitaciones ecológicas; asumiendo la sociedad modelos de producción y consumo que conducen al

---

<sup>29</sup> Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. *Nuestro futuro común*, p. 35

**Principales consecuencia para la salud y la productividad de una ordenación ambiental desacertada**

Problema ambiental	Efectos en la salud	Efectos en la productividad
Contaminación y escasez de agua	Más de dos millones de muertes y miles de millones de casos de enfermedades al año son atribuibles a la contaminación, la escasez contribuye a higiene deficiente en los hogares y supone peligros adicionales para la salud.	Disminución de la pesca, gasto de tiempo de las unidades familiares rurales y gastos municipales en suministro de agua potable; agotamiento de acuíferos, que llevan a compactación irreversible; limitación de la actividad económica a causa de restricciones de agua.
Contaminación del aire	Numerosos efectos en la salud, tanto agudos como crónicos; los niveles excesivos de partículas en las zonas urbanas son responsables de 300,000 a 700,000 muertes prematuras cada año y de un 50% de las toses infantiles crónicas; en las zonas rurales pobres la salud de unas 400 a 700 millones de personas, principalmente mujeres y niños, se resiente a causa del humo en los interiores de las viviendas.	Restricciones de uso de vehículos y de actividad industrial durante episodios críticos; efectos de la lluvia ácida en bosques y masa de agua.
Desechos sólidos y peligrosos	Las basuras en putrefacción contribuyen a la difusión de enfermedades y atasco de tuberías de drenaje. Los riesgos planteados por los desechos peligrosos suelen estar localizados, pero con frecuencia son graves.	Contaminación de los recursos de aguas subterráneas.
Degradación de los suelos	Menos nutrición de los agricultores pobres que labran suelos agotados; mayor susceptibilidad a las sequías.	En los suelos tropicales son comunes las pérdidas de productividad que oscilan entre 0.5% y 1.5% del PNB; sedimentación de embalses, canales de transporte fluvial y otras obras de infraestructura hidráulica.
Deforestación	Inundaciones localizadas que producen muertes y enfermedades.	Pérdida de potencial de explotación forestal sostenible, así como de las funciones de prevención de la erosión, estabilidad de las cuencas hidrológicas y captación de carbono que tiene los bosques.
Pérdida de diversidad biológica	Posible pérdida de nuevos medicamentos.	Reducción de la adaptación que tienen los ecosistemas y pérdida de recursos genéticos.
Cambios atmosféricos	Posibles traslados de las enfermedades transmitidas por vectores; riesgos derivados de desastres climáticos naturales; enfermedades atribuibles al agotamiento de la capa de ozono (quizás 300 mil casos adicionales al año de cáncer de piel en todo el mundo, así como 1.7 millones de casos de cataratas)	Daños a las inversiones en zonas costeras, debido a la elevación del nivel del mar; cambios regionales de productividad agrícola; perturbación de la cadena alimentaria marina.

Fuente: Desarrollo y Medio Ambiente, Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992, Banco Mundial, Washington, p. 7

Nota tomado de Christian Schütze "La incompatibilidad entre economía y ecología" *Nueva Sociedad*, No. 122, noviembre-diciembre, 1992, p. 196

agotamiento de los recursos naturales y causan elevados niveles de deterioro ambiental, con un consiguiente empobrecimiento de la calidad de vida. De este modo, han sido los modelos de producción y los estilos de vida los que han estimulado grandes desigualdades en los niveles de vida y de riqueza; "...el crecimiento por sí mismo no ha sido capaz de distribuir ampliamente los beneficios del desarrollo, en particular no ha logrado reducir el ámbito de la pobreza o crear empleos a escalas significativas; y que, en algunas instancias, incluso ha exacerbado las evidentes desigualdades en ingreso, consumo y riqueza."<sup>30</sup>

Así también, los costos de producción de las empresas son transferidos a la sociedad, no solo en términos económicos, sino también, en forma de erogación ambiental, causando daño a la salud humano, a las propiedades y a los ecosistemas; al lado de desequilibrios regionales de desarrollo, debido a una tendencia por la centralización económica, con la consiguiente concentración urbana e industrial que llega a ocasionar catástrofes ecológicas a nivel regional.

El tratamiento de los problemas ambientales por medio de la conservación de ciertas áreas ecológicas, del control de los índices de contaminación, de la disposición y tratamiento de los desechos de la producción y consumo, y saneamiento de daños ecológicos, son insuficientes e inadecuados para garantizar un desarrollo sostenido a futuro y mejorar la relación de la sociedad con el medio ambiente. Asimismo, el costo de reparar los daños ambientales resulta mucho mayor que prevenirlos integrando la dinámica de los procesos productivos ecológicos a la productividad tecnológica de los procesos económicos.

Los países subdesarrollados, principalmente, al tener economías dependientes y ser básicamente exportadores de materias primas, disfrutan muy poco del potencial productivo que hay en sus recursos, además de que estos sufren procesos de destrucción al implantar para su desarrollo modelos externos, ajenos a sus condiciones y necesidades nacionales, pero que responden a modelos internacionales de producción y consumo; de este modo, fomentan ritmos de extracción, introducen tecnologías de punta y estimulan modelos sociales de consumo que depredan sus recursos y dañan sus ecosistemas.

Bajo este enfoque, "el subdesarrollo es efecto de la *pérdida neta del potencial productivo de una nación* a través de un proceso de explotación que rompe los mecanismos de recuperación de las fuerzas productivas de una formación social y de regeneración de sus recursos."<sup>31</sup>

El aparato productivo de un sistema económico a sido diseñado precisamente para producir bajo criterios de elevar al máximo las ganancias y disminución de costos en términos económicos, y es de acuerdo al estímulo y cambio de la demanda hacia nuevos productos que se ha reestructurado y reestructura; es decir, conforme se diseñan nuevos mercados. Por lo que sus partes constitutivas son determinadas y elaboradas por la capacidad productiva sin manejar como principio, en la mayoría de los casos, la incidencia que tienen en el medio ambiente a través de la explotación y procesamiento que se hace de los recursos con los insumos y el aparato tecnológico. Los procesos productivos ecológicos sólo son tomados en cuenta, en parte, cuando los

<sup>30</sup> Mustafá Kamal Tolba, *Desarrollo sin destrucción*, p. 70.

<sup>31</sup> Enrique Leff, *Ecología y Capital*, p. 44

recursos base son limitados, indispensables en todo momento para la satisfacción de las necesidades más básicas de la población, su explotación es de un alto costo económico o sumamente peligroso para la vida humana; pero sin considerarla en un contexto integral con el hábitat.

De esta forma, en las estructuras económicas y sociales se están introduciendo procesos de producción de complejidad creciente, de los cuales es cada vez más difícil evaluar sus consecuencias a largo plazo. Muchas de las consecuencias que tienen en el medio ambiente no se perciben sino a *posteriori*. Es un proceso constante de cambios, muchos de los cuales son irreversibles. Son riesgos ecológicos que amenazan a la civilización.

De este modo, el desarrollo implica, necesariamente, cierta degradación del medio ambiente, lo cual se sale de proporciones al ser considerado aquel como mero crecimiento económico sin atender el origen del mismo, la forma en que es generado y la dirección que le dan las fuerzas que lo general. Esta destrucción, cuyo límite parece encontrarlo en la demanda del mercado, pone en peligro la reproducción de las bases del desarrollo.

El medio ambiente no puede seguir siendo considerado como una simple fuente de recursos físicos de la que es independiente el ser humano, y que la única relación que guarda con éste es el encontrarse dentro de él para disponer de todo lo que ahí existe. El ser humano debe de entender al medio ambiente como realmente su hábitat, vital para su existencia y fundamental para su desarrollo, al cual pertenece en calidad de un ser más inherente al mismo, por lo que depende de él y está sujeto a sus manifestaciones y reacciones así como a sus capacidades, y en donde es el único sujeto con la facultad de gestión para satisfacer sus necesidades, pero que sus actividades pueden desbordar el equilibrio, los ciclos y relaciones naturales que hay en el medio ambiente.

El medio ambiente es precisamente el medio donde pueden interactuar "recursos" físicos y sociales como parte de un procesos social con el fin de incrementar el bienestar de la población a través del mejoramiento de la *calidad de vida*. *Esta última, se puede decir que consiste en tener o disponer de satisfactores para cubrir necesidades, y por como se vive, la forma en que esos recursos son suministrados o consumidos, lo cual está enmarcado por objetivos o valores sociales determinados.*

Llevar a cabo una evaluación ambiental que permita percibir de forma precisa las relaciones entre el deterioro ambiental y el desarrollo económico resulta difícil e impreciso en términos de los sistemas contables tradicionales, como para que aquél realmente se vea reflejado en los principales indicadores económicos, que a su vez se tratan de mediciones aproximadas.

Debido a la existencia de diferentes percepciones sobre el valor de los distintos "activos" ambientales, y a que el mercado no sabe y no está calificado para determinarlos, no es posible identificar y medir en cantidad de forma adecuada los beneficios y costos de las actividades humanas en el medio ambiente, y en lo particular, en los recursos naturales; así como llegar a determinar el "valor económico" total de los recursos. Generalmente éstos sólo son considerados después de que el deterioro de los recursos naturales ha impactado en las cuentas nacionales.

Al respecto, de acuerdo a una evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca sobre el agotamiento de los recursos naturales y la degradación del ambiente en términos del PIB y en relación directa con la inversión doméstica bruta que va de 1985 a 1990, se tiene que, al restarle a esta última la depreciación que sufre la inversión, el agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental, la formación neta real de capital siempre fue negativa; es decir, que la economía, por lo menos en ese periodo, careció de una capacidad real productiva, de una capacidad para generar riqueza; al contrario, ésta va en decremento con la degradación y pérdida de la riqueza nacional.

### FORMACIÓN NETA REAL DEL CAPITAL TOTAL

Año	Inversión doméstica bruta (% PIB)	Depreciación de la inversión (% PIB)	Agotamiento de los recursos naturales	Degradación del ambiente (% PIB)	FORMACIÓN NETA REAL DE CAPITAL (% PIB)
1985	21.17%	11.25%	5.11%	6.23%	-1.42%
1986	18.54%	13.73%	4.11%	7.19%	-6.49%
1987	19.26%	13.08%	5.09%	7.93%	-6.84%
1988	20.41%	11.95%	3.34%	10.35%	-5.22%
1989	21.41%	10.57%	3.04%	9.76%	-1.96%
1990	21.89%	9.65%	2.38%	10.34%	-0.48%

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Unidad de Análisis Económico y Social.

Por todo lo anterior, resulta imperativo llevar a cabo una reorientación del desarrollo a nivel nacional y mundial. El reto es enorme, a tal grado que llega a representar una transformación cultural que implica una gran gama de cambios en la estructura económica y social, como lo sería en el ahorro de recursos naturales, control y disminución de la contaminación, creación de nuevas tecnologías y de procesos productivos acordes a las características y productividad de los procesos ecológicos; hasta llegar a lo que sería una modificación del consumo orientada principalmente hacia su disminución. Todo lo cual redundaría en el establecimiento de una nueva relación del ser humano y de la sociedad con la naturaleza, o lo que sería mejor una integración.

Tal transformación para una sociedad que se encuentra bajo la actual estructura del modelo de producción capitalista, con su sistema de valores, de interés y de percepción del universo, se presenta como una utopía más, que busca darle al ser humano una vida digna y asegurarle un futuro. Sin embargo, ante la galopante destrucción de la naturaleza "generadora" de los recursos base que el ser humano requiere para satisfacer sus necesidades, es indispensable, en primera instancia, la determinación de un desarrollo económico ecológicamente sostenible, o mejor dicho sustentable, sujeto al uso y explotación razonable de los recursos naturales, respetando los recursos de las generaciones futuras.

El uso insostenible de los recursos naturales crea déficit ecológicos que en forma de deudas se les está legando a las generaciones futuras.

Los efectos de las deudas ecológicas podrían ser más graves que los de las deudas económicas. Éstas no reducen la productividad inherente de la economía, pero las ecológicas sí lo hacen al disminuir y contaminar la base de los recursos. Por ejemplo un agricultor endeudado puede sufrir el embargo de sus tierras..., pero éstas siguen siendo de gran valor; solo cambian de manos. En cambio, si el agricultor no combate la erosión o si riega sus cultivos con aguas negras (problema ya común en México y en el mundo) pronto causará el deterioro irreversible de sus tierras y las tendrá que abandonar.<sup>32</sup>

Por lo que, ante las necesidades y aspiraciones del ser humano y en general de la sociedad, así como por su capacidad de acción que dirige en la satisfacción de las mismas, el "fin" del medio ambiente de existir y continuar en su evolución natural, se ve sujeto a una relación de carácter recíproco e interdependiente con los objetivos del desarrollo humano. De esta forma, es necesario una mejor comprensión de los factores naturales y sociales que intervienen en los procesos de desarrollo que permitan orientar las actividades humanas hacia una potenciación del medio ambiente; de modo que ser humano y naturaleza coincidan y sean complementarios en su existencia. "Las claves de un nuevo tipo de desarrollo... residen en nuestra vinculación con la biosfera en una mejor comprensión de los complejos factores biológicos, bioquímicos, ecológicos, socioeconómicos y tecnológicos que afectan el proceso de desarrollo."<sup>33</sup>

Es necesario relacionar las limitaciones y oportunidades, existentes o potenciales, que puedan dar los recursos naturales al desempeño de las actividades humanas con el tipo de desarrollo que se desea. Para lo cual se requiere de la adopción de criterios diferentes sobre el desarrollo en cuanto a su determinación como crecimiento económico sostenido.

*El crecimiento sostenido, caracterizado por la capacidad del sistema económico de generar riqueza*, para que realmente lo sea, precisa ser vinculado a las posibilidades reales que brindan los recursos base en su papel de proveedores y con las condiciones que son necesarias para su existencia; guardando en todo momento una vinculación directa con el bienestar social. De tal forma, que se hagan reales las oportunidades económicas, sociales, de expresión cultural y, en general, todas aquellas áreas de expresión no físicas; de modo que se registre una real disminución de la presión sobre los recursos naturales, las fuentes de energía y en sí, de todo el medio ambiente en general.

La integración de la dimensión ambiental en la determinación de cualquier desarrollo por medio de modelos, planes y programas, es compatible con el proceso capitalista de producción, ya que es condición necesaria para garantizar la reproducción de la base económica de la sociedad, ante la destrucción y alteración de la capacidad productiva de los ecosistemas, de modo que sea posible un proceso de desarrollo a largo plazo.

La comprensión del medio ambiente como parte inherente del desarrollo puede opera como fuerza integradora que facilita la utilización eficiente de los recursos y la realización de los objetivos del desarrollo. Ello, a través de la articulación de las

<sup>32</sup> David Shields. *Problemas ecológicos* pp 121-122

<sup>33</sup> Mustafá Kamal Tolba, *op. cit.* p. 61.

estructuras ecológicas, creadoras de los recursos naturales, al proceso del desarrollo económico por medio de criterios de racionalidad ecológica en la explotación de los recursos; apoyada en investigaciones científicas que permitan el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas de forma congruente con los procesos de reproducción y capacidad de los recursos.

Bajo las actuales condiciones en que se lleva a cabo el proceso de industrialización, éste siempre incide en el medio ambiente de forma negativa, aunque sea mínimamente. Pero es posible empezar a adecuar el desarrollo a la productividad del medio ambiente, de modo que permita potencializar las perspectivas propias del desarrollo y las oportunidades que para ello ofrece la naturaleza, sin destruir la capacidad productiva de los procesos ecológicos y respetando los recursos de las generaciones futuras; y no quedarse solo en la determinación o daño ambiental que tendrían ciertas políticas o proyectos, y escogiéndose la opción que menos lo perjudique o sea más manejable.

Se trata de una tarea ardua, cuyo proceso tiene un largo periodo de maduración, en donde es indispensable que la sociedad y en lo particular el ser humano, adquieran conciencia sobre todo lo que significa y puede significar la naturaleza para la vida; así como también, se requiere del conocimiento y de la tecnología necesaria que permitan un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, al igual que una mejor relación con el medio ambiente. Depende del Estado y de la sociedad, tanto en México como en todo el mundo, hacerlo posible, para así poder contar con mejores perspectivas que permitan, en el próximo siglo, garantizar el desarrollo de la Nación si no es que ante el actual ritmo de deterioro ambiental -tanto globales como regionales- no le quede mas que buscar su subsistencia.

### **3.3.- El Estado y la Administración Pública en la Reorientación del Desarrollo.**

En la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos quedan plasmados los objetivos a los cuales la sociedad mexicana aspira para su bienestar y desarrollo, mismos que se traducen en derechos, estando comprometido el Estado a su realización, y es con base en ella que se le otorgan todos los recursos necesarios para ello. Así, la Constitución es la base jurídica de la acción del Estado, la representación del pacto social.

De este modo, como ya se ha indicado, "...corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral, que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático y que mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y dignidad de los individuos grupos y clases sociales..."<sup>34</sup>, de conformidad con el artículo 25 constitucional.

---

<sup>34</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, *op cit*

Aunque se señala que el desarrollo nacional ha de ser *integral*, el grueso de la sociedad como el gobierno lo ubican principalmente en el ámbito material y después en el de las relaciones sociales, del que destaca el aspecto político.

Bajo una idea materialista del desarrollo se le ha dado preponderancia al factor económico. El gobierno siempre ha buscado impulsar el crecimiento económico, ya sea directa o indirectamente para que a través de las diferentes actividades económicas se generen los empleos, los productos y recursos económicos que demanda la sociedad; lo cual se supone habrá de traducirse en mejores niveles de bienestar y así, con un crecimiento económico sostenido, alcanzar el tan anhelado desarrollo.

De esta forma, se considera al aspecto económico como el más importante y vital; así, *se ve al desarrollo como acumulación de riqueza, en donde el crecimiento del PIB es mucho mayor al de la población y hay un ingreso per cápita que permite y garantiza un elevado consumo.*

La vida del país y el desarrollo nacional dependen en gran medida de la actividad económica. En una economía de libre mercado se tiene como supuesto que éste puede cubrir todas las necesidades de bienes y servicios de la sociedad. Pero como es sabido esto no ocurre así del todo, ya que en muchas ocasiones el capital privado no está en condiciones o no le interesa proporcionar los productos y servicios que la sociedad demanda; teniendo que ser necesariamente el Estado quien cubra los requerimientos sociales.

El capital busca la maximación de la ganancia, y es ahí donde concentra su potencial generador de riqueza. La elevación al máximo de la ganancia está dada por un mercado precisamente de gran demanda y de aquel donde existan condiciones como estímulos que lo hagan atractivo para la inversión; empero, si el capital considera que las condiciones no son adecuadas, así sea grande el mercado, no invierte.

Son condiciones que el Estado puede crear o establecer no solo para el libre funcionamiento del mercado; principalmente han de estar orientadas a la generación del desarrollo. De esta forma, el Estado tiene que regular el sistema económico; ya que por razones de Estado no puede permitir que un mercado inestable, "caprichoso" e "individualista" lo haga. Así, la Administración Pública constituye una parte sustantiva del proyecto de desarrollo económico, social y político del país.

La sociedad mexicana es quien pide la intervención del Estado para que garantice su bienestar y desarrollo. Se trata de un *deber y compromiso* "consagrado" en la Constitución. Por lo que la Administración Pública funge como un mecanismo de legitimidad reconocido por la sociedad.

El desarrollo es un asunto de interés de toda la Nación. La población lo requiere generar para sí, explotando los recursos que le da el territorio y organizándose para constituir un gobierno que sea capaz de solucionar sus demandas y de llevar a cabo un Proyecto de Nación que guíe el desarrollo. De este modo, *al ser el Estado la organización política de la sociedad*, y en un marco de derecho, queda como rector del desarrollo, función que emana del interés público.

Con base en este interés general, el Estado tiene como tarea conciliar o equilibrar los intereses particulares de modo que sea posible una mayor justicia social, así como crear las condiciones para hacer posible la reproducción de la base material

de la sociedad, pero limitando y condicionando actividades particulares que interfieran en el interés público.

El mundo está sufriendo una serie de cambios, así, las realidades estatales se están transformando. Hay un reordenamiento de la "fuerzas sociales" en donde el mercado está dirigiendo el sentido de la vida social y orientando una nueva racionalidad estatal.

En este sentido, el Estado se renueva para evitar que la sociedad quede a la deriva; para que los recursos de una economía abierta no la arrasen y para que la competencia no le haga perder su función de salvaguarda de los equilibrios sociales y políticos; para que la sociedad se estabilice en los procesos de mercado y para que el intercambio comercial, financiero y tecnológico no tenga frenos en materia de regulación y proteccionismo gubernamental. Es decir, que los excesos de regulación y el proteccionismo por parte del Estado, no frenen ni desestimulen a los particulares y a las organizaciones públicas y sociales.<sup>35</sup>

Pero la función del Estado no se limita al ejercicio monopólico del poder, para cuidar de los equilibrios sociales y políticos y garantizar las actividades económicas. En México el interés de la sociedad por el desarrollo como voluntad histórica, jurídica y política, le asigna al Estado la rectoría del mismo.

Cuidar de que el aprovechamiento de los recursos naturales sea siempre el más adecuado y en beneficio social, además de formar parte del interés público que está en el Estado hacer cumplir, es condición necesaria para la generación de un auténtico desarrollo de cuyos frutos puedan también disfrutar las futuras generaciones.

El crecimiento económico como motor del desarrollo se ha basado tradicionalmente en modelos que han generado, y generan, fuertes perturbaciones ambientales, así como también no dejan de crecer las desigualdades; por lo cual ya no es posible mantenerlos. Pues aún en los países llamados de primer mundo que fundan su desarrollo en elevados niveles de producción y consumo, el incremento de los bienes materiales por sí sólo no se traduce en mayor bienestar social: problemas como pobreza, empleo, salud, aún no sean resuelto, y van en aumento los índices de violencia; pero sí se daña al medio ambiente. Además, al no quedar satisfechas las necesidades básicas del ser humano se genera una presión sobre los recursos naturales de los que extrae su sustento, que puede llegar a destruirlos.

En este sentido, grandes sectores de la sociedad, principalmente los más marginados y desprotegidos, empiezan a tener una necesidad más, la de un hábitat que les permita disfrutar de una vida digna, que no se limite a contar con condiciones mínimas de salubridad ni ha servicios básicos, y que también, en muchos casos, siga siendo la base de su actividad económica. Así también, la sociedad en su totalidad empieza a sufrir directa e indirectamente los efectos del uso irracional de los recursos y de una actividad productiva enfocada y dirigida únicamente a la producción.

De este modo, cada vez un mayor número de ciudadanos se organiza y conforma organismos civiles; y con una conciencia ecológica dirigen un movimiento social que le demanda al sector de la producción y al gobierno en general, detener el

<sup>35</sup> Ricardo Uvalle Berrones, "La Administración Pública como ciencia". Op. cit., p. 299

deterioro ambiental y solución a los problemas ecológicos, al cual se suman las voces de la población que se ve afectada por la contaminación. En la hora presente, la sociedad tiene necesidad de contar con un hábitat, natural y social, donde se den las condiciones para poder desarrollarse, y en donde por lo menos, pueda vivir y no sobrevivir o subsistir.

Estos movimientos sociales forman parte de un proceso que está diseñando las nuevas realidades estatales. "El Estado es idea, proyecto, opción, institución y capacidad de realización; es la sociedad organizada. Por eso, las nuevas realidades que le toca enfrentar tienen su origen en el progreso y desarrollo que la sociedad moderna vive"<sup>36</sup>, así como en sus problemas y en las expectativas de contar con un futuro que va ocupando cada vez mayor espacio en las realidades del presente.

De este modo, a partir de estas nuevas realidades estatales, se incorpora a la *agenda de gobierno* el interés de la sociedad por el medio ambiente, que por su importancia para la reproducción económica, por los problemas desencadenados debido a la forma en que ha venido siendo explotado, y por ser el espacio donde cobra vida el Estado como organización social, éste tiene la función de hacer del desarrollo algo sustentable como parte del proyecto que él mismo representa, y así asegurar la reproducción de la sociedad.

El medio ambiente es un bien público; espacio con vida propia, donde éste sólo es posible precisamente por su riqueza como tal y por su capacidad de reproducción. Es el hábitat natural del ser humano, donde estos, los seres humanos, se asientan como sociedad para desarrollar sus organizaciones e instituciones. Por lo que con el fin de satisfacer sus necesidades y edificar su desarrollo, este bien público es consumido conjuntamente por todos los sectores de la sociedad.

De este modo, es misión del Estado dirigir a la sociedad por el mejor camino que le lleve a un desarrollo sostenido, cuidando de esta forma el más valioso bien público que tiene, fuente de su bienestar y condición de su existencia, el medio ambiente. Esto, regulando todas aquellas actividades que incidan de forma perjudicial sobre el mismo, y apoyando y coordinando las energías y capacidades, tanto individuales como sociales, dirigidas a cuidar y sanar este bien común; así como a la integración de la vida de la sociedad con la capacidad del medio ambiente para sostenerla.

La posición del Estado de regular ciertas actividades humanas con el fin de aminorar el conflicto social, se concentra particularmente en el bienestar económico y en el mejoramiento de los niveles de vida. Pero ante los problemas ambientales que ponen en riesgo el bienestar del ser humano y amenazan la reproducción de la base económica de la sociedad, problemas generados por la productividad y consumo masivo en aras del "bienestar", es fundamental que el Estado haga parte de su racionalidad no solo la protección y saneamiento del medio ambiente, sino también la adecuación del sistema productivo a la productividad de la base ecológica como parte de un desarrollo no contraproducente, viable, sostenible, sumamente productivo e integral; sin que por sí solo sea la solución a todas las necesidades humanas y sociales, ni la panacea a todos los problemas habidos y por haber.

A nivel mundial se está suscitando un proceso de globalización, el cual está transformando el escenario geopolítico y modificando el sistema económico

---

<sup>36</sup> *Ibidem* p 296.

internacional, proceso que impulsa la emergencia de grandes espacios geoeconómicos. Como parte de este proceso de cambios mundiales, cada vez se establecen relaciones políticas más estrechas, las económicas se intensifican y se comparten problemas comunes en algo que se ha llamado "globalización". De este modo, en México se ha fijado un modelo de desarrollo basado en la participación en los mercados mundiales más dinámicos.

Es necesario no perder de vista la relación que hay entre las necesidades sociales, basadas estas en: una cultura de consumo como una manifestación universal; en el modo de producción capitalista, enfocado únicamente a la producción y que tiene como principal indicador de desarrollo al crecimiento económico; y en la degradación ambiental, con los consiguientes problemas que ésta genera, tanto a nivel local y regional como mundial. Ya que la conformación de estos espacios geoeconómicos, implica, por su vertiente de integración económica, comprometer recursos, y no únicamente los económicos, de capital, sino también, los que son la fuente de la riqueza, los recursos naturales.

Así, el factor económico, prácticamente motor del proceso, es el que está dictando la pauta en el establecimiento de las relaciones entre las naciones a nivel regional y mundial, y a su vez, está delineando las relaciones entre la sociedad, los intereses internacionales y los recursos locales; dado que la conformación de grandes mercados regionales responde a la dinámica del capitalismo que busca expandirse y diversificarse. Para lo cual, la apertura económica que permite el libre tránsito de mercancías, servicios y capitales es el mecanismo moderno para crear nuevos mercados, cuya demanda acrecentada incrementa la producción; así también, pone a disposición de ésta los recursos naturales para su sostenimiento y expansión.

Por lo que ante las contraposiciones que puede tener la integración económica al interés nacional -como podría darse con el establecimiento de un desarrollo sustentable<sup>37</sup>. El cuidado del medio ambiente y la adecuación tecnológica de los procesos económicos con la productividad primaria de los procesos ecológicos es una iniciativa que le toca al Estado conducir en la medida que es él quien define el Proyecto de Nación, determina el modelo de desarrollo a seguir, se lo demanda la sociedad y tiene la autoridad y "capacidad" para hacerlo.

Pero como se trata del desarrollo nacional, proceso en el cual intervienen todos los procesos constitutivos de la Nación, la sociedad civil demanda cada vez más espacios en el ámbito público, participando en forma directa en la solución de sus demandas; y ante la incapacidad del Estado de seguir siendo omnipresente, se genera un nuevo contexto donde es necesaria la participación directa de la sociedad en hacer del desarrollo algo sustentable, al ser corresponsable del deterioro ambiental, usuaria de este bien público y beneficiaria directa del desarrollo.

El Estado no puede eludir las nuevas realidades de un estatismo decadente, de transformaciones sociales y de cambio en el rumbo económico caracterizados por la iniciativa y capacidad individual. Por lo que tiene el imperativo de acoger y hacer suya

---

<sup>37</sup> "En el Reporte de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo titulado *Nuestro Futuro Común* (1987), se entiende por desarrollo sustentable 'un desarrollo que satisfaca las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades' " World Resource Institute. *Guía de Educación Ambiental sobre Desarrollo Sustentable*, p. 16

toda opción que se le presenta a la sociedad como posibilidad de desarrollo, más aún si la genera la misma sociedad y ésta asume un papel rector en iniciativas que la puedan llevar al desarrollo sin la presencia dominante del Estado.

La Administración Pública es la "expresión" del Estado que materializa y hace respetar el interés de la sociedad; es el ejercicio racional del poder que representa la orientación del Estado con un sentido social, como un auténtico cometido producto del pacto social que emana de la redefinición del Estado, de la sociedad y de las relaciones que estableciera entre sí a raíz del surgimiento del Estado moderno. La racionalidad del Estado dirigida a la atención social, es intensificada, disminuida o modificada, de acuerdo al nuevo contexto que va creando la interacción de las fuerzas sociales, al predominio de una en particular que hace valer sus criterios al conjunto de la sociedad, y a la necesidad que tiene el Estado de adecuar sus cometidos a condiciones que le permitan subsistir.

Así, el Estado en y a través de la Administración Pública plasma su esencia, su función y su *Proyecto de Nación*. "Proteger la iniciativa de los particulares, reconocer la creatividad de las instituciones públicas y auspiciar formas de colaboración y corresponsabilidad entre los ciudadanos, son condiciones que de cumplir la Administración Pública le pueden conferir un lugar respetado en el Estado y la sociedad."<sup>38</sup>

En el nuevo contexto de la relación Estado-sociedad, la Administración Pública como interpretación y representación que el Estado hace del interés social, tiene la tarea de procurar que el sentido de las acciones dirigidas al bienestar no se contamine políticamente o se entorpezca administrativamente su eficacia; sobre todo, cuando es una iniciativa y compromiso de la sociedad civil por auto gestionar sus problemas, pues con ese fin se organiza al margen de la intervención estatal. Pero como estas organizaciones cobran vida en el ámbito público, que es el espacio donde despliegan sus acciones, requieren de un escenario "acondicionado", en parte, por la racionalidad del Estado, expresada ésta por la Administración Pública; pero de modo que se deje expresar la iniciativa y capacidad individual así como apoyándola, ya que para el desarrollo nacional hay que conjugar esfuerzos.

La Administración Pública es quien se encarga de dar forma a los nuevos escenarios, impulsados por las transformaciones sociales económicas y políticas; donde puedan converger los intereses particulares y públicos; creando así también, las condiciones favorables y estimulando la participación no solo de los actores económicos, sino de la sociedad civil en general de acuerdo a las nuevas realidades estatales.

Dentro del contexto del libre mercado, de una economía abierta, la satisfacción de las necesidades de la sociedad civil se ve como una relación de compra-venta de mercancías y prestación de servicios privados entre particulares, dinámica sostenida por un descomunal sistema de producción. Lo enorme y complejo del sistema de producción se funda, en gran medida, en la demanda de un mercado creciente de *consumidores*, que termina por estimularlo a que se concentre únicamente a producir.

---

<sup>38</sup> Ricardo Uvalle Berrones, "La calidad de la administración pública moderna". *Estudios Políticos*. No. 2, 1994, p. 112

Así, pasamos de un proceso de producción privado que involucra exclusivamente a las partes interesadas, a un esquema de 'producción' de externalidades y bienes públicos donde, potencial y virtualmente, se involucra a toda la población. En este momento, la relación interpersonal y de mercado deja de ser privada y deviene en pública. De aquí en adelante la solución al problema de la contaminación dependerá del público, de la acción colectiva y no de la acción privada. Por lo tanto, el argumento que sostiene que lo hecho por el hombre en lo individual, puede ser eliminado por el hombre, en lo colectivo, es falaz. Por ejemplo, si permitiéramos que la solución al problema se diera por los mecanismos del mercado por la libre voluntad de las partes, simplemente no habría solución estable; y lo que es peor, la magnitud del problema aumentaría considerablemente.<sup>39</sup>

La adopción de un desarrollo sostenible requiere de sistemas, de relaciones y estructuras institucionales que instrumenten las políticas de gobierno tendientes a la realización de este tipo de desarrollo, así como también, apoyo a las acciones de las organizaciones civiles y de particulares dirigidas a tal fin. La Administración Pública es el mecanismo de que dispone el Estado para que en acciones de gobierno conduzca, coordine y apoye los esfuerzos públicos y privados en la construcción del desarrollo nacional, y maneje los factores económicos, sociales y políticos que influyen en el desarrollo para así hacerlo viable; incorporando a todos los sectores de la sociedad a la construcción del desarrollo bajo criterios de sustentabilidad, ya que los consensos sociales no son creados por el mercado; sin que todo esto signifique una nueva "estatización" de los espacios públicos que la sociedad civil ya ha hecho suyos con una tendencia de acrecentar su ámbito de acción.

### **3.4.- Ciencia y Tecnología: Agentes de Sustento y de Expansión del Desarrollo.**

El desarrollo, principalmente en lo que hace al ámbito económico, conlleva una mayor utilización de recursos naturales y de energía, la cual va en aumento en medida que crece la población y la economía. Así, el desarrollo significa comprometer recursos naturales para lograr una mejor calidad de vida.

Hasta ahora, el proceso de desarrollo ha tenido un fuerte impacto en el medio ambiente, degradándolo. Pero el desarrollo es indispensable para el ser humano y para la sociedad, por lo que es necesario llevarlo a cabo cuidando no destruir las bases ecológicas que sostienen la producción y la vida en general, incluyendo la humana. Lo cual no se ha hecho debido a la explotación irracional, de forma tan depredadora y derrochadora, de que son objeto los recursos con el fin de conseguir beneficios a corto plazo. "La explotación de los recursos es irracional cuando no se explotan de la mejor

---

<sup>39</sup> Eduardo Anderc M. "Ideas para resolver los males públicos." *Gestión y Política Pública*. No. 2, 1994, p. 455

manera conocida -o no se desarrollan mejores procesos- para cumplir con los objetivos que se ha fijado una sociedad, tomando en cuenta todos los efectos conocidos que acaecerán como consecuencia del camino escogido."<sup>40</sup>

Sin caer en un optimismo ilusorio sobre las bondades de la ciencia y la tecnología; con los avances que día a día se obtienen en la materia, es posible crear las condiciones necesarias para asegurarle a la sociedad la satisfacción de muchas de sus necesidades; por ejemplo, las básicas de salud y atendiendo áreas como son la farmacéutica y la agropecuaria. Así también, por la aplicación que pueden tener para reducir costos de producción y por la productividad que pueden generar, abren la posibilidad de que los sectores más desprotegidos accedan a satisfactores que tanto necesitan.

Por su parte, el mercado favorece a productos que tienen un fuerte contenido en conocimiento científico y son resultado de la innovación tecnológica, lo que hace que la "riqueza" o desarrollo de las naciones sea determinado cada vez más por la modernización tecnológica; y que por lo mismo, están siendo desplazados aquellos aparatos productivos que no han establecido una estrategia de reconversión industrial basada en la modernización tecnológica. Todo esto a la par de un proceso de integración e interdependencia de la "economía mundial". De este modo, en los intercambios comerciales, financieros y de servicios,

las ventajas competitivas más importantes no están ya determinadas exclusiva o primordialmente por la dotación de factores productivos de que un país disponga, es decir, no radican sobre todo en la disponibilidad general de recursos naturales o de fuerza de trabajo de escasa calificación. Actualmente las ventajas competitivas dependen no solo de la productividad y de sus precios relativos, sino que dependen en forma importante, sobre todo en el campo industrial y en el de los servicios, de la capacidad para innovar, de desarrollar nuevos productos y adecuarlos con agilidad a mercados nacionales e internacionales rápidamente cambiantes; difundir y adoptar nuevas tecnologías adecuándolas eficientemente a la estructura de precios relativos de los factores de cada economía.<sup>41</sup>

De esta forma, es indispensable orientar, en cierta medida, la actividad científico-tecnológica hacia el desarrollo de conocimiento y tecnología que permita incorporar al desarrollo nacional el gran potencial que ofrecen los recursos bajo su manejo integral y racional; de modo que sea posible generar desarrollo económico sostenible en concordancia con los objetivos nacionales, tales como equidad social, soberanía política, e incluso equilibrio ecológico.

La cada vez mayor asimilación de la ciencia y la tecnología en el proceso productivo, lleva al desarrollo de sistemas y estructuras tecnológicas de una gran capacidad productiva, lo cual habrá de traducirse en crecimiento económico. Pero esta modernización industrial desplaza a las industrias tradicionales que se fincan en un uso más intensivo de la mano de obra, y todo ello para implantar patrones de

<sup>40</sup> Mustafá Kamal Tolba. *Op cit.*, p. 30.

<sup>41</sup> CONACYT *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, p 388

producción y consumo elevados porque se supone que estos determinan la "modernidad" o el desarrollo de acuerdo a modelos de países industrializados. Además, estos patrones tienden a disponer y a profundizar la desigual distribución de los recursos; por lo que ante las crecientes desigualdades sociales, demanda de empleo y problemas ecológicos, se hace indispensable orientar la actividad científico-tecnológica, de modo que permita mayor equidad en el acceso a los recursos materiales y a los bienes sociales y económicos, acorde a los requerimientos de empleo y de bienes del país. Esto es, orientar y apoyar la investigación y desarrollo científico-tecnológico hacia la solución de los problemas ecológicos y para que haga viable "nuevas opciones productivas, fundadas en el potencial ecológico del país"<sup>42</sup> y en las necesidades sociales.

Así, la incorporación y manejo de tecnologías innovadoras en el sistema productivo, tal es el caso de las denominadas *nuevas tecnologías* (informática, biotecnología, nuevos materiales, nuevas fuentes de energía, tecnologías espaciales), permiten, a su vez, innovar en nuevos procesos productivos, como desarrollar nuevos productos. Se trata de tecnologías que hacen posible la alta producción con calidad y eficiencia, con reducción en el consumo de productos primarios y de otros productos. Lo cual, en el contexto de intercambio comercial entre las naciones, reduce cada vez más las ventajas comparativas que pudieran tener los países de economías predominantemente monoexportadora, extractiva, o que generan poco valor agregado con respecto a los países desarrollados.

Para entrar a pertenecer a las naciones de 'primer rango' dice Konrad Seitz, director del Departamento de Planificación Estratégica del Ministerio del Exterior alemán -en el año de 1994- solo existe un camino: dominar una de las cinco tecnologías claves del futuro mercado mundial: la informática, la biotecnología, la tecnología espacial y las nuevas energías y materiales. Entre estas tecnologías, la más importante, según Noam Chomsky, es la biotecnología.<sup>43</sup>

Pero así también, el desarrollo de estas tecnologías puede ser enfocado atendiendo las necesidades de los países subdesarrollados al igual que la demanda externa, en concordancia con la integración de la producción a nivel regional y global y a la altura de los patrones tecnológicos que se proyectan para el próximo milenio. Ello, por ejemplo, aplicándolas en procesos altamente productivos fundados en la productividad primaria, en la producción de biomasa a partir del fenómeno fotosintético, a través de la biotecnología y como sustento de nuevas fuentes de energía capaz de transformar esos recursos en forma eficiente; lo que puede significar, entre otras cosas, evitar los efectos destructivos y un ahorro considerable en la producción de satisfactores.<sup>44</sup>

La obtención del desarrollo a través de la actividad científico tecnológica requiere no solo de la creación de una tecno-estructura que permita un

<sup>42</sup> Enrique Lefé. *Medio ambiente y desarrollo en México*, (volumen I), p. 71

<sup>43</sup> Heinz Dieterich Steffan "La escuela cubana de biotecnología" la posibilidad de salir del subdesarrollo", *Proceso*, 25 de abril de 1994, p. 52

<sup>44</sup> Enrique Lefé. *Ecología y capital*, p. 70

aprovechamiento óptimo de los recursos, sino que también haga del desarrollo algo sustentable basado en la productividad de la estructura funcional de la base ecológica, de modo que ésta se conserve al máximo y se garantice su capacidad de regeneración a largo plazo; es decir, desarrollando la investigación aplicada. Como sustento de la ciencia aplicada resulta fundamental el desarrollo de la ciencia básica o pura, en lo general, para que sea la base sobre la cual descansa y se desarrolla el conocimiento aplicado en los procesos de producción, en la solución de varios de los problemas sociales, y sea el vehículo que acerque y permita explicar el universo al ser humano.

Las nuevas tecnologías abren nuevos horizontes para el desarrollo y aplicación de la ciencia, y con ello también, para las actividades humanas que dependen cada vez más de los aportes científico-tecnológicos, al ser ya factores necesarios en la reproducción de la sociedad; sobre todo ante el agotamiento de recursos, problemas ambientales y el imperativo de contar con procesos productivos adecuados a la disponibilidad de los "factores productivos" de diferentes regiones, sin menos precio de la productividad, pero tomando en cuenta los efectos ambientales de los procesos productivos tecnológicos.

Estas nuevas tecnologías en combinación con nuevas relaciones técnicas de producción o procesos productivos, permiten la "organización" de la producción fundada en un aparato productivo apropiado para la transformación de los recursos naturales a partir de criterios de sustentabilidad, sin detrimento de la productividad como condición del crecimiento económico; haciendo una selección de los recursos de acuerdo a su capacidad productiva, determinando los que son tecnológicamente viables, así como los objetivos sociales prioritarios y los mercados potenciales. De este modo es posible explotar las potencialidades que tienen en el comercio internacional los productos derivados de las nuevas tecnologías.

Las tecnologías mejoran su rendimiento bajo determinadas condiciones. Del desarrollo de las nuevas tecnologías, con base en una adecuada ordenación del medio ambiente, utilizando de la mejor manera posible los recursos naturales sin destruir las bases ecológicas con forme a las necesidades sociales, depende el adecuado y máximo aprovechamiento del conocimiento y los recursos para el logro de un desarrollo sustentable.

### **3.5.- Las Nuevas Tecnologías y su Importancia Socio-económica.**

Las nuevas tecnologías emanan de la tercera revolución industrial, y a su vez, le dan sustento a esta como producto de la aplicación de la ciencia y la tecnología en búsqueda de nuevos productos y procesos productivos; enmarcadas por lo que se podría denominar como una revolución científico-tecnológica.

Las nuevas tecnologías se deben a la consolidación del conocimiento científico-tecnológico generado por la revolución científico-técnica. Esta revolución tiene un largo periodo de gestión y desarrollo, ya que es producto del conocimiento que se ha venido acumulando en la técnica, en la tecnología y en la ciencia, que lleva a un cambio

radical en las relaciones entre la ciencia y la tecnología y el conjunto de las actividades humanas; agrupadas éstas en lo económico, en lo social, en lo político y en lo cultural.

El cúmulo de conocimiento al lado del interés que se tenía en su explotación con fines utilitarios, permite llevar a cabo investigaciones destinadas a la solución de problemas prácticos y a la creación de productos con fin de uso. Por lo cual, el conocimiento científico, a través de la investigación aplicada, se incorpora al conocimiento propio de la técnica y a la tecnología con el objeto de elaborar tecnología más avanzadas como bienes de producción, empleadas en el proceso productivo, y como bienes de consumo.

Este tipo de aplicación y uso de la ciencia y la tecnología se viene dando desde la primera revolución industrial, pero es en la primera mitad del presente siglo que alcanza su plena realización, se hace más intensa y se expande en toda el área económica. Esto es posible, entre otras causas, por la madurez del conocimiento mismo; por el éxito obtenido en su aplicación armamentista, manifestado en la primera y segunda guerra mundial, principalmente; por lo palpable de los beneficios y ventajas que traía la aplicación de la ciencia y la tecnología, ya en la actividad económica o en la medicina; por un interés creciente en los particulares y en el gobierno de aprovechar estas actividades.

Al ser incorporada la ciencia y la tecnología al proceso productivo, se establece una relación ventajosa para ambas partes. Su manipulación conlleva un crecimiento exponencial de ambas, principalmente en la ciencia aplicada. La revolución científico-técnica comienza cuando se logra incrementar la productividad ya no con la división del trabajo, sino con la automatización del proceso productivo, principalmente el de trabajo, por medio de dispositivos electrónicos, sustituyendo al que se realizaba en forma directa; y con la búsqueda de productos más versátiles y competitivos.

Así, da inicio un proceso de automatización en el que cada vez más se va separando al obrero del proceso productivo directo hasta llegar a la automatización integral. A la par, la revolución científico-técnica también es generada por la integración de los dispositivos electrónicos en el manejo de la información como lo es a través de la computadora; por el uso de productos químicos en la transformación de la materia prima y como materia prima misma; por la incorporación de procesos biotecnológicos en la transformación de las materias con microorganismos; y por la creación de procesos energéticos automáticos destinados a obtener una mejor aprovechamiento de la energía y buscando nuevas fuentes de energía.<sup>45</sup>

"Los cambios anteriores se sustentan en la característica de que la ciencia precede a la técnica y ésta a la producción, la ciencia se convierte en prerrequisito del avance tecnológico y productivo, es decir en 'fuerza productiva directa'.<sup>46</sup> De esta forma, se establece un desarrollo concomitante entre la revolución científico-técnica y la tercera revolución industrial; apoyada esta última en: la nueva electrónica, la biotecnología, los nuevos materiales, la exploración del espacio y en el uso de otras fuentes de energía.

La cada vez mayor aplicación de las nuevas tecnologías va provocando cambios en la organización económica, social y laboral del mundo. Actualmente se está

<sup>45</sup> Leonel Corona, *México ante las nuevas tecnologías*, p. 21

<sup>46</sup> *Idem*

viviendo un periodo de transición social caracterizado por la absorción por parte de la sociedad de estas "nuevas fuerzas productivas", en donde la sociedad las va conociendo, cobrando conciencia de las mismas, adaptándose a ellas y adaptándolas al sistema social y en sí, las hace parte de la vida del ser humano, al parecer aceptándolas tal cual son.

A lo largo de su desenvolvimiento el capitalismo ha tenido periodos de "auge" y de "crisis". Es a partir de la primera revolución industrial, en la segunda mitad del siglo XVIII, que la ciencia y la tecnología empieza a contribuir en la solución de las crisis, al ser desarrolladas e incorporadas, principalmente la que se hace de esta última, al proceso productivo. Así también, intervienen en forma decisiva en la creación de nuevas relaciones productivas, económicas e incluso laborales, que caracterizan al nuevo periodo de auge. Por lo que el tipo de desarrollo científico-tecnológico, aplicable al proceso productivo, determinará las condiciones productivas y socioinstitucionales imperantes para ese periodo de auge que además requiere para su consolidación.

Pero quizá, la participación más relevante que han tenido estas actividades en los ciclos de auge y crisis del capitalismo, es que al ser constante su desarrollo y vinculación con el sistema económico, mientras se suscita un periodo de auge, dentro de él se desarrollan los conocimientos técnicos que sustentarán el proceso productivo en el siguiente periodo de auge, y se estructura a la ciencia como fuerza productiva del mismo, como lo ha sido en la maquinización, electrificación y quimización. Es decir, se crean los adelantos tecnológicos para lo que ha de ser la siguiente etapa de auge.

Las nuevas tecnologías son la expresión aplicable del conocimiento científico-técnico hasta el momento desarrollado, representan la frontera de este conocimiento; tienen origen y se desarrollan con las ciencias, fomentadas para incidir en el ámbito productivo. Están dadas por una aplicación considerablemente mayor del conocimiento científico que el que contienen las tecnologías tradicionales, pues específicamente son generadas por la investigación aplicada llevada a cabo con el fin de crearlas, y demandan un uso intensivo de capital a fin de que sea una realidad.

Las nuevas tecnologías son *innovaciones tecnológicas*, ya que se tratan de *inventos que, al mostrar su factibilidad técnica, por primera vez son explotadas comercialmente*. Innovaciones que alcanzan una gran difusión, por lo que tienen un fuerte impacto prácticamente en todo el sistema productivo así como social. Se tratan de innovaciones radicales de un producto o proceso totalmente nuevo que marca otro rumbo tecnológico, como las nuevas energías y los nuevos materiales.

Éstas se encuentran insertas en los sistemas tecnológicos al pertenecer a un "conjunto de innovaciones interrelacionadas que implican varias ramas del aparato productivo, encadenando varias innovaciones radicales,"<sup>47</sup> por ejemplo la biotecnología y las tecnologías espaciales. Además, son capaces de generar revoluciones tecnológicas con la introducción de productos y procesos que afectan cualitativamente al proceso de producción y por ende al de trabajo, es decir a todo el aparato productivo, como es el caso de la informática.

Por estas características son un amplio campo para la inversión con un gran futuro ante la posibilidad de convertirse en la base del aparato productivo. Se insertan en el sector de la producción, de la transformación, el cual genera valor agregado y es

---

<sup>47</sup> *Ibidem*, p. 35

el sustento de una economía fuerte. Por lo que tienen un carácter estratégico para el desarrollo económico, que también lo es en el ámbito económico internacional, pues por su característica revolucionaria, su pronta inserción al sistema productivo puede poner en ventaja productiva y competitiva a un país frente a otras economías. Además, tienen la cualidad de que una vez desarrolladas disminuyen los costos de producción, aumentan la calidad de los productos, permiten el mejor aprovechamiento de los recursos, son capaces de crear productos más versátiles en su uso y de generar insumos a menor precio.

Entre las nuevas tecnología revolucionarias para la vida del ser humano se encuentran la microelectrónica (informática), la biotecnología, los nuevos materiales, las nuevas energías y las tecnologías espaciales. La microelectrónica ha sido el motor de las transformaciones cualitativas del aparato productivo, principalmente en el proceso de trabajo, ello con base en la creación de medios técnicos que permiten nuevas formas en el manejo de información, a manera de "sustitutos" de ciertas facultades humanas, y que constituyen las tecnologías de la información representadas por el microprocesador y la microcomputadora.

Este tipo de tecnologías permiten el almacenamiento de información a manera de datos, en muy pequeños espacios, con gran rapidez, en forma precisa y sistematizada, de acuerdo a la organización que se haga de ella. Lo que implica ahorro de espacio, tiempo, recursos materiales, de complejos sistemas manuales de clasificación y manejo de información, y brinda la posibilidad de que esos datos puedan ser utilizados unitariamente o en conjunto a través de dispositivos electrónicos, para realizar determinadas funciones de carácter electromecánico, o bien, representadas solo en forma electrónica.

La microelectrónica tiene una fuerte penetración y difusión en todas las actividades del ser humano, las cuales se pueden agrupar, en forma general, en cuatro grandes áreas que interactúan entre sí y en donde las tecnologías de la comunicación generan impactos de manera cruzada:

### LOS IMPACTOS DE LA INFORMÁTICA

Impactos en:

Informatización en:	Servicios	Comunicaciones	Industria	Consumo
Servicios	Sector cuaternario	Nuevas comunicaciones	Productivos mantenimiento	Personales
Comunicaciones	Nuevos servicios telemática	Integración en redes de telecomunicaciones	Internacionalización productiva	Patrón global de consumo
Industria	Interacción con el mercado	Sistemas productivos	Automatización flexible "cero error cero stock"	Estándar masivo vs bajo pedido y a la medida
Consumo	Canasta con más servicios	Comunicaciones interpersonales	Integración producto-consumo	Informatización comercio

Fuente: Leonel Corona *México ante las nuevas tecnologías*

Otra tecnología transformadora de las estructuras productivas es la *biotecnología*; a nivel tecnológico es clave para el desarrollo industrial, y con él, está construyendo lo que ha de ser la nueva era industrial. Depende intensivamente del conocimiento científico y está conformada por una serie de técnicas que permiten la manipulación de organismos vivos y de sus componentes. Así, la biotecnología "es el empleo de organismos vivos, o de sus componentes, en procesos industriales, principalmente mediante la manipulación del propio material genético."<sup>48</sup>

La biotecnología permite crear nuevos productos así como procesos de producción, al igual que perfeccionarlos; por lo que su aplicación es muy amplia, abarca campos como los de la medicina humana, agricultura, alimentario, ganadería, productos químicos, acuicultura, transformación de residuos y subproductos agrícolas e industriales, descontaminación. Por ejemplo, una estimación del mercado mundial de la biotecnología por área de aplicación para el año 2000 sería la siguiente:

### MERCADOS POTENCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN EL MUNDO

(Estimaciones para el año 2000)

Áreas de la biotecnología	Tamaño del mercado US\$ miles de billones
Agricultura	30.0
Químicos	10.0
Medicina humana	5.0
Ingredientes de alimentos	2.0
Labranza para animales	1.0
Acuicultura	0.5
Cifra total conservadora	50.0
Mercado total optimista	100.0

Fuente: Rodolfo Quintero Ramírez, "Biotecnología", *México ante las nuevas tecnologías*.

El hombre para el mejor uso de los materiales, ha transformado sus propiedades físicas a través de procesos tecnológicos y ha mezclado sus componentes principales para obtener otros. En la década de los setenta, a raíz de la crisis energética que vivían los países industrializados no petroleros, se realizan investigaciones destinadas a obtener materiales que empleasen menos energía para su fabricación y aplicación, lo que se traduce en una reducción de materias primas y en la "creación" de *nuevos materiales*.

De esta forma, con el empleo de la física y la química por medio de la mecánica ondulatoria y cuántica, se desarrollaron materiales de características sintéticas o síntesis de materiales, obtenidos gracias a procesos finos de transformación. Los nuevos materiales son cuantitativa y cualitativamente mejores con respecto a las características de los materiales convencionales, en propiedades, en consistencia, de uso, etc.

<sup>48</sup> Rodolfo Quintero Ramírez. "Biotecnología", Leonel Corona (coord.), *México ante las nuevas tecnologías*, p. 163.

Por ejemplo, si tenemos un material con una propiedad -mecánica o eléctrica- y otro con otra, y los mezclamos, la resultante final no será la suma de las propiedades de ambos sino un material potenciado y más complejo, lo que se conoce como sinergia (acción coordinada de dos o más causas que juntas producen un efecto mayor que la suma de sus efectos individuales).<sup>49</sup>

Asimismo, presentan ventajas en su proceso de elaboración al emplear en ello menos energía, materias primas y mano de obra calificada. Por lo cual, tienden a sustituir materiales menos eficientes y se perfilan a ser los materiales que dominarán los próximos lustros. Entre estos materiales se encuentran los:

- Polímeros avanzados y copolímeros
- Materiales compuestos
- Sólidos amorfos, en especial materiales y compuestos de silicio
- Aceros microaleados
- Cerámicos
- Aleaciones de metales ligeros

Algunas aplicaciones de estos materiales las podemos encontrar en la industria automotriz, en la fabricación de herramientas, autopartes, equipos mecánicos, en la industria de la construcción, en la elaboración de materiales plásticos, en la industria de las telecomunicaciones y en todo aquello que tenga que ver con el uso de energía y la recepción-transmisión de los impulsos electrónicos como los electrodomésticos y la industria de la microelectrónica.

Así también, con motivo de la crisis energética de los años setenta surge el interés por aprovechar nuevas fuentes de energía con el fin de consumir menores cantidades de petróleo y fabricar máquinas ahorradoras de combustible. Pero principalmente es la necesidad de satisfacer la demanda futura de energía lo que ha motivado la investigación en la búsqueda de fuentes alternas de energía. El proceso constante de industrialización que hay a nivel mundial, creando nuevos procesos productivos y aumentando la capacidad productiva, demanda por razones técnicas un mayor consumo de insumos energéticos.

Actualmente la industria descansa en el petróleo como la fuente más importante de energía, y para el año 2000 la demanda de energía se triplicará. Asimismo, el agotamiento de los yacimientos petrolíferos no es remoto, algunos estudios indican que esto se dará alrededor de la mitad del próximo siglo. Por lo que la obtención de *nuevas fuentes de energía* es más que necesaria, ya que no solo se trata de encontrar un sustituto sino también de adecuar el aparato productivo. De este modo, se están explorando nuevas fuentes energéticas como la energía nuclear, la solar, la eólica, la que se puede obtener de la biomasa, de las arenas bituminosas y las pizarras petrolíferas.

Todas ellas son fuentes potenciales de energía, pero no aún en la medida como para que alguna de ellas pueda satisfacer la mayor parte de las necesidades que va ha

---

<sup>49</sup> Gustavo Ayala, "En dos décadas se revolucionará la fabricación de materiales", *Gaceta UNAM*, 11 de abril de 1996, p 10

tener en el próximo siglo el sistema económico mundial. Por un lado, algunas de ellas son renovables y no contaminantes como la solar y la biomasa; pero por otro lado, o son finitas, contaminantes y de manejo peligroso como la nuclear, o, no se cuenta con la capacidad tecnológica y económica para explotarlas. Ante lo cual es necesario desarrollar diversas fuentes de energía de acuerdo a la capacidad y necesidades de consumo, económicas, tecnológicas y de recursos, ya que todavía no existe una alternativa real de uso de energía; pareciera que el futuro energético no está garantizado.

Por último, la humanidad ha entrado a la era espacial en donde se pone de manifiesto el dominio del espacio sideral. El interés por el espacio ya no recae solamente en lo científico, en la exploración, en el descubrimiento y en el prestigio nacional; también tiene una importancia militar así como económica por la observación y comunicación satelital. Por el momento, el uso del espacio está dado por los satélites artificiales, por los transbordadores espaciales y por lo que es el comienzo de las estaciones espaciales.

En lo que concierne a los satélites, estos resultan ser de gran relevancia para las comunicaciones, la geografía, la meteorología, la navegación, la ciencia, la exploración. Su importancia económica reside en la recepción y envío de todo tipo de señales, con lo que han enlazado al mundo a través de las telecomunicaciones. Facilitan la navegación marina, permiten la observación y vigilancia tanto terrestre como oceanográfica, la tele-observación de recursos naturales, la exploración geodésica, la tele-educación y la tele-medicina.

Así, la era espacial ha acarreado el desarrollo de ciencia y *tecnologías espaciales*, de las cuales no es posible prescindir ante la globalización, por sus implicaciones de comunicación y comercio, así como por las necesidades de convivencia y desarrollo regional.

## CAPÍTULO IV

### EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

#### 4.1.- Características del Sistema de Ciencia y Tecnología.

Ha lo largo de la historia de México, la actividad científica ha sido escasa y de poco desarrollo en comparación con la que se ha manifestado en otras naciones; sin embargo, existe y se ha mantenido gracias a cierta tradición propia, o mejor dicho, a ciertos hombres de ciencia que la han llevado a cabo. La actividad científica en México se inserta en el marco de las estructuras sociales, no como una larga manifestación cultural, "sino como una función a desempeñar, función que surge de una demanda política de orden más social que económico estructural."<sup>50</sup> Ello se da primero con la institucionalización de la investigación en el ámbito universitario y posteriormente, al asumir el gobierno el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a través de la Administración Pública.

La configuración de la actividad científica en México se ha caracterizado por la carencia de capital, tanto económico como científico propio (representado por recursos humanos e investigación), y por no disponer de condiciones socioculturales que lo posibilitaran, por lo que la conformación de los mecanismos a través de los cuales se realiza la investigación ha estado influida por la presiones económicas, políticas y culturales, locales y del exterior. Así, la inserción de la actividad científica en el marco de las estructuras sociales está motivada, como se ha señalado, por "una función a desempeñar."

De este modo, la actividad científica y tecnológica en México, ya como una tradición de expresión cultural, tiene de 50 a 70 años de haberse iniciado, o sea que estamos al final de la segunda generación de investigadores que han logrado establecer continuidad en sus trabajos en nuestro país; esto, después de haberse logrado crear una serie de institutos o escuelas dentro de los cuales se puede cultivar investigación; y en lo que se refiere a la "preocupación" del sector público, de la iniciativa privada y de la sociedad en general por el desarrollo de la ciencia y la tecnología es aún más reciente, de 20 a 25 años.<sup>51</sup>

<sup>50</sup> Teresa Pacheco, *Sistema de Ciencia y Tecnología en México y España. Fundamentos para un estudio comparativo*, p. 12.

<sup>51</sup> Ruy Pérez Tamayo, "Ciencia y cultura en México". *CONACYT. México. ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*, p. 336

Desde 1936 con la creación del Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica, el gobierno manifestó cierto interés por fomentar y coordinar la actividad científica hacia los objetivos del desarrollo nacional, abarcando los ámbitos institucional, organizativo, normativo y de legitimación social y política. De modo que con la creación de este tipo de instituciones, pasando por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica en 1938, el Instituto Nacional de Investigación Científica en 1950 y final mente con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en 1970, y llevando a cabo acciones a través de estos organismos tendientes a la "formación de una infraestructura nacional", hasta la orientación de la investigación buscando resolver problemas inmediatos, el gobierno ha ejercido una política de "diagnóstico" y "planeación" del desarrollo científico, "vinculada" a las necesidades del desarrollo nacional pero de forma sectorial y parcial.

En este sentido, el gobierno crea nuevos institutos de investigación dentro del sistema de instituciones de educación superior e instituciones asociadas a organismos y empresas públicas, a manera de apoyo al proceso de industrialización. Sin embargo, hasta antes de la expedición de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico en 1985, se estuvo conformando un sistema de investigación científica y desarrollo tecnológico desvinculado de los organismo que intervienen en la determinación de la política de ciencia y tecnología, a tal grado, que a lo largo del proceso de industrialización se careció de una perspectiva y selectividad para sustituir importaciones.

Por lo que ha sido una constante "la escasa trascendencia que han tenido las iniciativas y políticas dictadas en materia científica y tecnológica."<sup>52</sup>

De este modo, a pesar del discurso planificador, se ha carecido de políticas claras para encausar el desarrollo científico, lo que ha llevado a que cada institución o investigador oriente su actividad científica según su muy particular forma de concebir la problemática de su tema de investigación, así como de la carencia de canales que permitan aplicar la innovación científico-tecnológica al sector productivo; al lado de una insuficiente actividad científica para enfrentar el subdesarrollo.

El sistema de educación superior concentra la mayor parte de lo más importante de la actividad científica que se realiza en México; y dentro de las iniciativas del gobierno por apoyar esta actividad, ha considerado a la educación superior como pieza importante, principalmente en lo que respecta a la formación de recursos por medio del posgrado. Sin embargo, aunque estas instituciones de educación cuentan con una gran capacidad para dar respuesta a los requerimientos del país, entre otras cosas, dado por su estructura y organización institucional, enfrentan obstáculos que dificultan su vinculación al sistema de ciencia y tecnología, ya que la actividad de investigación se realiza en estructuras aisladas; y por otra parte, se encuentra desvinculada en la determinación de la política de ciencia y tecnología.

Así también, entre otros problemas relativos al desarrollo de un sistema capaz de articular la actividad científico y tecnológica dentro de las estructuras de la sociedad mexicana, se encuentran el muy reducido gastó que se hace para las mismas, o mejor dicho, la reducida inversión en investigación y en desarrollo tecnológico; la falta de información sistematizada acerca de la situación de la investigación científica en el

---

<sup>52</sup> Teresa Pacheco. *Op cit.* p. 22

país y, el poco interés de la empresa privada por desarrollar tecnología propia con una limitada aportación al financiamiento de la investigación y desarrollo.

La comunidad científica y tecnológica con que México cuenta es pequeña en comparación con sus necesidades. En consecuencia, se realiza poca investigación en relación a lo que demanda el desarrollo nacional y se desatienden las necesidades de los sectores productivos. Además, la investigación científica y tecnológica que se genera sigue estando excesivamente concentrada en las principales zonas metropolitanas del país, en especial en la ciudad de México. También es importante señalar que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT) carece de la infraestructura necesaria tanto para la realización de investigación como para establecer el enlace entre los centros de investigación y desarrollo tecnológico y el sector productivo.

La ausencia de una dinámica suficiente de avances científicos y tecnológicos en México, obedece, además, a que en muchos casos el sector productivo nacional ha desaprovechado la capacidad del desarrollo científico-tecnológico ya existente en el país; debido, entre otros motivos, a aspectos propios de un modelo económico basado en la protección, en la regulación excesiva, a el aislamiento, y a la carencia de estímulos a la inversión en el desarrollo tecnológico, al lado de la existencia de sistemas productivos orientados o integrados de forma ineficiente.

Pero con el fin de coordinar las actividades tendiente a promover e impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, el 21 de enero de 1985 se promulga la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico en el Diario Oficial. De manera que se reordena y da continuidad a las acciones estatales en la materia, y se establecen los lineamientos que enmarcan la estructura y los esfuerzos que se realicen tendientes al desarrollo de estas actividades buscando integrarlos para mantener una constante y permanente estrategia que coadyuve en el desarrollo económico y social.

En esta ley queda conformado *el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, considerado como el instrumento fundamental de ordenación de la actividades científico y tecnológica*; el cual, "comprende esencialmente las dependencias de la Administración Pública Federal y al conjunto de normas y acciones de planeación en la materia, las cuales comprenden la formulación de la política, su instrumentación, control y evaluación; además, por la vía de la concertación e inducción, se incorporan a las organizaciones, agrupaciones o instituciones de la comunidad científica y de los sectores social y privado."<sup>53</sup>

De este modo, se plantea un esquema de competencias que, dentro del SINCYT las dependencias de la Administración Pública Federal, como las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Comercio y Fomento Industrial y de Educación Pública, así como las respectivas entidades, deben de realizar; en donde destaca el Conacyt al ser el coordinador del sistema, y el encargado de coadyuvar en la integración de organizaciones o instituciones del sector social y privado que realicen actividades científico y tecnológicas al SINCYT.

---

<sup>53</sup> Poder Ejecutivo Federal. "Exposición de Motivos del Proyecto de Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico" 27 de diciembre de 1984, p 5

Dentro de las normas y acciones que en la materia se contemplan para la integración y funcionamiento del sistema, se señala que para coordinar las acciones que conlleven al desarrollo de estas actividades en los diferentes estados de la República, el Ejecutivo Federal llevará a cabo, en el marco de los Convenios Únicos de Desarrollo, acuerdos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y a través de éstas con los municipios.

Bajo este nuevo esquema del SINCYT, de carácter normativo, se establece la planeación para orientar el desarrollo de la ciencia, incluyendo la coordinación para ejecutar la política científica, la formación de recursos humanos especializados y la transferencia y difusión de los hallazgos a la planta productiva, al sistema educativo y a la sociedad en general.

Asimismo, concreta las acciones que el Estado debe realizar para fomentar y realizar la actividad científica y hace obligatorio que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formen parte del sistema, permitiendo la planeación, la evaluación y el fomento bajo los principios de libertad y responsabilidad dentro de un marco de respeto a la dignidad humana.

El SINCYT opera con forme a un marco normativo y de planeación, y es guiado específicamente por una política de ciencia y tecnología. Su función primordial, es generar y difundir los conocimientos científicos y tecnológicos que requiera el desarrollo nacional, en torno al cual convergen y se agrupan las diferentes instituciones del sector público, social y privado.

Por su función y naturaleza así como para ciertos fines prácticos, es conveniente organizar y conceptuar el SINCYT como el conjunto interrelacionado de los siguientes subsistemas<sup>54</sup> (ver anexo):

De investigación, tiene la función central de generar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos a través de la investigación básica, la aplicada y el desarrollo tecnológico, y está conformado por todos los centros y grupos de investigación, asociaciones científicas, inventores privados.

De enlace investigación-producción, cuya función es orientar la selección de tecnologías, aplicar las nuevas tecnologías al aparato productivo y traducir las necesidades de la producción en demandas específicas de investigación; lo integran, por una parte, los instrumentos de política tecnológica (Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas, Registro Nacional de Empresas Tecnológicas, disposiciones fiscales sobre gastos de las empresas en tecnología, disposiciones sobre protección arancelaria, mecanismos de apoyo financiero); y por la otra, el conjunto de agentes tecnológicos (departamentos técnicos de las empresas, cuerpos técnicos del gobierno y de los organismos descentralizados, firmas de ingeniería y de consultoría, empresas tecnológicas, empresas de obtención de datos sobre recursos y condiciones del territorio nacional, empresas de servicios y centros de información tecnológica, centros de extensión, institutos y centros de las universidades y tecnológicos, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, Consejo Consultivo de Ciencias, asociaciones técnicas y profesionales, publicaciones técnicas).

<sup>54</sup> De acuerdo al esquema descrito en el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988, pp. 24-33.

De enlace investigación-educación, que tiene como función formar a los investigadores y profesionistas del más alto nivel en las diversas especialidades de la ciencia y la tecnología, constituido por los centros de estudio de posgrado, por el apoyo que a este nivel de estudio da la SEP y por el programa de becas que instituciones y dependencias otorgan para la formación de recursos humanos.

De comunicación social, el cual tiene a su cargo la función de llevar a toda la sociedad información sobre la naturaleza, funciones, problemas y productos de la ciencia y la tecnología a través de revistas y publicaciones de diversa índole en divulgación científica y tecnológica, medios masivos de comunicación, bibliotecas y centros de información públicos, museos científicos y técnicos, parques, zoológicos y botánicos, editoriales de libros de texto y de divulgación, coloquios, conferencias y diversos eventos de divulgación científica.

Normativo y de planeación, encargado de proveer el marco jurídico y político que requiere el sistema para su desempeño, así como del establecimiento, seguimiento y evaluación de las estrategias y acciones nacionales en la materia. De este modo, por un lado, esta el marco jurídico y político (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Ley para Coordinar, y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, Plan Nacional de Desarrollo, Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, Programa de Desarrollo Educativo, Planes de Desarrollo Estatal y Regional, Convenios Únicos de Desarrollo, convenios y contratos con los sectores social y privado), y por el otro, los órganos normativos (Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, Conacyt, Comité de Planeación Para el Desarrollo Estatal).

De coordinación, cuya función es facilitar la interacción de los componentes del sistema entre sí y con otros sectores de la sociedad, del cual está a cargo el Conacyt.

## **4.2.- Marco Normativo del Sistema de Ciencia y Tecnología.**

Las transformaciones sociales de nuestro país, han venido forjando la legislación mexicana en la medida que le dan forma a las estructuras del país y permiten el desarrollo de las fuerzas productivas con un sentido de justicia social.

Las normas jurídicas tienen una doble característica: son reflejo del nivel de desarrollo de la sociedad y al mismo tiempo, fijan las metas, los objetivos y propósitos a los que la sociedad aspira en un momento determinado; es decir, guardan una íntima relación con el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y las relaciones sociales determinadas por estas últimas.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Gabriela Guerrero Oliveros "Legislación en ciencia y tecnología" CONACYT *México ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*, p. 785

De esta manera, tenemos que durante la primer mitad del presente siglo la principal actividad económica del país se desarrolla en el campo, sostenida por el empleo intensivo de mano de obra, al lado de una incipiente actividad industrial; de la cual, la industria más moderna se encuentra en manos del capital extranjero. Todo ello, como legado del porfirismo, y posteriormente, el país se encuentra en un proceso de reconstrucción en sus estructuras como consecuencia de la Revolución que inició en 1910. Es una época en la que en otros países del orbe se vivían las manifestaciones de la segunda revolución industrial, con el inicio de una intensa incorporación de los frutos de la investigación científica a la producción.

Es a partir de los años cuarenta que, teniendo como base la obra constructiva de la Revolución, y fundamentalmente con el impulso que brinda la industria petrolera al ser nacionalizada, el país inicia, de manera franca, su industrialización; para lo cual, también se tenía como condición favorable la coyuntura que ofrecía la segunda guerra mundial. Con la intervención del Estado en la economía la industrialización es fuertemente apoyada, llegándose a instrumentar una política industrial de sustitución de importaciones. Para los años sesenta el proceso de industrialización se encuentra en gran auge, de tal modo que en el conjunto de la economía nacional la actividad industrial tiene una participación mayor a la de la agricultura.

Es hasta finales de los años sesenta que el asunto de la ciencia y la tecnología entra al debate nacional y forma parte de la política de los regimenes subsiguientes; pero lo hacen más como "problema", cuya solución se espera contribuya al desarrollo económico y social, que como una estrategia económica-estructural. Así, apenas en los años setenta el Estado empieza a apoyar en forma directa el desarrollo de la ciencia y la tecnología, se elaboran las primeras políticas en la materia, se crean instituciones para su aplicación y se comienza a establecer la base jurídica respectiva.

Con lo cual, por primera vez, se plantea que el desarrollo de la ciencia y la tecnología sirva de apoyo al de la industria, y además, en función del interés nacional, se busca regular el flujo de tecnología extranjera. Cabe apuntar que esto ocurre con más de medio siglo de atraso con respecto a los países desarrollados o industrializados, donde la institucionalización de las mismas tiene ya profundas raíces en sus estructuras sociales. En esta condición de atraso científico y tecnológico ha contribuido el poco o nulo interés del sector privado por invertir en estas actividades, al haber podido durante mucho tiempo crecer bajo el abrigo de una economía cerrada.

Aisladas de la competencia mundial y con poca competencia interna, numerosas empresas podían sobrevivir y prosperar sin la necesidad de apoyarse en la modernización tecnológica o en elevar la calidad de sus productos. Para satisfacer sus necesidades en tecnología recurrían al mercado internacional, ya que les resultaba más barato importarla que generarla ellas mismas; por lo tanto, la industria privada no se preocupa en crear sus propios laboratorios industriales, ni en establecer vínculos de interdependencia con centros de educación superior.

En la década de los ochenta se vive con mayor intensidad los efectos de una revolución científico-tecnológica. La ciencia y la tecnología se han constituido en factores estratégicos para el desarrollo económico de un país; lo que lleva a cambios profundos en la producción, en el comercio y en las relaciones entre los Estados. Así, para el desarrollo nacional cada vez más se requiere de un enfoque estratégico en

donde la participación de la ciencia y la tecnología, como fuerza productiva, resulta indispensable;

...la ciencia y la tecnología, como actividades sociales, son resultado de vínculos entre la industria y los centros de investigación y de educación superior, tan complejos y variados en sus características, en procesos regidos por leyes que necesitamos estudiar a fin de trazar en nuestro país una política que haga que la ciencia y la técnica formen parte del modo de existencia de la sociedad mexicana tanto en la producción económica como en la vida cultural para que se conviertan en el menor tiempo posible en los mejores instrumentos para el desarrollo económico y en la consolidación de la soberanía en el próximo siglo XXI.<sup>56</sup>

De este modo, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico viene a reorientar y adaptar los logros y esfuerzos realizados en ciencia y tecnología, buscando darles sentido por medio del trabajo conjunto. Así, las instituciones y acciones que influyen en el acrecentamiento de la ciencia y la tecnología nacionales cobran forma a través de una estructura participativa como lo es el SINCYT en áreas de desarrollo nacionales.

La Ley Para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico destaca la necesidad de coordinar las labores tendientes a promover e impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico para la consecución de los objetivos sociales, culturales y económicos de la Constitución. En este sentido, se establece la integración estructural del SINCYT que descansa en esta ley que lo ordena y normaliza, y clarifica la participación de la Administración Pública Federal en el proceso de generación, difusión y aplicación del conocimiento científico, así como incorpora, a través de la concertación, la participación de los sectores social y privado, en el marco del SINCYT.

La actividad científica y tecnológica de la Administración Pública Federal se regirá por el proceso de la planeación nacional de desarrollo, por lo que la ley ordena la elaboración del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (Prondetyc), el cual deberá contener la política, los objetivos, las prioridades y las estrategias así como los proyectos multisectoriales y los instrumentos encaminados a su ejecución, señalando los responsables de la misma.

También, crea la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico en la cual están integradas en forma operacional las múltiples Secretarías de Estado que participan en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional. La Comisión planeará y propondrá medidas para fijar y ejecutar la política de ciencia y tecnología, apoyando al sistema nacional y sugiriendo las estrategias y prioridades. Además, describe un esquema de competencias entre la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de Comercio y Fomento Industrial y de Educación Pública, así como de las demás que en sus propias ramas cuentan con centros, laboratorios o unidades de investigación científica y tecnológica.

---

<sup>56</sup> *Ibidem* . p 788-789.

De acuerdo a lo dispuesto por esta ley, una Secretaría de Estado se encargará de, entre otros asuntos, fijar y conducir la política de ciencia y tecnología, y de establecer las bases y normas para la integración y funcionamiento del SINCYT.<sup>57</sup>

Así también, le fija nuevas funciones al Conacyt, entre las que están, la de coordinar y formular el Prondetyc, impulsar la coordinación del SINCYT, diseñar programas de investigación y desarrollo tecnológico y establecer convenios de concertación con los sectores privado y social, así como con la comunidad científica del país. Además, prevé apoyos crediticios y facilidades que el gobierno federal debe conceder tanto para la investigación científica como para la promoción del comercio exterior en el que la tecnología está implícita.

Ahora bien, el marco jurídico en materia de ciencia y tecnología, está enfocado a orientar, regular y apoyar a todos los factores que influyen en el desarrollo de la ciencia y la tecnología; además, busca propiciar un vínculo de interacción entre ambas partes. Las principales normas que actualmente están vigentes son:

■ De orientación y regulación

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- Ley General de Población

■ De fomento y apoyo tecnológico e industrial

- Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial
- Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar la inversión, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional

### **4.3.- Los Instrumentos de Organización de la Política Científica y Tecnológica.**

Es a partir de la intervención del Estado, a través de acciones tendientes a fomentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que estas actividades van adquiriendo forma en la estructura social de México. Ello lleva a la institucionalización de la política científica y tecnológica nacional que se ve favorecida por el auge de la "planeación para el desarrollo económico." El interés del Estado por planear a nivel nacional la actividad científica y tecnológica surge al reconocerlas como *factores coadyuvantes en el proceso económico* y bajo la consideración de que la evolución

---

<sup>57</sup> Según el texto de la ley, estas atribuciones estaban a cargo de la Secretaría de Programación y Presupuesto; a raíz de su desaparición en 1992, la Secretaría de Educación Pública queda a cargo de las mismas.

espontanea de estas actividades sería lento con nulo efecto en el desarrollo económico. Sin embargo, esta planeación se ha expresado en forma colateral al lado del desarrollo propiamente económico.

Una política de gobierno es un conjunto de disposiciones que guían la acción del poder público. De este modo, la política científica y tecnológica está dada por una serie de objetivos y estrategias que guían las acciones del gobierno con el propósito de estimular el desempeño de estas actividades, teniendo como objetivo el desarrollo nacional. Las formas concretas que asume la instrumentación de una política científico tecnológica, son a través de leyes, organismos e iniciativas o disposiciones que tienen como función regular, orientar, coordinar, promover y fomentar las actividades que influyen en el desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales.

De este modo, se tiene dos niveles diferentes de organización institucional: un nivel normativo y un nivel de instrumentación. La política científico-tecnológica se desarrolla a través de un orden jurídico establecido, y así, es una actividad que realiza el Poder Ejecutivo a través de la Administración Pública.

– El nivel normativo está constituido por instrumentos jurídicos que de acuerdo a sus características se pueden dividir en:

- Instrumentos jurídicos de orientación y regulación e
- Instrumentos jurídicos de fomento
- Los instrumentos jurídicos de orientación y regulación de la política científico-tecnológica son aquellos que le otorgan al Estado mexicano la dirección y control de esta política. Estos a su vez, se caracterizan por ser de orden jurídico especializado y de planeación administrativa.

Los instrumentos de orden jurídico especializado están conformados, primordialmente, por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la cual establece los lineamientos generales que constituyen la base para una atención integral de la ciencia y la tecnología. De este modo, por una parte señala que el Estado es el rector del desarrollo nacional, por lo que debe planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica nacional, además de regular y fomentar las actividades que demanda el interés general; y por la otra, en el artículo 26 establece que será a través del sistema de planeación democrática como se lleve a cabo la planeación y conducción del desarrollo nacional.

El artículo 73 constitucional le otorga al Congreso de la Unión, entre otras facultades, establecer, ordenar y sostener en toda la República escuelas superiores de investigación científica así como museos, bibliotecas y observatorios y legislar en todo lo concerniente a estas instituciones, a través de la fracción XXV; y de la fracción XXIX-f para expedir leyes relacionadas, entre otras materias, con la transferencia de tecnología y la difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos; y por último, el artículo 89 fracción XV faculta al Presidente de la República a "conceder privilegios exclusivos por tiempo limitado, con arreglo a la ley respectiva, a los descubridores, inventores o perfeccionadores de algún ramo de la industria."<sup>58</sup>

<sup>58</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, p. 76

La Ley de Planeación es el instrumento cuyos señalamientos determinan las actividades de la Administración Pública Federal, y puede definirse como "el conjunto de normas y principios a partir de los cuales se organiza y dirige la acción del Estado. La ley crea el Sistema Nacional de Planeación Democrática del cual forman parte todas las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a través de las unidades que tengan asignadas las funciones de planeación."<sup>59</sup> Esta ley no recoge en forma explícita el tema de la ciencia y la tecnología. Pero la Ley de Planeación tiene como meta el desarrollo integral, el mejoramiento económico, social y cultural de la población, por lo que constituye un marco que permite incluir a la ciencia y a la tecnología en la temática del desarrollo nacional.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal precisamente se encarga de organizar a la Administración Pública Federal disponiendo las atribuciones para cada uno de los organismos que la integran. Esta ley precisa en su artículo 9 que "las dependencia y entidades de la Administración Pública centralizada y paraestatal conducirán sus actividades en forma programada, con base en las políticas que para el logro de los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo, establezca el Ejecutivo Federal."<sup>60</sup> De acuerdo a lo que establece esta ley, a la Secretaría de Energía, de Comercio y Fomento Industrial y de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, les corresponde el despacho de asuntos que influyen en la actividad científico y tecnológica, pero es la Secretaría de Educación Pública quién tiene la principal competencia en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En su artículo 38, esta ley señala que la SEP tiene como parte de sus competencias:

- VIII. Promover la creación de Institutos de investigación científica y tecnológica y el establecimiento de laboratorios, observatorios, planetarios y demás centros que requiera el desarrollo de la educación primaria, secundaria, normal, técnica y superior; orientar en coordinación con las dependencia competentes del Gobierno Federal y con las entidades públicas y privadas el desarrollo de la investigación científica y tecnológica;
- IX. Patrocinar la realización de congresos, asambleas y reuniones, eventos, competencia y concurso de carácter científico, técnico y cultural, educativo y artístico,...
- XIII. Otorgar becas para que los estudiantes de nacionalidad mexicana puedan realizar investigaciones o completar ciclos de estudio en el extranjero.<sup>61</sup>

La Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológica es la principal norma jurídica de carácter general sobre ciencia y tecnología con base en la cual es posible elaborar, dirigir y coordinar una política científico y tecnológica.

Para lograr tal propósito la ley organiza de una manera definitiva y clara, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, crea la Comisión para la Planeación

<sup>59</sup> Poder Ejecutivo Federal. *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988*, p. 54.

<sup>60</sup> *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. (Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México), p. 9.

<sup>61</sup> *Ibidem* p. 53.

del Desarrollo Tecnológico y Científico como el organismo de más alto nivel para este fin específico; establece que sea una secretaría de Estado la que se encargue de organizar y conducir la política de ciencia y tecnología, así como de formular las bases y normas para la integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, ordena la formulación del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico; y le designa nuevas e importantes atribuciones al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tales como la de coordinar la formulación y ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, promover e impulsar la coordinación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y proponer y promover la concertación de acciones del sector público con los sectores social y privado así como con la comunidad científica nacional.<sup>62</sup>

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización rige todo lo relativo sobre normas y sistemas de medidas y pesas, y es con forme a lo dispuesto en este ordenamiento que se conduce la producción nacional; ya que congrega el Sistema Internacional de Medidas, instala el Sistema Nacional de Calibración y la Comisión de Normalización, establece el Sistema Nacional de Certificación de Laboratorios de Prueba y crea el Centro Nacional de Metrología.

La Ley General de Población tiene como finalidad regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su volumen, estructura, dinámica y evolución en el territorio nacional, con el fin de lograr que participe justa y equitativamente de los beneficios del desarrollo social y económico. De este modo, por medio de la regulación que establece para la internación de extranjeros a territorio nacional, permite ciertas facilidades para el caso de científicos y técnicos para que presten sus servicios en el país, como profesores, científicos, investigadores científicos o técnicos, estimando que dichas actividades resulten benéficas para el país. Y es la Secretaría de Gobernación la encargada de otorgar los permisos correspondientes, así como de ofrecer estímulos que faciliten el arraigo y asimilación de investigadores científicos y técnicos extranjeros.

También se encuentran en operación los Decretos que crean el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas y el Registro Nacional de Empresas Tecnológicas, y todos los tratados internacionales de cooperación científica y técnica internacionales celebrados por México con diversas naciones del orbe.

Los *instrumentos de planeación administrativa* se desprenden de los tres primeros instrumentos de orden jurídico arriba descritos, y están representados: primero, por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) de cuya elaboración es responsabilidad del Poder Ejecutivo a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática. El PND recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, con forme a las cuales se fijan sus objetivos y estrategias al igual que las áreas que se atenderán en forma prioritaria, teniendo como guía los fines del proyecto nacional contenidos en la Constitución; con base en él se formulan los diversos programas que para el desarrollo elabore la Administración Pública Federal.

---

<sup>62</sup> Gabriela Guerrero Oliveros. *Op. Cit.*, pp. 791-792

De conformidad con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Planeación, el Prondetyc desagrega las propuestas del PND en materia de ciencia y tecnología. Pero su elaboración obligatoria queda establecida en la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico a través de su artículo 7 como parte de la política sectorial para la materia. Este Programa es el segundo instrumento más importante de planeación administrativa, el cual define la política científica y tecnológica del gobierno federal por medio de objetivos, estrategias y acciones para la consecución del desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales.

En este orden de ideas, el Poder Ejecutivo como el responsable de formular la política sobre la materia, lleva a cabo esta tarea a través de una Secretaría de Estado, que de acuerdo a la reforma de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal del 21 de febrero de 1992, será la SEP la encargada de fijar la política de ciencia y tecnología, según lo establecido por la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Tecnológico y Científico. Y con base en las disposiciones de esta ley, el Conacyt es el encargado de coordinar la formulación del Prondetyc, atendiendo las sugerencias y recomendaciones que emitan los ciudadanos e instituciones vinculados con la actividad científica y tecnológica a través de los mecanismos de consulta que se establecen para la elaboración del PND.

- Los instrumentos jurídicos de fomento de la política de ciencia y tecnología están enfocados a impulsar, inducir y promover mediante estímulos y protección jurídica a individuos, organismos o instituciones dedicadas al desarrollo de estas actividades. Así, la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial

...norma todo lo relacionado con los derechos exclusivos que el Estado reconoce y protege a favor de los individuos, empresas e instituciones que realizan investigaciones o innovaciones de aplicación industrial, define nuevos lapsos de vigencia de las patentes; abre nuevas áreas tecnológicas sujetas a protección mediante patentes; establece mecanismos para estimular la inventiva de los científicos y técnicos mexicanos; y crea el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial...<sup>63</sup>

El Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de la tecnología nacional, fundamentalmente busca, a través de medidas de carácter fiscal, impulsar el proceso de investigación científica y desarrollo tecnológico, promover la creación y desarrollo de empresas dedicadas exclusivamente al campo de la investigación y desarrollo tecnológico, así como también fortalecer la infraestructura tecnológica del sector productivo por medio del impulso en la ejecución de proyectos específicos de investigación y desarrollo tecnológico e inducir en el sector productivo la adquisición de tecnología y servicios técnicos nacionales.

La Ley del Impuesto sobre la Renta contempla que los contribuyentes podrán deducir aportaciones que estén dedicadas a fondos para la investigación y desarrollo de tecnología bajo ciertas reglas.

---

<sup>63</sup> *Ibidem* , p 793

- El nivel de instrumentación es determinado principalmente por los instrumentos de orden jurídico especializado. La instrumentación está representada por organismos y disposiciones administrativas encargadas de formular, operar y evaluar la política científico-tecnológica.

En este orden de ideas, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico organiza las actividades que en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico realizan las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así también, establece los lineamientos que deberán observar en la programación de estas actividades; todo ello en el marco del SINCYT.

De esta forma, la ley en su artículo 4 establece que el SINCYT queda integrado, entre otros factores por:

- I. Aquellas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que participen en el proceso que va de la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, hasta su aplicación en la planta productiva de bienes y servicios, así como las instituciones de los sectores social y privado, a través de los procedimientos de concertación a que la ley se refiere...<sup>64</sup>

Y en el siguiente artículo hace obligatorio que estas dependencia y entidades formen parte del sistema:

Artículo 5o.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, formarán parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a través de las unidades a su cargo que tengan asignadas las funciones de planeación, ejecución, fomento, evaluación y seguimiento de las actividades científicas y tecnológicas que les correspondan. Sus laboratorios, centros e institutos de investigación constituirán el apoyo fundamental para el ejercicio de las atribuciones encomendadas al Estado para general, difundir y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos que requiera el desarrollo nacional.<sup>65</sup>

La política nacional de ciencia y tecnología se lleva a cabo a través de un Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, con lo que las actividades científicas y tecnológicas de la Administración Pública Federal quedan integradas al proceso de planeación nacional de desarrollo:

Artículo 7o.- La ordenación, coordinación y regulación de la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que se realicen en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como de las actividades necesarias para la debida integración y funcionamiento de éste, se llevará a

---

<sup>64</sup> "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico". *Diario Oficial* 21 de enero de 1985,

p. 13

<sup>65</sup> *Idem*

cabo con forme al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico y a sus correspondientes programas operativos anuales.<sup>66</sup>

Así, el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico debe de contener, entre otros:

IV.- Los proyectos de acciones específicas sectoriales y multisectoriales en virtud de los cuales se instrumentará la ejecución del programa;

V. Los instrumentos de política económica y social coadyuvantes de las acciones encaminadas a su ejecución, y

VI. Los responsables de su ejecución.

Las dependencias y entidades adoptarán las medidas encaminadas a instrumentar en el ámbito de sus respectivas atribuciones o funciones, la ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y de los correspondientes programas operativos anuales.<sup>67</sup>

La Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico crea la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico como una instancia participativa que agrupa a dependencias y entidades de la Administración Pública Federal con responsabilidades en la materia:

Artículo 8o.- Se crea la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, la cual estará integrada por un Subsecretario de cada una de las Secretarías de Relaciones Exteriores, Hacienda y Crédito Público, Programación y Presupuesto, Energía Minas e Industria Paraestatal, Comercio y Fomento Industrial, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comunicaciones y Transportes, Desarrollo Urbano y Ecología, Educación Pública, Salud y Pesca, así como por el Secretario General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Director General del Instituto Politécnico Nacional. La Comisión estará presidida por el Subsecretario de la Secretaría de Programación y Presupuesto.<sup>68</sup>

La Comisión sesionará por lo menos cada dos meses y concurrirán a las reuniones de la misma, los representantes de otras dependencias o entidades de la Administración Pública Federal, así como los sectores productivos público, social y privado y de la comunidad científica y tecnológica cuando se traten temas de su competencia, especialidad e interés.<sup>69</sup>

Esta Comisión tiene el propósito de coadyuvar al diseño de la política del desarrollo científico y tecnológico:

---

<sup>66</sup> *Ibidem*, pp. 13-14.

<sup>67</sup> *Ibidem*, p. 14.

<sup>68</sup> Es necesario apuntar que, éstas y todas las demás atribuciones que esta ley le otorga a la entonces existente Secretaría de Programación y Presupuesto, actualmente las ejerce la Secretaría de Educación Pública de acuerdo al decreto publicado el 21 de febrero de 1992 que reforma la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

<sup>69</sup> "Ley para Coordinar y Promover...". *op cit.*, p. 14.

Artículo 9o.- La Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Promover medidas y procedimientos que le permitan diseñar, fijar y ejecutar la política de desarrollo tecnológico y científico del país;
- II. Aportar los elementos que apoyen la formulación de bases y normas para la integración y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología;
- III. Sugerir los criterios y lineamientos para definir las estrategias, objetivos y prioridades del Programa Nacional del Desarrollo Tecnológico y Científico y del programa operativo anual;
- IV. Analizar y recomendar la instrumentación de políticas encaminadas a adoptar medidas par acelerar el proceso de desarrollo tecnológico y científico;
- V. Sugerir procedimientos y mecanismos de coordinación con los gobiernos de los estados, así como propiciar, fomentar e inducir la concurrencia de los sectores social y privado y de la comunidad científica y tecnológica, en la ejecución de las acciones derivadas del programa en la materia;
- VI. Opinar de los proyectos de presupuesto de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal involucradas en la consecución de los objetivos del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;
- VII. Recomendar los apoyos que propicien y fomenten la formación de cuadros especializados en materia de ciencia y tecnología; así como la cooperación tecnológica y científica en el ámbito internacional;
- VIII. Proponer en el contexto del Sistema Nacional de Planeación Democrática, los mecanismos de seguimiento y evaluación del avance y resultados de ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, en función de los objetivos y prioridades del programa y de los programas operativos anuales...

Artículo 10.- La Comisión contará con un secretariado Técnico para el desempeño de sus funciones que estará a cargo de la Secretaría de Programación y Presupuesto.<sup>70</sup>

Cabe anotar, que con respecto a las sesiones bimestrales que debía de tener la Comisión, de acuerdo al columnista José de Jesús Guadarrama H. del periódico "El Financiero", ésta "en más de diez años nunca se reunió";<sup>71</sup> a decir del columnista la Comisión nunca ha operado "por falta de voluntad política", lo que lleva a que las funciones que tiene encomendadas nunca las ha realizado.

La Ley establece un esquema de competencias para la Secretaría de Programación y Presupuesto, de Hacienda y Crédito Público, de Comercio y Fomento Industrial y de Educación Pública, así como para las demás que en sus propios ramos cuenten con centros, laboratorios y unidades de investigación científica y tecnológica:

---

<sup>70</sup> *Idem*

<sup>71</sup> José de Jesús Guadarrama. "Faltó claridad en el programa informático de Secofi. " *El Financiero*, 22 de abril de 1996, p. 34

Artículo 11.- Las atribuciones que al Estado corresponden para coordinar, normar y promover el desarrollo científico y tecnológico que requiera el desarrollo nacional, las ejercerá el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Programación y Presupuesto, sin perjuicio de otras atribuciones o funciones que en materia de ciencia y tecnología competan a las demás dependencia y entidades de la Administración Pública Federal, con forme a esta ley.

Artículo 12.- La Secretaría de Programación y Presupuesto, tendrá las siguientes atribuciones:

I. Fijar y conducir en el ámbito del Sistema a que esta Ley se refiere, la política de ciencia y tecnología, con la participación que corresponda a las demás dependencia y entidades competentes en materia científica y tecnológica;

II. Adoptar en ejercicio de sus facultades o, a propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, las medidas tendientes a garantizar la ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico;

III. Evaluar en consulta con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología los resultados de la ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;

IV. Establecer en consulta con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, las bases y normas para la integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y

V. Verificar en consulta con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que en la integración del Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y del Departamento del Distrito Federal, los proyectos y las acciones relativos a ciencia y tecnología observen las normas legales aplicables y los objetivos y prioridades de los Programas a que esta Ley se refiere.

Artículo 13.- A la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, corresponderá:

I. Instrumentar la política financiera, fiscal y crediticia para inducir, fomentar e impulsar las actividades encaminadas a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el desarrollo nacional, y

II. Determinar los criterios y montos globales de los estímulos fiscales a las instituciones y empresas mexicanas, para la generación, adquisición de tecnología que impulse la actividad innovadora de la planta productiva, escuchando para ello a las dependencias responsables de los sectores correspondientes.

Artículo 14.- A la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial le corresponderá:

I. Aportar a la Secretaría de Programación y Presupuesto, los elementos de diagnóstico necesarios para la situación que guardan las ramas de la industria nacional en materia tecnológica, así como sus requerimientos, e indicar las nuevas ramas que apoyen al desarrollo tecnológico del país, para la instrumentación y ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;

II. Vincular el Ejercicio de las atribuciones que la Ley le confiere en materia de transferencia y uso de tecnología, invenciones y marcas, metrología y control de

calidad, a la política, prioridades, objetivos y metas señaladas en el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;

III. Dar congruencia a la aplicación de los instrumentos de política económica que le confiere la Ley, respecto del fomento de fuentes nacionales de tecnología, de acuerdo a las prioridades, objetivos y metas del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;

IV. Impulsar en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología las acciones que se determinen, para el avance tecnológico industrial, y

V. Coadyuvar en la esfera de su competencia, a fortalecer la infraestructura tecnológica del sector productivo, y propiciar una adecuada selección, adaptación, asimilación e innovación de tecnologías importadas y su gradual transformación en propias.

Artículo 15.- La Secretaría de Educación Pública, sin perjuicio de las atribuciones que le confieren otras disposiciones legales, tendrá las siguientes:

I. Promover la creación de institutos de investigación científica y tecnológica en el sector educativo;

II. Fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en el sistema de educación superior del país;

III. Intervenir en el ámbito de su competencia en la fijación, conducción y ejecución de la política científica y tecnológica que defina el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico;

IV. Orientar la investigación científico y tecnológica en el ámbito de su competencia;

V. Incorporar a la política educativa del país el uso de los instrumentos de ejecución con que la misma cuenta para orientar la investigación hacia la generación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiera el desarrollo nacional, y

VI. Encausar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica del ámbito educativo con forme a los objetivos y prioridades que establezca el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico.

Artículo 16.- A las dependencias de la Administración Pública Federal, en lo que corresponde a sus actividades vinculadas al sistema Nacional de Ciencia y Tecnología les compete:

I. Participar en la elaboración y ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, proyectando sus actividades en materia de investigación científica y tecnológica, con forme a las políticas y prioridades que se establezcan al efecto;

II. Incorporar en los programas sectoriales respectivos, las acciones relativas a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos, en congruencia, con los objetivos, estrategias y metas del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, y

III Vigilar que las entidades de sector que coordinen, conduzcan sus actividades con forme a las políticas y prioridades que se establezcan, para satisfacer los requerimientos del desarrollo científico y tecnológico nacional

Artículo 17.- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ejercerá las siguientes funciones:

I. Coordinar la formulación y ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, así como de los programas operativos anuales del mismo, con la intervención que corresponda a la Secretaría de Programación y Presupuesto y a las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;

II. Promover e impulsar la coordinación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología;

III. Proponer a la Secretaría de Programación y Presupuesto los lineamientos y procedimientos, conforme a los cuales deberá llevarse a cabo, el seguimiento, control y evaluación del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico;

IV. Diseñar programas de investigación y desarrollo tecnológico, insertos en las prioridades nacionales y asegurar de su propio presupuesto, los recursos financieros complementarios que requieran para su ejecución.

V. Emitir ante la Secretaría de Programación y Presupuesto opinión sobre la congruencia que guardan con el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico los proyectos de desarrollo tecnológico y científico de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para los efectos que procedan;

VI. Fungir como órgano de consulta obligatoria de las dependencias y entidades, en la formulación de sus respectivos programas de desarrollo tecnológico y científico; así como la procedencia del establecimiento de instituciones científicas y tecnológicas que proyecten llevar a cabo, las dependencias del Ejecutivo Federal;

VII. Proponer y promover en su caso, la concertación de acciones del sector público con los sectores social y privado, así como con la comunidad científica nacional, para el logro de los objetivos y metas del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, y

VIII. Las demás que le fije su Ley de creación u otros ordenamientos.<sup>72</sup>

Este ordenamiento también da cabida a medidas de coordinación, por parte del Ejecutivo Federal por medio de una Secretaría específica, con las entidades federativas y de concertación que podrán realizar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal con los sectores social y privado destinadas al desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas en el país:

Artículo 18.- El Ejecutivo Federal en el marco de los Convenios Únicos de Desarrollo podrá pactar con los gobiernos de las entidades federativas y a través de estos con los municipios, las acciones que tengan por objeto promover e impulsar el desarrollo nacional de la ciencia y la tecnología...

Artículo 20.- La Secretaría de Programación y Presupuesto, promoverá en el seno de los Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal, la intervención de

---

<sup>72</sup> "Ley para Coordinar y Promover...", *op. cit.*, pp. 14-16.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades en la materia resulten relevantes para el desarrollo regional de la ciencia y la tecnología.

Artículo 21.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, podrán celebrar convenios y contratos relativos a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos de la ciencia y la tecnología, con los sectores social y privado y con los particulares interesados.

Dichos convenios y contratos se ajustarán a los términos y lineamientos establecidos por las disposiciones correspondientes en materia de planeación nacional de desarrollo.<sup>73</sup>

Esta Ley incorpora a su estructura normativa a los Registros Nacionales de Instituciones o Empresas que realicen o se dediquen a las actividades de investigación científica o desarrollo tecnológico de los que se hará cargo el Conacyt y a los que se incorporarán las instituciones, organismos y empresas de la Administración Pública Federal:

Artículo 22.- El Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas y El Registro Nacional de Empresas Tecnológicas, estarán a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, respectivamente...

Artículo 23.- Deberán inscribirse a los registros a que se refiere el artículo anterior:

I. Las instituciones, organismos y empresas que formen parte de la Administración Pública Federal...

Artículo 24.- Las dependencias coordinadoras de sector cuidarán que las entidades agrupadas en su sector cumplan con la inscripción en los registros a que esta Ley se refiere.<sup>74</sup>

El PRODETYC es ejecutado por medio de los Programas Operativos Anuales, dentro de los cuales, en función de los propósitos, objetivos y estrategias definidos en el Programa, se han de detallar "los compromisos de la Administración Pública Federal (APF) en materia de ciencia y tecnología (vertiente obligatoria); las acciones que en coordinación y financiamiento conjunto realizan los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (vertiente de coordinación); las acciones concertadas entre los sectores público, social y privado (vertiente de concertación); y los incentivos que permitan modificar la conducta del sector privado en cuanto a su participación en la promoción de las actividades científicas y tecnológicas (vertiente de inducción)."<sup>75</sup>

Por último, con base en las directrices de la política científica y tecnológica, a nivel regional se llevan a cabo medidas para atender las necesidades de los productores; así como para coordinarse con los esfuerzos de los gobiernos estatales y organizaciones civiles a partir del impulso a la ciencia y la tecnología nacionales. Ello,

<sup>73</sup> *Ibidem* . p. 16.

<sup>74</sup> *Idem*

<sup>75</sup> Poder Ejecutivo Federal. "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994", p. 417

a través del Sistema de Delegaciones Regionales del Conacyt, que fungen como agentes de promoción y enlace entre las empresas y las instituciones de desarrollo tecnológico, de investigación científica y de educación superior; del apoyo que brindan al sector privado y social el Sistema Centros SEP-CONACYT, al ser centros de investigación científica y desarrollo tecnológico; y como producto del trabajo coordinado de ambos sistemas se ha creado el Sistema de Investigación Regionales que "son instrumentos de coordinación y concertación que integran a las instituciones de educación superior con los productores y los sectores públicos y social de los estados en una posición geográfica contigua, con características y particularidades de desarrollo comunes."<sup>76</sup>

#### **4.4.- Condición Actual de la Actividad Científico-Tecnológica: Una Perspectiva.**

Como se ha hecho referencia, el sistema científico-tecnológico nacional ha tenido un desarrollo desarticulado, lento y prácticamente desvinculado al desarrollo del país; esto al lado de medidas de protección y de regulación excesiva, llevó a la importación y uso indiscriminado de tecnologías producidas en los países desarrollados. Bajo estas condiciones se obtuvo un desarrollo industrial pero deformado, ya que solo se estaba llevando a cabo una transferencia de tecnología, sin asimilar el conocimiento científico-tecnológico, ni fue mejorada con nuevo conocimiento científico ni adaptada a las condiciones nacionales.

Aunque ya no existen medidas proteccionistas, la industria mexicana, en lo general, sigue importando y copiando las técnicas diseñadas en otros mercados y sistemas productivos. El presidente de Asociación de directivos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (Adiat) señalaba en 1995 que "64 por ciento de las empresas en México importan totalmente su tecnología en forma de equipos."<sup>77</sup> En tanto que diversos estudios indican que sólo aproximadamente 0.3 por ciento de las empresas tienen la capacidad para desarrollar tecnología propia que le genere ventajas competitivas.<sup>78</sup>

De acuerdo a estudios de la UNAM y del IPN, de la tecnología que requieren las empresas mexicanas para competir, aproximadamente el 90 por ciento es adquirida en el extranjero.<sup>79</sup> Mientras que la mayor parte de las investigaciones e innovaciones

---

<sup>76</sup> Alberto Ruiz Moncayo. "Política regional en ciencia y tecnología". Conacyt. *México: ciencia y tecnología en el umbral de siglo XXI*, p. 901

<sup>77</sup> José de Jesús Guadarrama. "Desplome de la inversión privada para investigación y desarrollo". *El Financiero*, 17 de agosto de 1996, p. 16

<sup>78</sup> José de Jesús Guadarrama. "México, amplio mercado para los centros de investigación". *El Financiero*, 7 de mayo de 1995, p. 6

<sup>79</sup> José de Jesús Guadarrama. "Amarrada al exterior la competitividad nacional". *El Financiero*, 6 de febrero de 1997, p. 10

realizadas en laboratorios de universidades y de centros de investigación y desarrollo son subutilizadas por la actividad industrial.

El sector privado en la mayoría de los casos, manifiesta no tener el interés ni la capacidad para generar innovaciones tecnológicas, lo que se traduce en una muy limitada inversión en investigación y desarrollo. Ante las actuales condiciones económicas la contribución del sector privado, en relación con el gasto nacional para estas áreas, ha pasado del 10 ó 15 por ciento tradicional a sólo alrededor de cinco por ciento. Lo que significa que el gobierno participa con el 85 a 95 por ciento del total nacional.

El aparato productivo también se encuentra desarticulado con importantes vacíos en la planta productiva; el poco desarrollo de la industria de bienes de capital es un ejemplo de ello. El riesgo y los largos periodos de maduración de los proyectos y la falta de estímulos para invertir en investigación que redunde en desarrollo tecnológico, han hecho más caro el desarrollo tecnológico interno.

La rama de bienes de capital depende de las compras del sector público a través de la Comisión Federal de Electricidad y de Petróleos Mexicanos para poder subsistir, debido a que no tiene la capacidad de producir los bienes de capital que demanda el sector privado y no es exportadora, no está preparada para ello; a pesar de que, según cálculos de la Adiat, el 40 por ciento de los bienes que se importan pueden ser producidos en el país.

En cuanto a la invención e innovación, se pone de manifiesto la escasa cultura empresarial para invertir en investigación y desarrollo tecnológico, así como en la protección de estos desarrollos a través de patentes. De tal forma que las empresas nacionales han tenido una escasa participación en el número de solicitud de patentes en la oficina mexicana de la propiedad industrial, ya que de acuerdo a datos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en un periodo de 30 años que va de 1963 a 1993, del total de solicitudes, la participación de titulares nacionales fue de sólo 12 por ciento con un promedio de 642 solicitudes, sin registrar variaciones significativas.

Actualmente, la mayor parte de la industria está más preocupada por sobrevivir que por llevar a cabo proyectos de investigación científico-tecnológicos; aunque siguen considerando que es más barato importar el conocimiento y la tecnología que desarrollarlo. También es necesario señalar que aún existen empresas que, por "inercia", se resisten a abandonar métodos probados, negándose a explorar nuevos procedimientos de producción; así como también existe un ambiente especulativo y fiscal que contribuye fuertemente a inhibir la inversión en estas actividades.

Ante la situación de crisis en la que se encuentra la economía nacional, al lado de una apertura comercial, la inversión en tecnología ha sido clave para que varias empresas mantengan elevados índices de productividad y ocupen un lugar destacado en el comercio internacional; tales son los casos de Organización Mabe, que invierte entre uno y 1.5 por ciento del total de sus ventas en investigación y desarrollo; de Vitro, que 1.8 por ciento de sus ventas lo destina al pago de la adquisición de tecnología, a la colaboración de centros de investigación y desarrollo y con universidades, y al desarrollo endógeno, además de contar con 500 personas dedicadas a su desarrollo tecnológico; por su parte, las aproximadamente 40 empresas del Grupo ConduMex

canalizan al rededor de uno por ciento de sus ventas a investigación y desarrollo; Hylsa, la segunda productora de acero en México, destina alrededor del 0.4 por ciento con 60 personas dedicadas a estas actividades.<sup>80</sup>

En lo que hace a la relación entre las empresas y las universidades a través de sus centros de investigación, éstas estuvieron desvinculadas de aquellas por que se encontraban desligadas del "negocio de la investigación", de la demanda del mercado. A la fecha, esta relación todavía es débil debido a que, por una parte, muchos industriales se mantienen indiferentes para aprovechar el potencial que les brindan las universidades, y por la otra, el sistema de educación superior parece no estar preparado para hacerle frente a las nuevas condiciones del cambiante entorno nacional.

Entre las instituciones educativa no existe un proyecto científico coherente y multidisciplinario. Las universidades públicas y los centros gubernamentales realizan la mayor parte de la producción científica de México, de donde destaca la UNAM con el 80 por ciento de la investigación que hay en el país. De la investigación que se realiza en las instituciones de educación superior pública, en la mayoría de los casos se trata de investigaciones aisladas con escasos recursos, y como en su mayoría es ciencia pura, se podría decir que no es "ciencia para la sociedad" sino para los científicos.

En el caso de la UNAM, a través del Centro para la Innovación Tecnológica tiene su principal mecanismo de vinculación con la industria, por medio del cual pone a disposición de los empresarios los adelantos alcanzados al interior de la institución, canalizando ciencia y tecnología, proporcionando servicios de consultoría y gestión tecnológica, manteniendo programas de capacitación en innovación tecnológica, y realizando investigación sobre política y estrategias en ciencia y tecnología.

Es ampliamente conocido que es en las universidades o instituciones de educación superior donde se genera el mayor cúmulo de conocimientos. En México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de 1980 a 1991 registró un total de 32,204 proyectos y acciones de desarrollo científico..., la mayoría se concentran en las ciencias exactas y naturales; seguido por la ciencias sociales y humanidades; las ciencias médicas y las ciencias de la ingeniería, lo cual significa que la UNAM tiene una gran capacidad de generación de ciencia en todos sus campos a través de la investigación realizada en su seno. A su vez, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) registró 6,183 proyectos de 1984-1991..., de los cuales el mayor número se ubica en las ciencias médicas, seguido de las ciencias exactas y naturales, las ciencias de la ingeniería y en menor proporción las ciencias agropecuarias y las ciencias sociales y humanidades. Es necesario mencionar que la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) ha llevado a cabo esfuerzos considerables para realizar investigación en todas las áreas del conocimiento...<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> José de Jesús Guadarrama. "Invierten en tecnología solo 10% de la industria manufacturera" *El Financiero*, 10 de mayo de 1996, p. 17

<sup>81</sup> Delia M. Vargas Reyes. "La investigación científico-tecnológica en México y su aplicación en la producción en la década de los ochenta" Adrián Chavero González, *et al México ciencia y tecnología*, pp 138-139.

El Diputado de la LVI Legislatura Salvador Martínez de la Roca, secretario de la Comisión de Educación de la Cámara de Diputados acotaba en 1995 que

en el nivel de posgrado el país produce mil doctorados al año, cuando a decir del propio Conacyt debería producir 12 mil. El nivel de maestros que laboran en este nivel cayó de 12 mil 569 en 1989 a siete mil 452 en 1993. Es decir, en dicho periodo hubo una fuga de 41 por ciento de los profesores de este nivel...; - además refirió que- el número de jóvenes que estudian en el Instituto Politécnico Nacional es 26 por ciento menor que en el año escolar 1976-1977 y en ciencias exactas y naturales, 65 por ciento menor que en 1984.<sup>82</sup>

Del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 se desprende que la inversión en estos rubros ha variado entre el 0.27 y 0.46 por ciento en relación al PIB como el nivel más bajo y alto que se ha alcanzado respectivamente. Con base en el Tercer Informe de Gobierno, en 1996 el gasto federal en ciencia y tecnología fue de 0.33 por ciento del PIB, cuando la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) estima que en las naciones industrializadas el gasto promedio en ciencia y tecnología equivale a tres por ciento del PIB. De este gasto en ciencia y tecnología, en lo que se refiere a inversión específica en tecnología, en México no llega al 0.1 por ciento y en otras latitudes es de 1.92 por ciento.

Con tales recursos, difícilmente se alcanzarán los objetivos planteados en el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico y aún menos los del desarrollo nacional; lo que fomenta las condiciones precarias en las que se desarrolla la ciencia y la tecnología en México. Cuyas causas son múltiples, empezando por la falta de recursos económicos, pasando por las preferencias de los estudiantes al elegir una carrera universitaria, junto con los niveles educativos, hasta la insuficiencia de infraestructura y de personal.

Cabe señalar que los recursos económicos que se destinan a la ciencia y a la tecnología, solo pueden ser considerados como tales en el año que estuvieron vigentes. Como ya se apuntó, la mayor aportación de estos recursos proviene del Estado, por lo que la fijación de los mismos varía año con año, aumentando o disminuyendo, dado que dependen de la condición económica del país a la cual, naturalmente, se va ajustando la política económica, con lo que se ha visto afectado, inevitablemente, el gasto en estas actividades. Es por ello que los recursos generosos que se hayan destinado en un año determinado, pueden no ser tan significativos si no son constantes y van aumentando año con año. Pues incluso, si al cabo de tres años se registra una disminución en el monto de los recursos, llegando a índices de diez años atrás, puede haber un retroceso en el desarrollo de la actividad científica y tecnológica nacional.

Así también, la determinación y designación de los recursos económicos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, se lleva a cabo de forma independiente a los objetivos del programa nacional en la materia y con montos insuficientes para las necesidades de desarrollo que tienen estas actividades, con lo que pareciera que la

<sup>82</sup> Salvador Martínez de la Roca, citado por José de Jesús Guadarrama. "¿Se reactivara el Consejo Consultivo de Ciencias? " *El Financiero*, 29 de mayo de 1995, p. 46

política económica o presupuestaria "va en contra" del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Al existir una disociación en la asignación de los recursos destinados a la actividad científico y tecnológica con los objetivos del propio PRONDETYC, no hay Programa que tenga éxito en el desarrollo de estas actividades. Y bien podría decirse que no se trata de un programa sexenal que contiene la política global en la materia, sino de programas multisectoriales y anuales que son producto de los ajustes que hace cada uno de los responsables de la ejecución del PRONDETYC de acuerdo a sus necesidades, criterios y condiciones presupuestaria, teniendo como referencia la política global de ciencia y tecnología.

Al estar estos recursos sujetos a las condiciones de la economía nacional, que desde hace más de diez años ha caído en crisis recurrentes, pero como un rubro al final de los que en su momento se consideran prioridades nacionales, generalmente los indicadores macroeconómicos, se ha hecho evidente el poco interés o consideración, tanto por parte del gobierno como del sector empresarial, en la ciencia y la tecnología como factores decisivos que ayuden a solucionar o por lo menos disminuir la profundidad y duración de estas crisis. Pero no solamente es la disminución del gasto nacional en estas áreas, sino también, el que no existan programas que incorporen la actividad científico-tecnológica a la producción a través de acciones conjuntas de corresponsabilidad compartida de los actores que participan directamente en el estímulo de estas actividades y de los que sólo explotan económicamente las aportaciones de éstas.

Como se muestra en el siguiente cuadro, la Administración Pública centralizada concentra sus esfuerzos de investigación en ciencias y tecnologías agropecuarias. En la Administración Pública paraestatal, el sector que encabeza la SEP, principalmente a través del Conacyt, lleva a cabo la mayor parte de las actividades científicas y tecnológicas, y predomina el estudio por las ciencias exactas y naturales tradicionales; aunque también es en estas ramas del conocimiento donde más se estudia al igual que en las ciencias sociales y humanidades.

## PRINCIPALES INDICADORES DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS POR SECTOR ADMINISTRATIVO.

Concepto	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
<b>GASTO FEDERAL</b>						
<b>EJERCIDO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA (Miles de nuevos pesos)<sup>1/</sup></b>	<b>23 035 173</b>	<b>2 956 053</b>	<b>3 492 737</b>	<b>4 587 643</b>	<b>5 766 182</b>	<b>6 981 012</b>
<b>Administración central</b>	<b>428 588</b>	<b>608 560</b>	<b>707 612</b>	<b>729 112</b>	<b>747 170</b>	<b>879 985</b>
SAGAR <sup>2/</sup>	220 563	318 014	274 333	336 739	411 249	404 365
SCT	17 488	31 946	48 085	44 211	44 431	95 718
SECOFI	3 726	5 278	5 803	7 745	3 106	1 756
SEP <sup>3/</sup>	137 761	196 799	301 844	269 279	197 420	252 659
SSA	2 128	0	0	612	2 112	2 223
SM	7 534	9 851	7 744	7 639	9 315	11 459
SEMARNAP <sup>4/</sup>	23 321	30 933	43 609	52 278	48 819	105 473
SE <sup>5/</sup>	0	2 367	4 054	4 410	0	0
Otros <sup>6/</sup>	16 067	13 372	22 140	6 199	30 718	6 332
<b>Administración paraestatal</b>	<b>1 606 585</b>	<b>2 347 493</b>	<b>2 785 125</b>	<b>3 858 531</b>	<b>5 019 012</b>	<b>6 101 027</b>
SAGAR <sup>2/</sup>	50 999	77 546	69 152	100 946	88 165	86 966
SCT	0	0	0	11 536	6 232	13 425
SECOFI	10 479	11 649	21 853	86 558	129 043	71 408
SEP <sup>3/</sup>	1 011 038	1 627 297	1 871 493	2 490 174	3 523 433	4 514 489
SSA	83 132	141 487	143 431	168 888	171 242	183 001
SEMARNAP <sup>4/</sup>	149	144	0	0	0	0
PGR	1 566	10 947	8 325	11 019	12 452	26 254
SE <sup>5/</sup>	449 222	478 423	670 871	989 410	1 088 445	1 205 484

1/ Para 1991 y 1992 incluye los recursos asignados a los fondos: para el Fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica; para Retener en México y Repatriar a los Investigadores Mexicanos; de Cátedras Patrimoniales de Excelencia y para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas. Debido a las características de información en ciencia y tecnología no es posible determinar su desagregación total para 1989 por lo que sólo se reporta el total.

2/ Hasta 1994 la información corresponde a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

3/ Hasta 1991 incluye el gasto ejercido en ciencia y tecnología por la Secretaría de Programación y Presupuesto. A partir de 1993 incluye los recursos asignados a los fondos establecidos por instrucción presidencial en 1991.

4/ Hasta 1994 la información corresponde a la Secretaría de Pesca.

5/ Hasta 1994 se denominaba Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.

6/ Para 1991 incluye las Secretarías de Relaciones Exteriores, Turismo, Gobernación y Desarrollo Social; para 1992 incluye además Trabajo y Previsión Social.

\* Cifras estimadas.

Fuente: Poder Ejecutivo Federal, *Primer Informe de Gobierno. Anexo*. Presidencia de la República, septiembre de 1995.

La falta de recursos afecta la formación de personal altamente preparado, la cual en México cada año es muy baja. "Debemos de tener en cuenta... que México produce al rededor de 130 profesionales con doctorado al año, y que según la UNAM, respecto a la formación de recursos humanos con posgrado, la producción es cien veces menor que en Estados Unidos y diez veces menor que algunas naciones europeas."<sup>83</sup>

La oscilación de los recursos también afecta al sector educación, cuya disminución se refleja en la docencia y en la investigación. De acuerdo a un informe del Conacyt en proporción al gasto programable del sector público federal, en 1994 el presupuesto aplicado al sector ascendió a 22.5 por ciento, para 1995 este se

<sup>83</sup> José de Jesús Guadarrama. "Para comentar. Atentado contra la viabilidad futura de la nación" *El Financiero*, 10 de mayo de 1995, p. 35.

incrementó al 31.5 por ciento y en 1996 bajó a 28.7 por ciento.<sup>84</sup> La disminución del gasto destinado a la educación, al lado del fenómeno inflacionario han agudizado el "deterioro de los salarios en los docentes e investigadores que trabajan en instituciones públicas de enseñanza superior, acentuando el proceso de fuga de cerebros, y una creciente apatía por parte de los jóvenes profesionistas de dedicarse a la investigación."<sup>85</sup>

La fuga de cerebros es un fenómeno condicionado principalmente por una fuerte crisis económica. De esta forma, la deserción de investigadores hacia el exterior mantiene cierta correlación con el índice de inflación, problema que se profundiza al haber una mayor pérdida de confianza en la economía del país; a lo que se le puede agregar la falta de recursos para la investigación, la falta de oportunidades de desarrollo profesional en México, la falta de plazas para jóvenes investigadores y el poco valor social que se le da a la carrera académica. "Cabe anotar que la parte más expuesta y más sensible del sistema social es precisamente la comunidad académica que resiente con mayor fuerza la pérdida de confianza en la economía, cuya expresión más concreta es el fenómeno inflacionario."<sup>86</sup>

Al respecto, cabe apuntar que el entonces Director del Conacyt Fausto Alzati Araiza declaraba que con la creación en 1991 del Fondo para Retener en México y Repatriar a los Investigadores Mexicanos, se había logrado revertir la mitad de la fuga de cerebros que se dio en una década y que el éxodo estaba totalmente frenado.<sup>87</sup> Sin embargo el doctor Axel Diedrikson, investigador titular de la UNAM, señaló en 1995 que "de 1990 a 1995 se dieron las condiciones para la 'fuga de cerebros' más grave de los últimos tiempos (alrededor de 5300) y se disolvieron múltiples grupos de investigación previamente establecidos."<sup>88</sup>

Para un país como México que aspira al desarrollo, el contar con personal dedicado a la investigación científica y el desarrollo tecnológico es fundamental, y es en esta área donde debe de hacerse un gran esfuerzo para su crecimiento. De acuerdo con los indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1995 del Conacyt, con datos de 1993, hay en el país alrededor de 33 mil 400 personas dedicadas a la actividad científico y tecnológica, de las cuales, 18 mil 546 son investigadores, y de estos mil 36 están en el sector público.

Actualmente existen cinco mil 969 investigadores considerados como realmente activos y productivos, registrados en todas las áreas y niveles, mismos que conforman el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) -organismo creado en 1985 para proporcionar estímulos económicos a los investigadores, teniendo como base la productividad científica y tecnológica-, de los cuales alrededor de 60 por ciento trabaja en universidades e instituciones de educación superior públicas.

<sup>84</sup> "De 14.6 millones de pesos, la inversión de Conacyt..." *El Financiero-Suplemento: Imagina*, enero de 1997, p. 4.

<sup>85</sup> Delia M. Vargas Reyes. *Op. Cit.*, p. 133.

<sup>86</sup> Heriberto Castañón Rodríguez y Ma. Luisa Rodríguez Sala. "Deserción de recursos humanos en las áreas de investigación científica y humanística". Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM. *La cultura científico-tecnológica...* p. 152.

<sup>87</sup> Jorge Velázquez. "Urge aumentar recursos a las ciencias. UNAM y Conacyt" *El Sol de México*, 6 de enero de 1993, p. 9.

<sup>88</sup> "De 1990 a 1994, grave 'grave fuga de cerebros' en nuestro país". *Políticas*. No. 156, febrero-marzo de 1995, p. 16.

La ciencia mexicana, en cuanto a calidad, se encuentra a la altura de la del primer mundo; al respecto, el entonces director del Centro Universitarios de Comunicación de la Ciencia y del museo "Universum", el Dr. Jorge Flores, señalaba en 1996 que "en nuestro país hay una serie de investigadores de primera línea en campos como la Biotecnología, la Física Teórica, algunas ramas de la ciencia de materiales, parte de las Matemáticas y en Astronomía. Tan solo en la UNAM trabajan alrededor de 300 doctores en Física que producen mucho y muy sólidamente."<sup>89</sup>

A pesar de que existe cierta diversidad en la oferta de investigación aplicada a la industria, de equipo, instalaciones, personal de calidad e instituciones sólidas, la infraestructura tecnológica con que cuenta el país es aun muy limitada.

Así también, la comunidad científica y tecnológica es muy pequeña en relación con las necesidades de México y el tamaño de su población; existen seis mil investigadores en un país de 90 millones de habitantes. En 1991, se estimaba que había nueve científicos e ingenieros para cada 10 mil personas. "La OCDE (1994), recomienda que México tenga al menos dos o tres veces más científicos de los que hay actualmente, lo cual significa que debía haber al menos 20 mil miembros en el SNI."<sup>90</sup>

La actividad en investigación científica y tecnológica se encuentra en las principales zonas metropolitanas del país, tan solo en el D.F. se ubica más del 50 por ciento de los miembros del SNI en todos los niveles, lo que significa que el país no tiene un desarrollo armónico.

Datos de la SEP-ANUIES (1993) reportan la existencia de 3964 investigadores adscritos a las universidades públicas estatales y que no pertenecían al SNI. De esta población, el 40% había obtenido el grado de licenciado; el 31% maestría; el 13% doctorado; el 10.4% era pasante de licenciatura y el 4.8% tenía una especialidad. Por otra parte, el 80.2% eran investigadores de tiempo completo; el 11.3% de medio tiempo y el 8.5% por horas."<sup>91</sup>

Con respecto a la producción científica mexicana, medida ésta con trabajos publicados a nivel internacional, de acuerdo al Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, cada año los investigadores mexicanos publican 2,500 artículos en revistas con arbitraje y circulación internacional. Ello le da a la ciencia mexicana un lugar muy pequeño en el ámbito internacional.

En cuanto a publicaciones en revistas internacionales de prestigio, toda Latinoamérica publicó, en 1993, solamente 1.8% de los artículos contenidos en las revistas registradas en el Institute for Scientific Information (ISI). Esto corresponde a unos 13,000 artículos con al menos un autor de Latinoamérica. Sin embargo sólo cuatro países latinoamericanos produjeron 85% de estos trabajos: Brasil, Argentina, México y Chile, en ese orden de importancia. Brasil contabiliza 35% de las publicaciones, mientras que Argentina y México

<sup>89</sup> "La ciencia mexicana, muy bien en calidad pero mal en cantidad. Jorge Flores". *Gaceta UNAM*, 4 de marzo de 1996, p. 12.

<sup>90</sup> Carlos Pallán Figueroa, et al. *La educación superior en México*, p. 75.

<sup>91</sup> *Ibidem.*, p. 78.

participan con aproximadamente 20% cada uno y Chile con 10%. Dichos trabajos son citados de 40 a 60% menos frecuentemente que el promedio mundial."<sup>92</sup>

La estructura científico-tecnológica nacional es aun débil; ello no permite una adecuada difusión de los avances alcanzados en el país en materia de ciencia y tecnología, y por lo mismo, de la ciencia aplicada y de la tecnología que se puede desarrollar en el país. Se mantiene un divorcio entre la investigación, los objetivos del desarrollo nacional y las necesidades de la industria. A pesar de la existencia del SINCYT se carece de una adecuada comunicación y coordinación entre los diferentes factores que intervienen en la actividad científico-tecnológica, así como vinculación con los objetivos del desarrollo nacional.

De este modo no se ha consolidado la integración de una infraestructura científico-tecnológica acorde a las necesidades de desarrollo del país. El número y dimensión de las instituciones dedicadas a la investigación y desarrollo es insuficiente para una población creciente, con problemas que parecen no disminuir pero sí aumentar y en una dinámica de economía internacional sumamente competitiva.

---

<sup>92</sup> Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000* Anexo I

## CAPÍTULO V

### LINEAMIENTOS PARA UNA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

#### 5.1.- La Política Nacional de Ciencia y Tecnología para el Sexenio 1995-2000.

El Presidente de la República Ernesto Zedillo Ponce de León ha destacado la importancia que tiene la ciencia y la tecnología para la productividad y competitividad económica y en la obtención de mejores condiciones de vida; sin embargo, el gobierno no ha elaborado una verdadera política de ciencia y tecnología que promueva el desarrollo de estas actividades, y de esta forma, el de la sociedad; si existiera este tipo de política se encontraría al lado de los seis objetivos fundamentales del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.

*El PND es un instrumento de gobierno elaborado por el Ejecutivo que de acuerdo a su visión y al Sistema Nacional de Planeación, recoge las necesidades y aspiraciones de la sociedad mexicana, y contiene las estrategias que se requerirán en atención a las mismas, para que como producto de la satisfacción de éstas se alcance el desarrollo.* De este modo, en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 el gobierno retoma al "conocimiento" y a la "tecnología" como parte de esas necesidades y aspiraciones de desarrollo, ubicando el área en el capítulo de "Crecimiento Económico", dentro del inciso "Uso Eficiente de los Recursos para el Crecimiento" y bajo el subinciso de "Actualización Tecnológica", dentro del cual los sitúa en un contexto donde son factores determinantes para la generación de riqueza para las economías nacionales.

Con ello, la importancia y trascendencia que tienen la ciencia y la tecnología en la estructura de la sociedad mexicana es vista de forma limitada y parcial, restringiendo el papel de estas actividades al aparato productivo, y por el lugar que ocupan dentro del capítulo de "Crecimiento Económico", parecen no ser consideradas como factores preponderantes en las economías de fin de siglo. Se considera que para hacerle frente a la condición de subdesarrollo del país, se requiere aprovechar el acervo de conocimiento que hay en el mundo, para lo cual es necesario impulsar la educación y capacitación, y desarrollar infraestructura tecnológica adecuada. El PND señala que el gobierno atenderá aquellas áreas que el mercado no llega a cubrir como el "acopio y disseminación de información, la introducción inicial de nuevas tecnologías, y el

financiamiento en investigación y desarrollo”,<sup>93</sup> y que se inducirá al sector privado para que realice investigación y desarrollo.

La política tecnológica que el gobierno plantea en el PND parte de un diagnóstico del que destaca el bajo crecimiento de la productividad a causa del rezago en el que se encuentran muchas empresas; una escolaridad insuficiente en relación al tamaño del país; la existencia de una infraestructura tecnológica insuficientemente desarrollada, cuya productividad es insatisfactoria; un “modesto” gasto nacional en ciencia y tecnología, en el cual el sector privado tiene una reducida contribución; la vinculación entre el sector privado, las universidades, y los centros de investigación es muy limitada; la coordinación interinstitucional es reducida; y se carece de una estrategia para captar y asimilar la tecnología disponible en otros países.

Atendiendo las consideraciones anteriores, la política tecnológica debe tener objetivos muy claros. En primer lugar debe coadyuvar para hacer un uso más eficiente y efectivo de los limitados recursos del país, así como para alcanzar un mayor aumento de bienestar general, de manera ambientalmente sostenible. Debe contribuir a reducir la dualidad y la dispersión tecnológica. Es importante serrar la brecha tecnológica que existe entre los niveles tecnológicos de las empresas del país y los de sus competidores en el extranjero. La política tecnológica debe coadyuvar a que México se beneficie de la economía basada en el conocimiento. Debe promover un mejor uso de los recursos naturales y alentar métodos de producción ecológicamente propicios en la agricultura, la industria y los servicios, para evitar la degradación ambiental que típicamente ha acompañado los procesos de crecimiento. Asimismo, habrá de propiciar la adopción de tecnologías de vanguardia en ciertos campos en el que el atraso de nuestro país es evidente y en los cuales, por lo mismo, se puede obviar etapas que otros países han debido pasar.<sup>94</sup>

Como se puede observar, estos objetivos no son del todo claros y resultan un tanto ambiguos; además, no son considerados como parte de la política tecnológica problemas tan importantes como lo es el gasto en ciencia y tecnología. Este asunto es manejado dentro de las estrategias de forma colateral. Es de desatacar que en lo que se refiere a las estrategias, éstas se sitúan en las áreas clave, tocando los principales problemas que afectan el desarrollo de la actividad científico-tecnológica nacional; tales como la planeación de la política tecnológica, la inversión privada en investigación y desarrollo tecnológico, la vinculación entre centros de investigación y universidades con las empresas y el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo tecnológico.

Con respecto al objetivo de propiciar la adopción de tecnologías de vanguardia de modo que se puedan evitar etapas que otros países han tenido que pasar, que ha sido uno de los principales objetivos del gobierno que desde la administración del Presidente Carlos Salinas de Gortari, y que con la apertura del país se supuso sería alcanzado trayendo como beneficio la asimilación de dicha tecnología, es necesario

---

<sup>93</sup> Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, p. 155

<sup>94</sup> *Ibidem*, p. 156.

señalar que a más de diez años de apertura económica y de toda una historia de importación de tecnología, esta forma de adquirirla no ha rendido los frutos esperados.

Por años muchos industriales han demostrado que no han sabido asimilar la tecnología importada ni tampoco le han agregado conocimiento a la misma de manera que a la larga fuese disminuyendo la importación de tecnología al contar la industria nacional ya con una capacidad innovadora. Para los industriales, ello significa un "gasto" y han considerado que les resulta menos costoso importarla sin agregarle nada. Así también, al quererle encontrar a esta medida una forma de mejorar el uso de los recursos públicos, teniendo como antecedente el aprovechamiento que los industriales han hecho de la tecnología que importan, puede resultar una providencia poco seria y realista para enfrentar el subdesarrollo industrial del país; si además se considera que las relaciones económicas y aun públicas son determinadas en forma creciente por la capacidad de desarrollo científico y tecnológico que cada país tenga.

El PND establece los lineamientos que regirán la política científica y tecnológica, *y es en el Prondetyc desde donde el gobierno define los objetivos generales y particulares a alcanzar y las estrategias o acciones correspondientes que habrán de llevar a ello.*

Independientemente de las variaciones que hayan en las cifras de algunos indicadores de ciencia y tecnología, que manejan, por una parte, organizaciones vinculadas a la actividad científica y tecnológica como investigadores pertenecientes a la comunidad científica, y por la otra, las que da a conocer el Conacyt, este organismo en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 hace un diagnóstico mesurado de las condiciones en que se encuentra la actividad científica y tecnológica nacional; apuntando debilidades y deficiencias de las que adolecen estas actividades en varios ámbitos, pero faltándole establecer una proporción entre lo que señala que existe y se hace y las necesidades de desarrollo de la sociedad y de la producción, por sector y en su conjunto.

Este Programa considera como parte importante de la política científica y tecnológica la "Formación de Profesionistas de Alto Nivel"<sup>95</sup>, tanto de licenciatura como de posgrado, dedicándole todo un apartado. Esta tarea trata de ser alcanzada por medio del otorgamiento de becas, aumentando la formación de profesores de enseñanza superior, fomentando la oferta de licenciaturas de excelencia, impulsando la calidad de los posgrados nacionales y promoviendo el mejoramiento de la formación profesional en ciencias e ingenierías. Es de destacar el fomento que se le dará a la investigación a través de becas, premios y estímulos en reconocimiento, y que además, se contempla la formación de profesionistas que contribuyan a la modernización tecnológica industrial a través de la promoción de prácticas profesionales en la industria y apoyando la capacitación de las empresas.

El capítulo de "Política Científica"<sup>96</sup> se centra en temas relativos al volumen de la actividad científica, la calidad del trabajo científico, la vinculación de la investigación con el sector productivo, considerados como los problemas más relevantes, y someramente son tratados los temas de coordinación intersectorial y de estudios sobre la ciencia. Por lo que el impulso que se le dará al desarrollo científico, será a través del

<sup>95</sup>Poder Ejecutivo Federal *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 Resumen Ejecutivo*, p 8

<sup>96</sup>*Ibidem* . p 12.

aumento en el volumen y alcance de la actividad científica en el país; mejorando la calidad de esta actividad científica, y ayudando en su vinculación con las empresas para que ésta se lleve a cabo con la mayor rapidez posible. Entre las acciones que para ello se llevarán a cabo sobresalen la integración de profesionistas jóvenes al SNI, el buscar despertar en estudiantes de educación media superior el interés por la ciencia, el establecimiento de un fondo que promueva la investigación orientada, y la realización de un estudio para detectar los problemas del desarrollo económico y social del país en cuya solución la ciencia y la tecnología pueden participar. La cuestión en esto último es que el estudio se llevará a cabo tomando en cuenta lo establecido en los distintos programas sectoriales. Cada sector hace sus Programas estudiando su problemática por separado, precisamente en forma sectorial, y de acuerdo en lo planteado en el Programa del Conacyt se retomará tal cual lo expresado en los diferentes Programas y no especifica si de igual forma el estudio se llevará a cabo por separado, es decir, por sector, o si se va a conjuntar la problemática global en lo relativo a la ciencia y la tecnología en los puntos de encuentro entre los sectores y así hacer una propuesta integral.

En lo concerniente a la "Política Tecnológica"<sup>97</sup>, esta tiene por objetivo general "contribuir a que las empresas productivas usen la tecnología que en cada circunstancia sea la más eficiente."<sup>98</sup> Por lo que fundamentalmente se trata de un política de actualización tecnológica (como también se le denomina en este apartado), enfocada a estimular a las empresas para su modernización y a apoyar a aquellas que ya la están llevando a cabo.

En este sentido, es de destacar que se le da un gran impulso a la actualización tecnológica de las empresas, adquiriéndola mediante acciones de coordinación entre los distintos agentes del cambio tecnológico y por medio de la difusión, adquisición y asimilación de tecnología e incremento en la calidad de la producción. Como acciones de desarrollo tecnológico propio se plantea: adecuar los programas de los fondos públicos para la promoción de la investigación e innovación, enriquecer los servicios tecnológicos de investigadores e instituciones de investigación, ampliar los mecanismos de financiamiento para invertir en tecnología y establecer estímulos fiscales adicionales a los ya existentes.

Sin embargo, se minimiza la importancia de que el aparato productivo genere nuevas tecnologías, considerando como la principal tarea tecnológica del aparato productivo la difusión de las mejores tecnología entre las empresas y su pronta asimilación. Por un lado, en el capítulo de la política científica, para el desarrollo de la ciencia se pone atención en la investigación orientada y se busca la vinculación entre la academia y el sector empresarial, y por el otro, en este capítulo se habla sobre todo, de la actualización tecnológica de las empresas, adquiriendo y asimilando las tecnologías existentes; con lo que pareciera que el desarrollo tecnológico no figura entre los objetivos de la política tecnológica, quedando restringida a una de las acciones que impulsan la actualización tecnológica.

El Programa no establece el desarrollo de áreas estratégicas específicas o que sean de suma importancia para el desarrollo nacional, éstas no figuran ni en sus

---

<sup>97</sup> *Ibidem* , p. 16

<sup>98</sup> *Ibidem* , p. 17

objetivos generales ni en los objetivos particulares y líneas de acción de la política científica y la política tecnológica; concretamente en los puntos de la "Promoción de Investigación Orientada", en los "Proyectos de Importancia Nacional", en las "Áreas de Interés Nacional" y la "Inversión en Investigación Tecnológica y Vinculación", y a excepción de este último, los demás resultan poco consistentes en contenido como estrategias de desarrollo.

En cuanto a la "Descentralización de la Actividad Científica y Tecnológica"<sup>99</sup>, esta tiene por propósito incrementar la actividad científica que se lleva a cabo en las diferentes regiones del país, pero de forma equilibrada a nivel institucional y geográfico; ello a través del desarrollo de instituciones de investigación y enseñanza en todo el país, del desarrollo del Sistema Centros SEP-Conacyt, del respaldo a grandes instituciones académicas en su crecimiento hacia las entidades federativas, del apoyo especial a universidades que no realizan investigación pero que están interesadas en hacerlo, de la transferencia de acciones administrativas hacia las entidades federativas que promuevan las actividades científicas y tecnológicas.

A través de la "Difusión del Conocimiento"<sup>100</sup> científico, el Programa trata de promover la revalorización social de estas actividades, intensificar la comunicación entre la comunidad científica y empresarial y acercar a los niños a la ciencia. Así, de acuerdo al interés real y potencial del público por la ciencia y la tecnología, se establecen las diferentes tareas para la divulgación de la ciencia. Para niños y jóvenes se crearán y usarán medios adecuados para despertar su curiosidad en la materia, y se elaborarán programas educativos que enseñen los principios básicos de la ciencia. Para el público especializado (empresarios, funcionarios públicos y legisladores) se asegurará que conozcan en forma oportuna los avances obtenidos en investigaciones, que tengan conocimiento de la investigación científica y tecnológica nacional, y se propiciará una mayor participación de los investigadores en la divulgación y difusión científica. Y para el público en general se aumentará la información sobre la investigación y logros de los científicos mexicanos, que le mantendrán informado sobre la situación que guarda la investigación en el país, y sobre las tendencias de la ciencia y la tecnología en el mundo, y se buscará que toda la información que reciba al respecto tenga un sentido pedagógico y cultural.

En lo que toca a la "Coordinación"<sup>101</sup> entre los diversos agentes que intervienen en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y concretamente en el diseño y operación de la política científica y tecnológica, no se realiza un diagnóstico real del estado en que se encuentra el SINCYT a nivel coordinación; no se hace mención al mismo en este capítulo de coordinación, ni porque de acuerdo a la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, al Conacyt le corresponde promover e impulsar la coordinación del SINCYT. Sólo se argumenta sobre lo indispensable que es el que exista coordinación y lo poco que hay al respecto a nivel intersectorial e interinstitucional. Por su parte, los objetivos correspondientes resultan ser poco claros e imprecisos, de manera que pudieran contribuir a un mejor funcionamiento del SINCYT.

---

<sup>99</sup> *Ibidem.* p. 20

<sup>100</sup> *Ibidem.* p. 24.

<sup>101</sup> *Ibidem.* p. 29.

Tienen más el carácter de intenciones que de objetivos, además de que no se establecen líneas de acción para el logro de los mismos.

En gran medida, el poco desarrollo que se ha tenido en ciencia y tecnología se debe a la falta de coordinación interinstitucional; coordinación que debe empezar con la formulación de la política nacional de ciencia y tecnología. Aunque se hace mención de algunos programas en materia de investigación y desarrollo, pertenecientes a deferentes dependencias de la Administración Pública Federal, no define mecanismos de coordinación de estos con el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, ni para con ellos mismos.

"El Intercambio Académico y la Vinculación Internacional"<sup>102</sup> en ciencia y tecnología forman parte de las tareas a realizar para el desarrollo científico y tecnológico. Ello mediante convenios en ciencia y tecnología que permitan aprovechar mejor las relaciones que México ha establecido con países y organismos multilaterales; a través de una participación más amplia de la comunidad científica y tecnológica mexicana en la cooperación internacional, reduciendo la concentración que determinados grupos de investigadores, instituciones y regiones del país tienen en la cooperación internacional existente; fomentando la cooperación internacional entre miembros de la comunidad académica y del sector empresarial y difundiendo los programas internacionales de cooperación entre los posibles usuarios.

El último apartado del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 le corresponde al tema del "Financiamiento de la Ciencia y la Tecnología"<sup>103</sup>; mismo que se tratará de cubrir mediante una mayor canalización de recursos de la sociedad hacia el financiamiento de estas actividades, de modo que para el año 2000 el gasto en ciencia y tecnología llegue al 0.7 por ciento del PIB, en el cual se propiciará una mayor participación de las empresas, que habrán de contribuir con el 45 por ciento; así también se buscará una mayor participación de los gobiernos estatales y municipales y de las instituciones financieras nacionales e internacional en el financiamiento de la investigación y desarrollo tecnológico, se modernizarán las prácticas administrativas de evaluación y se mejorará el uso de los recursos públicos empleados en la investigación.

A lo largo de todo el Programa se evidencia que el apoyo a la ciencia y a la tecnología tendrá un sentido preponderantemente utilitario. En este sentido, se privilegiará la investigación aplicada, es decir, a aquella con que se pueda obtener una ganancia o tenga un fin utilitario, con lo que la relación costo-beneficio ha de ocupar un lugar importante en el apoyo a la investigación. A la ciencia teórica o pura no se le ignora, pero primero está la ciencia aplicada, por lo que se deja ver que se busca el beneficio a corto o mediano plazo, sin considerar que, en lo general, la *inversión* en ciencia y tecnología genera beneficios a largo plazo y cuando se realiza una adecuada inversión en la materia, ésta siempre es redituable. Ciertamente la ciencia aplicada tiene muy poco desarrollo en el país, sin embargo, no se puede descuidar a la ciencia básica ya que sin ésta no existe aquella.

De acuerdo a varias personalidades pertenecientes a la comunidad científica, el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 aborda un aspecto fundamental en el

---

<sup>102</sup> *Ibidem* , p 28.

<sup>103</sup> *Ibidem* . p 31.

desarrollo científico y tecnológico nacional, los recursos humanos. A decir del investigador Ruy Pérez Tamayo, el Programa empieza con lo más urgente que es precisamente la formación de recursos humanos. Sin embargo, en otro ámbito, y en donde hay un gran rezago es en el financiamiento; al respecto se señala que para el año 2000 se tiene como meta que el gasto en ciencia y tecnología represente el 0.7 por ciento del PIB. Empero, este incremento está sujeto a que las empresas tengan una mayor participación en el mismo, y además, que ante la situación económica, ello depende de la recuperación económica del país, por lo que el apoyo real a la actividad científico-tecnológica, está recayendo en la formación de recursos humanos; lo que contribuirá a reafirmar la pobre imagen del Conacyt de otorgador de becas.

El planteamiento al respecto es que para garantizar un verdadero desarrollo científico, no basta con el solo apoyo a uno de estos rubros; ya que teniendo como referencia el asunto del financiamiento el Programa "no contempla la creación de nuevas universidades e institutos de investigación públicos donde se integren a desarrollar ciencia y tecnología 24 mil becarios que tiene actualmente México."<sup>104</sup> Y dentro de sus objetivos y líneas de acción no establece medidas para el aprovechamiento de los recursos humanos ya formados. Aunque en el apartado correspondiente a la "Descentralización de la Actividad Científica y Tecnológica" se "contempla" la apertura de nuevos centros de investigación bajo el Sistema Centros SEP-Conacyt, ello está condicionado a que siempre y cuando participe el sector productivo. De esta forma, el desarrollo de la actividad científica y tecnológica nacional requiere del crecimiento simultáneo de ambos rubros, es decir, tanto del apoyo directo a la investigación como de la formación de recursos humanos.

Por su parte, en lo que toca al financiamiento, éste todavía es un rubro de gran debilidad para el gobierno federal. Para empezar, resulta incierto como es que se determinó que la participación del sector productivo en inversión nacional en ciencia y tecnología se va incrementar, pasando de menos de diez por ciento actual a 45 por ciento para así llegar al 0.7 por ciento del PIB del gasto en ciencia y tecnología. Cuando por un lado, tal como lo han expresado tanto empresarios como miembros de la comunidad científica, para que haya inversión privada en esta área, el sector empresarial requiere de estímulos fiscales y que se aminoren las limitaciones que el sector impositivo tiene al respecto, medidas que no se contemplan en el capítulo de "Financiamiento de la Ciencia y la Tecnología"; y en lo que hace a las disposiciones impositivas en materia de investigación y desarrollo tecnológico estas no han sido del todo claras y si limitan este tipo de inversión, con lo que distan de ser promotoras de la ciencia y la tecnología. Y por otro lado, sin medidas que incentiven, resulta difícil sacar a los industriales de su ancestral desinterés por invertir en el desarrollo de tecnología propia; a lo que hay que agregar la postración en la que se encuentra gran parte de ellos a causa de la crisis económica.

Como reflejo de esto último, en una entrevista a el periódico "El Financiero", el Director General del Conacyt, Carlos Brazdrecht Parada, indicó que al registrarse un retroceso del gasto en ciencia y tecnología, pasando del 0.46 por ciento del PIB registrado en 1994 al 0.36 por ciento en 1996, "tal situación impedirá lograr la meta de

<sup>104</sup> Nestor L. Ojeda. "No está proyectado crear nuevas universidades hasta el año 2000" *La Crónica*, 21 de junio de 1996, p. 23

que la inversión nacional en ciencia y tecnología para el año 2000 alcance 0.7 por ciento del PIB.<sup>105</sup>

## 5.2.- Una Propuesta Complementaria a la Política Nacional de Ciencia y Tecnología.

La ciencia y la tecnología nacionales tienen un atraso que según estima la comunidad científica del país es de unos 40 años en comparación con los países vanguardistas en estas áreas. Pero si se considera el avance que en la materia ha habido en lo que son los últimos 40 años, con respecto al registrado en cualquier otro periodo de igual número de años, el reto de la ciencia y la tecnología nacionales de reponerse de tal atraso se antoja imposible.

Sin embargo la situación no es tan catastrófica e irremediable. Como ya se ha señalado, la ciencia y la tecnología no sólo desempeñan un papel relevante en la satisfacción de las necesidades de la sociedad contemporánea, y en la solución de muchos de sus problemas, sino también son fuerzas de la producción que más allá del desarrollo industrial llevan al dominio de los mercados internacionales. Por lo que es necesario establecer que el desarrollo de la ciencia y la tecnología sea una *prioridad nacional*. De modo que en atención a los objetivos de desarrollo nacional plasmados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, contribuyan a la obtención de los mismos, a su sostenimiento y a su expansión en toda la sociedad; de tal forma que coadyuven a aminorar las desigualdades de bienestar entre los diferentes sectores de la sociedad a fin de que cada vez un mayor número de individuos se beneficie del avance científico y tecnológico.

En este sentido, no se trata de emular el tipo de desarrollo que han generado los países más industrializados; forjado éste en la depredación de los recursos naturales y en la desigual división internacional del trabajo en donde los países subdesarrollados les ha tocado ser proveedores de materias primas, de mano de obra barata y receptores de productos con un alto contenido de valor agregado dado por la tecnología.

La orientación que han tenido los procesos productivos de explotación intensiva y que no consideran el daño que ocasionan al medio ambiente -todos aquellos productos que ya no se utilizan- han llevado a la degradación y al agotamiento de los recursos naturales, que además rebasan la capacidad de renovación de los mismos, así como también a niveles de contaminación que, al destruir a la naturaleza, reducen las aportaciones productivas.

Los actuales problemas que tiene la sociedad para satisfacer sus necesidades, y de aquellos que se suscitaran a causa de los niveles de explotación y contaminación a que están sujetos los recursos naturales y en general el medio ambiente, demandan que la estrategia del desarrollo científico y tecnológico se finque en las necesidades de

---

<sup>105</sup> José de Jesús Guadarrama. "Inalcanzable, meta de invertir 0.7% del PIB en investigación." *El Financiero*. 11 de diciembre de 1996, p. 14

la sociedad, y en el caso aquí planteado, en los de la mexicana; así como también en el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, en la protección y saneamiento del medio ambiente y no en la demanda irracional del mercado.

Esto es, no se trata de "reprimir las necesidades propias de la sociedad consumista. Se requiere superarlas y sublimarlas en nuevos patrones de producción y consumo, lo cual -también- implica una 'revolución de la eficiencia', sobre todo en los sectores de energía y las materias primas."<sup>106</sup>

Como ya se planteó, las nuevas tecnologías dominarán no solo el mercado de las tecnologías y de los productos de consumo en el próximo siglo, sino también la vida de la sociedad, por lo que concentrarán la mayor parte de la investigación que se realice en ciencia y tecnología. Ante la apertura de un nuevo mercado conformado por los productos de las nuevas tecnologías; de nuevas áreas e investigación y desarrollo tecnológico; de un proceso de reconversión industrial y de los productos que ésta genere, lo que implica cambios en el consumo y por lo tanto de la demanda; y la necesidad de asumir un modelo de desarrollo sustentable por parte de todas las sociedades del orbe; México no puede seguir quedándose a la saga y continuar dependiendo de modelos tecnológicos y económicos ajenos a su propia realidad. Más aún cuando todavía tiene la *oportunidad* de formular e instrumentar su propio modelo de desarrollo sustentable y dentro de él, el tecnológico y económico.

Es decir más allá del combate a la contaminación, se requiere de procesos productivos alternativos con un sentido ecológico. Para esto, es esencial investigar y conocer los procesos productivos de la propia naturaleza, lo cual aunado a lo que ya se sabe de los mismos, permita establecer un programa de reconversión industrial donde haya consonancia entre ambos procesos productivos; de modo que la base ecológica primaria conserve su productividad y se garantice su capacidad de regeneración; ello de cara al siglo XXI, en cuyo comienzo el mercado está favoreciendo la modernización tecnológica. Así también, *es de vital importancia definir áreas estratégicas que se habrán de desarrollar en las nuevas tecnologías, cuyo dominio contribuyan a alcanzar el tan "anhelado" desarrollo nacional y desempeñar un papel relevante en la integración de la producción a nivel internacional.*

Otra alternativa en las tecnología apropiadas para la dinámica de la naturaleza son los elementos ecotécnicos, "sistemas artificiales que se basan en estructuras, funciones, principios, mecanismos, procesos y formas de la naturaleza, es un diseño análogo o biónico de la misma."<sup>107</sup> Son sistemas que a partir de la reinterpretación de la naturaleza, sin agredirla, satisfacen necesidades.

La ciencia y la tecnología requieren de una política que las apoye en su desarrollo, que no regule al científico o inventor. Si algo tiene que regular la política científico-tecnológica, es la planeación de esta misma política así como su cumplimiento por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública y el adecuado ejercicio que éstas hagan de los recursos económicos.

El desarrollo de la actividad científico-tecnológica debe de tener como uno de sus principales objetivos el desarrollo industrial, pero con motivo de esta vinculación no

<sup>106</sup> Leopoldo Marmora. "Del Sur explotado al Sur marginado". *Nueva Sociedad*, No. 122, noviembre-diciembre 1992, p. 70

<sup>107</sup> Jean Fritche y Guadalupe Salazar. "Reinterpretando la tecnología". *El Financiero*, 29 de mayo de 1995, p. 66.

se debe normar el desarrollo de ninguno de los dos a partir de experiencias y conceptos aplicados en otros países, pues se requiere de un modelo y de una estrategia que responda a las condiciones, necesidades y características sociales, económicas y del medio ambiente del país.

Para el logro y consolidación de la relación ciencia-tecnología e industria nacionales se requiere crear un ámbito propicio donde exista la infraestructura necesaria, financiamiento y recursos humanos suficientes, condiciones fiscales y legales, adecuadas y sin burocratismo, objetivos claros a alcanzar, así como proyectos e investigación aplicada.

En esta medida, resulta indispensable precisar qué se espera de la ciencia y la tecnología y qué espera la sociedad mexicana. Los objetivos y estrategias de la política científica y tecnológica, tienen como propósito el desarrollo de estas actividades, para que a su vez, éstas contribuyan a la consecución de los objetivos de desarrollo plasmados en la Constitución. Empero, *es necesario determinar áreas que por su importancia socioeconómica sean de la competencia del Estado, tales como la producción alimentaria, las fuentes de energía y el medio ambiente, y que por lo mismo requieran del fomento a la investigación y al desarrollo tecnológico por parte del gobierno.* Áreas precisas que obligadamente forman parte tanto de los objetivos del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología como de los diferentes programas sectoriales de la Administración Pública Federal y Estatal que tengan competencia en este ámbito, y que no quede solo en una "iniciativa" sectorial del Conacyt.

En 1995 el Director del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav), Adolfo Martínez Palomo, señaló que "el establecimiento en México de un verdadero proyecto nacional de ciencia requiere un modelo diferente."<sup>108</sup>

El actual modelo económico no está basado en la ciencia y la tecnología, pues como ya se ha manifestado, el apoyo que se le da a estas actividades resulta insuficiente para hacer de estas pilares de la industria nacional.

La transferencia de tecnología como parte de una estrategia de desarrollo es imprescindible, además de ser inevitable. Por un lado, en la importación de tecnología se ha fincado el grueso del aparato productivo nacional, lo que ha implicado una gran dependencia a la misma que abarca tanto bienes de capital como insumos; así también, la tecnología que se adquiere en plazas extranjeras tiene la ventaja de que para la misma existen los servicios y refacciones que necesitan; lo que además muestra la capacidad de comercialización que tiene este tipo de tecnología extranjera. Por otra parte, la apertura e integración comercial está impulsando a que muchas ramas de la producción se orienten hacia la satisfacción de la demanda externa en medio de una "salvaje" competencia dominada por las grandes transnacionales; ante tales circunstancias las empresas nacionales requieren de tecnología de punta que prácticamente sólo pueden adquirir en el extranjero.

Además, la competitividad de los productos nacionales prácticamente depende de la mano de obra barata que existe en el país y de la utilización de un factor artificial de corto plazo como lo es el tipo de cambio; cuando, por una parte, a nivel mundial, la tecnología está desplazando a la mano de obra barata, y por lo tanto, la competitividad

---

<sup>108</sup> José de Jesús Guadarrama. "Difícil, un plan nacional de ciencia en el modelo actual". *El Financiero*, 12 de abril de 1995, p. 22

conseguida por la devaluación no llega a todas las empresas y sí daña a la sociedad en lo general.

Si se contara con una política científica y tecnológica diseñada para satisfacer tanto las necesidades de la sociedad mexicana como del aparato productivo nacional, adecuada a la capacidad de producción del entorno ecológico regional y local, y que a su vez, *contemple satisfacer áreas específicas de la demanda internacional* -sobre todo en lo que se refiere a las nuevas tecnologías-; la dependencia tecnológica hacia el extranjero disminuiría considerablemente; con el adicional de que se tendría algo que ofrecer al mundo en ciencia y tecnología, y de que México obtenga una mejor posición en el proceso de globalización. No se trata de desarrollar la ciencia y tecnología nacionales para que lleguen a satisfacer en su totalidad las necesidades del país al respecto; algo que al final del siglo XX resulta poco viable y hasta ilógico teniendo tanto conocimiento y tecnología a disposición; pero sí de contar con tecnología adecuada a las condiciones ambientales locales, regionales y nacionales del país, y a sus propias necesidades sociales como las de empleo, alimentación y salud. En esta medida, en lo que hace a la transferencia de tecnología, ésta debe de enfocarse a proyectos productivos. Al respecto el profesor William C. Freund, de la Universidad PACE de Nueva York, señala que las economías en desarrollo

...deben buscar la atracción de capital foráneo que pueda aportar la tecnología y los recursos necesarios para su aplicación concreta en procesos productivos, no en los ligados a actividades de consumo, como sucedió en México..., cuando una buena parte de la inversión extranjera se canalizó directamente o vía franquicias a actividades de distribución de bienes y servicios que alentaron un consumo desmedido en detrimento del ahorro. Si bien esta corriente logró modernizar sistemas de comercialización ineficientes y abatir costos al consumidor final, rápidamente creó una estructura oligopólica aliada a inversiones locales con altos márgenes de comercialización que ayudó a la quiebra a un gran número de empresa medianas y pequeñas y a crear un desequilibrio en la cuenta corriente de la balanza de pagos, que superó los 29 mil millones de dólares en 1994. El éxito de las economías emergentes de Asia ha consistido en buena parte de combinar la transferencia tecnológica vía la inversión extranjera directa con altas tasas de ahorro, que como proporción del producto interno bruto han duplicado a las prevalecientes en México.<sup>109</sup>

Lo fundamental en la transferencia de tecnología es mejorarla, asimilar y perfeccionar el conocimiento tecnológico, algo que como ya se ha visto, la industria nacional no hace.

Ahora bien, aunque la Constitución establece una serie de disposiciones que dan sustento a los objetivos del desarrollo nacional (definidos de acuerdo a la visión de cada gobierno) y las facultades del Estado en la consecución de los mismos, lo que le permite participar de forma directa en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, estas disposiciones son muy generales (tal es el caso del artículo 25 constitucional) para competencias específicas como lo es en ciencia y tecnología. La importancia de la

<sup>109</sup> León Opalín "Transferencia de tecnología y crecimiento económico" *El Financiero*, 21 de junio de 1996, p. 8

participación del Estado en el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica debe ser fijada en la Constitución.

Así también, no existe una función en materia de ciencia y tecnología a nivel global para el conjunto de la Administración Pública Federal. Además, no se recuperan los contenidos sobre el tema entre los diferentes ordenamientos jurídicos en la materia; por ejemplo, entre la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico (LCPDCyT), la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), la Ley de Planeación, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA), la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial y la Ley para Promover la Inversión Extranjera; y a su vez, lo que se encuentra dispuesto en algunas de estas normas como en la LCPDCyT y la LGEEPA en los reglamentos internos de todas aquellas dependencias de la Administración Pública Federal que tengan competencia en la materia. Así mismo, las disposiciones de estas dos últimas leyes tampoco se llegan a ver reflejadas en los *diferentes* programas sectoriales de desarrollo.

La incorporación del tema de la ciencia y la tecnología por parte del PND es limitada; aunque lo reconoce dentro de la dimensión social y económica, no da los instrumentos necesarios para su desarrollo en el ámbito social (en su relación con el medio ambiente) ni productivo. Al definir la instrumentación de la estrategia de planificación el contenido de la política científica y tecnológica no se retoma en las normas para las actividades productivas.

Existen indicaciones referidas al aprovechamiento o desarrollo de la ciencia y la tecnología en varios ordenamientos jurídicos, pero no presentan uniformidad entre sí, lo cual permite que se aborden con diferente peso algunos factores para el desarrollo de estas actividades, tal es el caso del financiamiento, o temas como el medio ambiente y la ciencia y la tecnología; mientras que otros, por ejemplo, la vinculación de éstas con el sector productivo quedan aun sin un desarrollo suficiente. Así, hay vacíos jurídicos que permiten "evadir" o ignorar el cumplimiento de los objetivos de la política científico-tecnológica. Por lo que para la elaboración e instrumentación de una auténtica política *nacional* de ciencia y tecnología resulta indispensable articular entre sí todos aquellos ordenamientos jurídicos que tengan que ver con estas actividades.

En caso de participar más de una dependencia de la Administración Pública Federal sobre asuntos concernientes a la ciencia y la tecnología, los procedimientos de cooperación no se encuentran, por lo general, claramente precisados al indicarse su realización a través de preceptos "en coordinación con" a través de la concertación y de convenios. Los convenios constituyen el mecanismo más seguro por medio del cual se llevan acciones conjuntas en materia de ciencia y tecnología. Empero, son instrumentos que dependen de la voluntad para someterse a los lineamientos de una política científico-tecnológica y no de subordinación político-administrativa.<sup>110</sup>

Por lo que se requiere que los objetivos y funciones conjuntas se definan claramente en el PND como en sus respectivos programas sectoriales, lo cual debe de estar determinado por la Ley de Planeación para que así el cumplimiento de estos objetivos y funciones queden regulados por la ley.

---

<sup>110</sup> Elsa Laurelli, *et al* "Incorporación de la dimensión ambiental en una administración sectorizada" Enrique Laff (coor). *Medio ambiente y desarrollo en México* (vol II), p. 751

También está el hecho de que la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico no ha operado al parecer por "falta de voluntad política", a pesar de que su conformación y funcionamiento, está fijado por la Ley para Coordinar el Desarrollo Científico y Tecnológico, cuyo incumplimiento, según lo establece esta Ley, da lugar al establecimiento de responsabilidades y sanciones previstas en las Leyes de Planeación y Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.<sup>111</sup> De esta forma, es necesario revisar la norma correspondiente dotándola de medidas más estrictas para obligar a los titulares y *responsables* de la Administración Pública, incluido el Presidente de la República, al cumplimiento de las atribuciones que las diversas disposiciones legales les asignan, y que son una obligación para con la sociedad.

Así, la operación de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico debe ser una prioridad de una política científica seria. Ya que puede contribuir enormemente a la integración y desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a definir las prioridades y estrategias del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, a la formulación e instrumentación de una mejor política en la materia, y a la programación de las actividades de investigación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Como mecanismo que contribuya al mejor funcionamiento de esta Comisión se debe de establecer (a través de la reforma a la legislación correspondiente) que la misma esté integrada por dos representantes de la Comisiones de Ciencia y Tecnología del Congreso de la Unión (uno por cada Cámara), por tres representantes de la comunidad científica, y que además, rinda un informe al pleno del Poder Legislativo y a la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (Secodam) de los resultados de sus reuniones, así como también se ponga a disposición de las diversas Cámaras empresariales a nivel nacional.

El Poder Legislativo, como representante de la sociedad, tendría la facultad de revisarlo y evaluarlo, y en su caso, realizar las observaciones y sugerencias que considere pertinentes, mismas que deberá hacer llegar a la Comisión. La Secodam vigilará que se efectúen las reuniones conforme a lo establecido por la ley; y las diferentes Cámaras empresariales podrán conocer de los trabajos de la Comisión, lo que les permitiría efectuar observaciones y sugerencias sobre los mismos, que podrán hacer llegar a la Comisión. De este modo, si la Comisión no lleva a cabo sus funciones conforme a lo establecido por la ley, el Poder Legislativo o cualquiera de las Cámaras empresariales podrán denunciarlo ante las autoridades competentes para que se finquen responsabilidades y se impongan las sanciones correspondientes.

La planeación de la actividad científico y tecnológica no tiene como principal función conseguir el desarrollo de estas actividades por sí solo. La participación del Estado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología tiene como principales objetivos contribuir a la satisfacción de las necesidades, sobre este ámbito, del aparato productivo para coadyuvar a su desarrollo; así como también, atender áreas que son del interés público, que se manifiestan a manera de problemas (del medio ambiente) o de necesidades (de alimentación o salud). De esta forma, resulta indispensable tener un conocimiento amplio de la realidad nacional, de las necesidades y de lo que existe

<sup>111</sup> Artículo 29 de la "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico", *op cit* p 17

en materia de ciencia y tecnología en su vinculación con el desarrollo nacional pero con miras al próximo milenio.

Al paso del tiempo, las necesidades, problemas, y por lo tanto, demandas de la sociedad, se van transformando, cambiando por otras, incrementando, diversificando y en algunas áreas disminuyen; en ello contribuye enormemente el desarrollo de los nuevos procesos productivos y de productos generados por la aplicación del avance científico-tecnológico. En esta medida, el apoyo para satisfacer una demanda futura requiere de una planificación a largo plazo y, también, de la continuidad en las políticas científicas.

De este modo, es de vital importancia realizar un estudio que determine, las carencias, problemas y necesidades, y de lo que se dispone y está en proceso de desarrollo en ciencia y tecnología para el desarrollo nacional. Estudio que debe de ser realizado por los principales actores de la actividad científica y tecnológica: la comunidad científica; los inventores; los industriales; los productores de tecnología; el sistema de educación superior; los centros e institutos privados que realicen investigación y desarrollo tecnológico; las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen investigación; institutos, centros y empresas de servicios de información tecnológica; todos los gobiernos de los diferentes estados de la República Mexicana, como expositores de sus necesidades locales socioeconómicas, y de los recursos que poseen: económicos, naturales, humanos, en infraestructura e investigación; el Conacyt; las Comisiones de Ciencia y Tecnología y del Medio Ambiente del Congreso de la Unión; la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; la Secretaría de Educación Pública; la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; y la Secretaría de Salud.

El Gobierno Federal a través del Conacyt se encargaría de convocar a todos estos actores en la actividad científico-tecnológica, de coordinar el estudio y de proporcionar todos los recursos necesarios para llevarlo a cabo; el cual no se limitaría a evaluar solo la condición en que se encuentran la ciencia y la tecnología nacionales; sino también, al participar en el mismo los principales actores de estas actividades, el estudio tendría como finalidad, el que determine los lineamientos de una política científica y tecnológica. Los resultados de este estudio serían entregados a la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, para que cuente con un instrumento realmente representativo de las necesidades y recursos de la Nación en ciencia y tecnología, de la capacidad con que se cuenta para su desarrollo y de las líneas de acción que se requieren llevar a cabo para ello, de modo que conlleve al desarrollo nacional. El estudio ha de ser un instrumento que permita formular una política científica y tecnológica nacional, integral, adecuadamente articulada, acorde a las necesidades nacionales y regionales; por lo que se debe de ver reflejado en todos los programas sectoriales de la Administración Pública Federal que contemplen acciones en materia de ciencia y tecnología.

El Conacyt como el encargado de coordinar la formulación del Prondetyc, de ejecutar la política del Gobierno Federal en la materia y de fomentar el desarrollo científico y tecnológico, no tiene la estructura suficiente para formular e instrumentar, en forma coordinada, una política de ciencia y tecnología de las dimensiones que

requiere el desarrollo nacional. No hay vinculación entre la actividad científica y la vida económica y social del país. Los diferentes programas sectoriales para el desarrollo nacional que contemplan acciones en materia de ciencia y tecnología, llegan a tener poca relación con el Prondetec, por lo que prácticamente no hay coherencia entre las diferentes políticas de desarrollo. El mismo Gobierno Federal parece no tomar en serio al Conacyt con presupuestos que le recorta al vaivén de las crisis económicas y cuando son tiempos de crecimiento económico los recursos siguen siendo limitados.

Los problemas ambientales que actualmente se viven tienen una estrecha relación con el sistema productivo. Se necesita de un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales que permita un desarrollo sustentable, al lado de una adecuada inserción de la ciencia y la tecnología y del sistema productivo nacional en el sistema productivo internacional con miras en el siglo XXI. En esta medida se requiere de una Secretaría de Estado para asuntos de ciencia y tecnología, quien además presida la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico.

Esta Secretaría apoyada en la Comisión (donde participan las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realizan actividades que tienen que ver con la ciencia y la tecnología, y que por lo tanto es depositaria de los criterios de desarrollo sustentable, de educación, de energía, etc.; es decir, de todo aquello que tiene que ver con la actividad productiva), se encargaría de formular y fijar la política nacional de ciencia y tecnología, misma que *deberán de observar* las diferentes dependencias para la formulación de sus respectivos programas sectoriales en lo concerniente a ciencia y tecnología. De modo que la política en la materia esté en estrecha relación con la industrial y de comercio, con la de educación, de energía, de medio ambiente, de salud, de pesca y agropecuaria, sin impedir la inclusión de otros ámbitos importantes para el desarrollo nacional.

Por ejemplo, en la vinculación de la producción tecnológica con los procesos productivos ecológicos se requiere trabajar en forma conjunta y muy estrechamente con la Semarnap y con Secofy, y el Conacyt no tiene la estructura y capacidad para hacerlo. De momento, la Semarnap tiene como principal objetivo sentar las bases del desarrollo sustentable, pero eso no será posible si no se toma en cuenta a la tecnología como agente que explota los recursos naturales y propicia la contaminación. Después de sentarse las bases para el desarrollo sustentable, este se deberá de generar, y por su puesto que no lo hará por sí solo y de forma abstracta, por lo que la ciencia y la tecnología habrán de tener un papel destacado en todo el proceso. De esta forma, una Secretaría de Estado en el ramo de ciencia y tecnología es fundamental para que apoye todo el proceso.

Así también, tendría como función, además de desarrollar las ciencias nacionales, fomentar el desarrollo tecnológico, y de regular la transferencia de tecnología, llevar a cabo una efectiva interacción del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y de estimular la vinculación de la actividad científica y tecnológica con el aparato productivo.

La Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico hace referencia en su capítulo tercero a la existencia de un Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico, que de acuerdo a su artículo 7o. Fracción I deberá contener la política nacional en la materia; así como también, fracción III, "las prioridades,

estrategias y metas del desarrollo científico y tecnológico del país y la congruencia que guardan éstas con las actividades productivas y con el Plan Nacional de Desarrollo."<sup>112</sup>

Cabe señalar que, con respecto al Prondetec, no se especifican las metas y prioridades del desarrollo científico y tecnológico en su relación con las actividades productivas y con las *necesidades sociales*, lo que da margen a que en cada Prondetec se replanteen las prioridades, estrategias y metas, como si las que presidiendo en anteriores programas se hayan cumplido. La carencia de objetivos específicos, pero de interés general, no permite hacer una evaluación global e integral de lo que ha significado para la ciencia y la tecnología nacionales los logros obtenidos en la materia, así como la influencia y trascendencia en la industria y en la satisfacción de necesidades sociales, que resultan de la aplicación concreta de los avances científico-tecnológicos. Esta imprecisión de prioridades y metas permite que la política científica y tecnológica nacional quede sujeta a la visión que cada gobierno tiene sobre el papel del Estado en la sociedad y no a los imperativos que estas actividades tienen para su desarrollo y a las necesidades que en la materia tiene la sociedad.

De este modo, se requiere que a través de la modificación a la ley, se establezcan para el Prondetec objetivos claros y de interés nacional como los siguientes:

- a) La conservación, enriquecimiento y uso eficiente de los recursos naturales.
- b) El crecimiento económico, el fomento y empleo y la mejora de las condiciones de trabajo.
- c) El desarrollo de la industria, el comercio, la agricultura y la pesca.
- d) El desarrollo de los servicios públicos, y en especial los de vivienda, comunicaciones y transportes.
- e) El fomento de la salud y el bienestar social.
- f) El fortalecimiento de la Defensa Nacional.
- g) La defensa y conservación del patrimonio artístico e histórico.
- h) El fomento de la creación artística y el enriquecimiento y difusión de la cultura... en todos sus ámbitos.
- i) La mejora de la calidad de la enseñanza y el fomento de igualdad de oportunidades ante la educación.<sup>113</sup>

Además, también habrán de contener los objetivos que han de alcanzar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen actividades en materia de ciencia y tecnología. Asimismo, el programa deberá de fomentar la investigación básica y de contener provisiones para la adecuada utilización de los resultados de la investigación científica y tecnológica. Empero, para la formulación del Prondetec también es necesario establecer que se tomen en cuenta las necesidades sociales y económicas de México, los recursos humanos y materiales con que cuenta el país en ciencia y tecnología, una incorporación "selectiva" de la tecnología externa, adecuada y complementaria a la ciencia y tecnología mexicana.

<sup>112</sup> "Ley para Coordinar y Promover. " *Op cit.*, p. 14

<sup>113</sup> Teresa Pacheco. *Op cit* "Suplemento" *Proyecto de Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Tecnológica de España*, p. 73

En función de esos objetivos es necesario determinar áreas estratégicas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología que en el futuro cercano dominaran la vida de la sociedad. Hay que estar preparado ante la relación de fuerzas que en el ámbito internacional se están estableciendo, primero a nivel comercial, pero que van definiendo la integración "mundial", o sino, regional de la producción.

Una medida de esta índole no debe de minimizar el desarrollo de la ciencia en lo general; aunque se trata de un enfoque en el que se apoyaría fuertemente a la ciencia aplicada, en la actualidad este tipo de ciencia está representada, fundamentalmente por las nuevas tecnologías, las cuales, para su desarrollo requieren de un alto contenido en ciencia teórica. Así también, antes que nada, de lo que se trata es de dar respuesta a las necesidades de la sociedad mexicana, por lo que las medidas destinadas a atenderlas deben de ser acordes a sus requerimientos y a la capacidad productiva del entorno ecológico nacional y regional; lo que sin duda requiere de la participación de otras áreas del conocimiento no comprendidas en aquellas destinadas a satisfacer una demanda internacional, pero que deben de ser atendidas por la investigación nacional. Otra forma de no descuidar ese universo en la ciencia que no forme parte de las áreas estratégicas que se puedan establecer, es fomentando y apoyando el desarrollo de las ciencias teóricas en general, para lo cual se requiere fundamentalmente de investigadores altamente capacitados.

Ante el fenómeno de la globalización donde las relaciones comerciales son cada vez más amplias, y cuya actividad es dominada por la competitividad que da el avance científico-tecnológico, *es necesario combinar una visión global de comercialización con un desarrollo tecnológico selectivo para el mismo; es decir, determinar áreas en la ciencia y la tecnología que se desarrollarían para satisfacer la demanda internacional - al lado de medidas que adecuen la investigación, de éstas y otras áreas, a las condiciones nacionales- a fin de adquirir una posición competitiva de vanguardia en sectores estratégicos, en particular en lo que se refiere a la transformación de materias primas y recursos.*

"Ningún país puede obtener un desarrollo importante y nacionalista si no hace esfuerzos internos para alcanzar la frontera tecnológica mundial con nuevos productos, procesos y tecnologías."<sup>114</sup> Sin embargo, las necesidades de los países desarrollados por lo general, no son iguales a las de los países subdesarrollados; por lo tanto, sus fronteras en la ciencia no tienen el mismo significado para las necesidades de México. Así, el país requiere fijar sus propias fronteras en la materia.

La escasez de los recursos económicos constituye un problema total en el desarrollo de la actividad científico-tecnológica, con un gasto nacional en ciencia y tecnología que en 1996 se ubicó en 0.33 por ciento con respecto al PIB. Del gasto total, el gobierno siempre ha contribuido con la inmensa mayor parte del financiamiento, del 85 al 90 por ciento, y la participación privada ha oscilado en un tradicional diez por ciento <sup>115</sup> Mientras que en otras latitudes como en Canadá, la inversión privada es de 42.3 por ciento, o en Japón que es de 73.4 por ciento. Es por

<sup>114</sup> Héctor Vázquez Tercero. "El Extinto IMIT y la política de desarrollo tecnológico de México" *El Financiero*, 3 de julio de 1995, p. 36

<sup>115</sup> José de Jesús Guadarrama "Para comentar. 'Pinocho' calculo la inversión privada en ciencia y tecnología..." *El Financiero*, 6 de mayo de 1996, p. 36

ello que en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 se plantea un aumento del gasto nacional de ciencia y tecnología, pero que en gran medida depende de que la iniciativa privada multiplique su inversión en investigación y desarrollo.

Sin embargo, es necesario que se tome en cuenta que, como se ha señalado reiteradamente, por un lado, en el sector industrial existe un ancestral desinterés por invertir en estos rubros, y que por el otro, se encuentra postrado por la crisis económica y enfrenta una apertura comercial para la cual no estaba preparado. La condición general del aparato productivo nacional es de debilidad con muy pocas posibilidades de invertir en ciencia y tecnología; salvo unas excepciones que en su mayoría están representadas por las grandes empresas que tradicionalmente sí han invertido en estas áreas.

Los empresarios han manifestado en más de una ocasión que para que haya promoción de la inversión privada en la investigación y desarrollo se requiere de una serie de medidas como estímulos fiscales, subsidios, tasas de interés preferenciales y la existencia de capitales de riesgo, que según la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, son factores clave para el desarrollo tecnológico, apoyadas por una revisión al sistema impositivo. De esta forma, se precisa de una modificación a la Ley del Impuesto sobre la Renta, que lejos de estimular la inversión en tecnología, limita la inversión de las empresas al 1.5 por ciento del total de sus ventas, y pone condiciones para la constitución de fideicomisos para este tipo de inversiones; de modo que se favorezca la investigación y el desarrollo empresarial.

Los subsidios, deben de estar enfocados a evitar la tendencia de comprar tecnología extranjera que es posible desarrollar en el país. Las tasas de interés preferenciales las manejarían intermediario financieros no bancarios como el que tiene el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (Fidotec) del Conacyt, y estarían determinados por una tasa fija de interés sobre el 50 por ciento de un máximo de capital a un plazo de diez años, otorgado especialmente a la micro y pequeña empresa, a fin de que puedan desarrollar holgadamente proyectos de inversión.

Los capitales de riesgo serían un mecanismo de inversión que no requeriría de garantías, destinados a la promoción de nuevas tecnologías, al desarrollo de patentes industriales y de proyectos dirigidos a cubrir la demanda de determinados productos que puede ser a nivel internacional, a cambio de participación accionaria en ellos o de una asociación donde los participantes del fondo participen de las utilidades del proyecto; estos capitales estarían constituidos por fondos creados mediante una mezcla de recursos gubernamentales, de los provenientes de inversionistas privados y de la banca comercial, ya sea mezclados o combinados.

El sistema impositivo debe de adecuarse para que coadyuve al desarrollo de la actividad científico y tecnológica, ya que "constituye un importante sangría para los centros de investigación y desarrollo que tienen que destinar entre 20 y 25 por ciento de su presupuesto para equipo, insumos y reactivos al pago de impuestos de importación."<sup>116</sup> Los incentivos para la investigación estarían representados por la reducción de impuestos, pero en inversiones en el desarrollo de productos innovadores

---

<sup>116</sup> José de Jesús Guadarrama. "Para comentar Gasto 1996 para CyT, el 'gran desconocido' " *El Financiero*, 29 de abril de 1996. p. 36

y de nuevas tecnologías. En los mecanismos existentes de financiamiento por parte del gobierno -Nafin, Conacyt- se necesita una desregulación a fin que los créditos se otorguen en forma oportuna.

Dentro de la modalidad del financiamiento externo, los Centros del Sistema SEP-Conacyt pueden buscar alianzas estratégicas con empresas foráneas que permitan complementar capacidades, aprovechando la infraestructura y el aforo del Centro, con la intención de crear unidades autónomas dentro de la gama de sus servicios, tendientes a ser autosuficientes.

Con el fin de obtener resultados óptimos en investigación y desarrollo tecnológico, es fundamental que el gobierno incremente el gasto en ciencia y tecnología, que lo haga *de forma sostenida* y a plazos más largos. La inestabilidad del presupuesto destinado a este rubro, con fuertes fluctuaciones que durante los últimos diez años ha traído graves problemas a la ciencia mexicana, impide el establecimiento de metas y expectativas reales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales. Una forma de "garantizar" una estabilidad en la disponibilidad de recursos económicos puede ser la existencia de un *fondo global de financiamiento* que disponga de una partida presupuestal, a través de la cual se le designe al fondo una monto no menor al 0.1 por ciento del PIB alcanzado el año inmediato anterior; y que funcionaría independientemente del presupuesto que se le asigne a las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para actividades en materia de ciencia y tecnología.

En la constitución del fondo también podrían participar particulares, empresas privadas, y todo tipo de organizaciones, cuyas aportaciones serían deducibles de impuestos por lo menos en un 50 por ciento; al igual que universidades, centros e institutos de investigación, públicos y privados, más los ingresos extraordinarios que el mismo fondo genere, y de cuya administración se encargaría el Conacyt (o la Secretaría de Estado que ya se propuso para que sustituya al Conacyt). Por lo menos el diez por ciento de los recursos del fondo deben de estar destinado al desarrollo de las ciencias teóricas, incluidas las ciencias sociales; fondo al que tendrían acceso investigadores pertenecientes al SNI, universidades, institutos y centros de investigación con forme a adecuados mecanismos de evaluación para el otorgamiento de estos recursos, mismo que también deberán de permitir la publicación y difusión de la investigación. El fondo tendría como objetivo fortalecer los mecanismos de financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, contribuir a la vinculación entre las universidades y las empresas, apoyar a universidades, centros e institutos de investigación así como a dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Es necesario aclarar que el fondo no debe de pretender sustituir el presupuesto otorgado a las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en la materia, en dado caso, es un complemento, por lo que además es indispensable que estos presupuestos sean fortalecidos progresivamente. Este fondo también podría servir como un mecanismo de subsidio que se les otorgaría a las empresas vía universidades, ya que en el desarrollo de determinados proyectos en tecnología no contaminantes y nuevas tecnologías que las universidades les realicen a

las empresas, aquellas les harían un cobro menor por sus servicios en comparación al costo real, pero cuya diferencia la cubriría el fondo.

En 1995 el Rector de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) unidad Xochimilco, Jaime Kravzov señalaba "que el sistema de educación superior no parece estar preparado para poner en marcha de forma planificada los cambios que demanda el nuevo entorno nacional, además de que padece rezagos y limitaciones presupuestarias que golpean a las instituciones."<sup>117</sup> Por lo que es imperativo que el sistema de educación superior se "adecue" y, en su caso, se prepare ante fenómenos como el de la globalización o de integración regional; del dominio del pensamiento neoliberal económico en los cometidos del Estado; del advenimiento de nuevas tecnologías que afectan todo el sistema productivo, además del consumo; de la transformación y profundización de las necesidades sociales; y que en la mayoría de los casos ya son una realidad.

En este sentido, parte de la viabilidad de la universidad pública está, como lo manifestara el exdirector del Conacyt, Fausto Alzati, en que desarrolle su investigación. Al respecto y a pesar de lo expuesto por Jaime Kravzov, Miguel José Yacamán señala

que en este momento la más capacitada para hacer el cambio de lo que se requiere para el futuro es la universidad pública, porque además de experimentada cuenta con la mayor infraestructura indispensable para los programas de investigación con estándares internacionales. La institución pública es la mejor preparada para el cambio. En comparación en las universidades privadas el proceso va muy lento. En su opinión, las instituciones particulares de educación superior no han encontrado todavía el camino para convertirse en lugares de excelencia; basan su éxito en educar a los jóvenes con mayor intención y dedicación, que es muy loable, pero no han logrado tener aún el nivel de investigación que se requiere. Prueba de ello es que hay muy pocos investigadores en las universidades privadas. Entonces, este investigador tridimensional que se requiere lo va a producir la universidad pública y no la privada.<sup>118</sup>

Por último, un factor de suma importancia para el desarrollo de la ciencia y la tecnología es la vinculación de la industria con la universidad. En un principio, esta relación la debieron de haber buscado los empresarios, pero ha pasado el tiempo y el acercamiento es muy poco, por lo que éste debe de ser fomentado en ambas partes a través de mecanismos que les signifique un beneficio en el desarrollo de sus actividades. El establecimiento de los mecanismos concretos de vinculación depende de quién tome la iniciativa; sin embargo, el gobierno puede promover el desarrollo de la capacidad científico-tecnológica de las universidades, de los recursos humanos que dispone, capacidad de diseño y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, de sus servicios de asesoría y consultoría; potencialidades que para los empresarios signifiquen apoyos substanciales para su desarrollo.

<sup>117</sup> José de Jesús Guadarrama "Difícil, un plan nacional de ciencia en el modelo actual" *Op cit*

<sup>118</sup> Miguel Ángel Ramírez. "Rechazo de demagogia, ahora hay que trabajar ..." *El Nacional*, 15 de agosto de 1993, p. 4

De igual forma puede apoyar mecanismos que las propias universidades están instrumentando. Tal es el caso de la UNAM bajo el esquema denominado "Empresas Asociadas a la UNAM" del Instituto de Ingeniería, el cual consiste en detectar por medio de bancos de datos y sistemas de información, necesidades de productos que se demandan en Estados Unidos así como empresas nacionales que tienen posibilidad de satisfacerlas, pero que no tienen la capacidad productiva, tecnológica o financiera para hacerlo.

De esta forma, el Instituto de Ingeniería detecta y vincula la oferta con la demanda, identificando aquellas empresas que pueden asociarse con el Instituto, el cual les proporciona el personal capacitado: profesores investigadores y estudiantes para el desarrollo de estudios y proyectos. Como parte inicial de la asociación con las empresas, el Instituto de Ingeniería de la UNAM proporciona tales recursos sin costo alguno; pero una vez que se muestra la viabilidad del negocio, se llega a un acuerdo de asociación del que la institución obtiene beneficios económicos de las utilidades, previa firma de convenios de protección intelectual.<sup>119</sup>

El apoyo financiero para los proyectos de colaboración, se busca de Nafin, de Fidetec, así como de otros fondos disponibles. De este modo el gobierno, en atención a una mayor vinculación entre la empresa y las universidades, debe de dar facilidades para que este tipo de proyectos fructifiquen, como puede ser a través de créditos suficientes, oportunos y a tasa preferenciales, y poniendo a disposición de las universidades y empresas mejores y más amplias fuentes de información sobre el tipo de la demanda que hay y de la oferta y recursos de que se dispone; de modo que este tipo de esquemas de trabajo se puedan extender al desarrollo de patentes industriales.

---

<sup>119</sup> José de Jesús Guadarrama. "Con apoyo técnico a empresas..." *El Financiero*, 12 de junio de 1995, p. 56

## CONCLUSIONES

La ciencia y la tecnología son una de las expresiones más acabadas del desarrollo intelectual del ser humano, una interpretación de las leyes que rigen al universo en su macrocosmos y microcosmos que se manifiestan como objetos manipulables pero que dominan la vida del hombre. En un principio fueron el medio más adecuado que el ser humano encontró para sobrevivir, por lo que las integró a su estructura social hasta llegar a convertirlas en el sistema locomotor de la misma; y con ello, en las sociedades contemporáneas, llegan a determinar el progreso y bienestar de éstas.

De este modo, la ciencia y la tecnología no solo satisfacen necesidades, también "cumplen" anhelos, y es en la medida del potencial de desarrollo de éstas que la sociedad a fincado y vincula el suyo. La cultura actual, no se explica si no es por el avance científico-tecnológico que se entreteje cada vez más en la vida privada y en las relaciones sociales; en mucho, la sociedad no ve otra opción para cubrir sus necesidades, solucionar sus problemas y satisfacer sus deseos que el de la ciencia y la tecnología; y aunque ésta no es una expresión consciente de toda la sociedad, sí lo espera de ellas, y los individuos vinculados a estas actividades lo buscan.

Las aportaciones de la ciencia y la tecnología no son frutos que de forma natural tengan que surgir de la actividad científico-tecnológica. En primera instancia, son la investigación y aplicación del conocimiento, y dado la potencialidad de utilización de sus productos, estos tratan de ser llevados al dominio de toda la sociedad para su consumo masivo, con las condiciones que para ello pueda haber en una economía de libre mercado; o bien, se le diseña un lugar en el aparato productivo, en el militar o en el de investigación para la misma ciencia, pero que de igual forma, estos ámbitos terminan impactando al conjunto de la sociedad.

En las sociedades industriales son el motor económico, generadoras de la producción, ya como bienes de capital, insumos o de consumo final que tienden a ser cada vez más eficientes en su tarea de producir e innovar. No antes sin esparcir sus bondades, en lo general, a toda la sociedad. Los beneficios que la sociedad recibe de la ciencia y la tecnología resultan difíciles de describir, pero están representados en la medicina, en los medios de comunicación, en el sistema financiero, en la infraestructura que requiere la sociedad para poder existir como tal, en los servicios que recibe, en los utensilios que utiliza el individuo para llevar a cabo su vida cotidiana, en la satisfacción de la demanda alimenticia, en la posibilidad de solucionar sus problemas colectivos, en la reproducción de la base económica. Todo lo cual se puede traducir en una prolongación de la vida humana, más comodidad y mejores expectativas de vida.

De esta forma, la ciencia y la tecnología se erigen como una fuerza que casi lo cubre todo, representada por el dominio del conocimiento que del universo se tiene. La producción del conocimiento es llevada a cabo, por las universidades, los centros de investigación y por el sector productivo, pero su aplicación es determinada,

principalmente, por la industria, aunque también destaca la milicia. Con la primera Revolución Industrial, la ciencia y la tecnología, sobre todo esta última, se empiezan a fusionar al sistema productivo, con un avance que va creciendo conforme mayor son los beneficios que estas actividades le dan a la producción, y por tanto, económicos; a tal grado que actualmente se han constituido en fuerzas de la producción que amenazan con desplazar a aquella que antaño ha tenido un papel predominante entre éstas, la fuerza de trabajo.

Los países industrializados se caracterizan por el desarrollo que sus empresarios le han generado a la ciencia y a la tecnología con el apoyo que le dan a la investigación y al desarrollo tecnológico; lo que les permite elaborar productos de excelente calidad, con variedad en los mismos y diversidad en sus cualidades de uso; tener elevada productividad, suficiente no solo para cubrir la demanda interna sino también externa; ahorro en materias primas, insumos, fuerza de trabajo e incluso su sustitución; al igual que un menor consumo de energía, y a la par de un mejor aprovechamiento de los recursos; así como innovar en tecnología más avanzadas.

En esta medida, la fuerza de penetración de sus productos es incontestable si no es con tecnología. Todo ello se traduce en poder económico que les permite, incluso, llevar a cabo innovaciones tecnológicas que afectan al sistema productivo a nivel internacional. Con su conocimiento y tecnología tienen la capacidad para establecer los términos del comercio internacional, o el dominio de los mercados.

Es por ello que ante el avance vertiginoso de estas fuerzas, México no se puede quedar a la zaga dependiendo únicamente de lo que los centros extranjeros de investigación y producción o de lo que el mercado internacional le puede ofrecer en ciencia y tecnología al sistema productivo del país, a la economía en general, y en bienestar a la sociedad. Por que de ser así, la dependencia tecnológica y económica no sólo se acentuará, sino también se llegará a la dependencia política y cultural, y los recursos del país quedarán comprometidos hasta que se acaben. En un contexto así, la Nación dejaría de ser tal.

La condición de subdesarrollo del país, que para algunos es de transición, la debe en mucho a que no cuenta con una industria nacional capaz de satisfacer la demanda interna ni es competitiva ante la producción extranjera; su productividad es limitada, con poca oferta en diversidad de productos, y en varios casos de no muy buena calidad. Son contadas las empresas nacionales que sí son competitivas a nivel internacional y le dan valor a sus productos utilizando alta tecnología. La planta industrial del país prácticamente está desarticulada, con una tendencia a vincularse cada vez más a las necesidades del exterior, y además, la gran mayoría de las empresas no genera su propia tecnología por lo que tiene que importarla.

En lo general, el sistema de producción no puede cubrir la demanda nacional que va en aumento, crece muy lentamente y se desmantela bastante con las recurrentes crisis económicas que sufre el país, las cuales, en gran parte, se deben por la debilidad de aquel. La sociedad tiene muchas necesidades y la actividad científico tecnológica puede satisfacer gran parte de éstas de acuerdo a su ámbito de acción.

A pesar del dominio del neoliberalismo económico, el Estado mexicano no puede renunciar a su compromiso de dotar a la sociedad de bienestar social, ya que es su razón de ser. Ésta no es producto de un modelo de desarrollo, pues se ha gestado y

madurado a través del acaecer histórico por el que se forjó el Estado y en las desigualdades, necesidades y luchas sociales. Cuya expresión cobra forma al pasar la sociedad por un largo periodo de indefinición, búsqueda e identificación de necesidades comunes, y después de hacer una última Revolución (a principios de siglo) a partir de la cual le fija al Estado su proyecto de desarrollo como Nación. De esta forma, el Estado expresa esta razón de ser como una función que la sociedad y los gobiernos emanados de la Revolución le diseñaron como parte suya.

Así, no hace más de 70 años que esa Revolución culminó. Al final de ésta la sociedad no estaba en condiciones de tomar en sus manos su desarrollo, y como un legado de más de 100 años de lucha e indefinición no cuenta con un sistema de producción que garantice su reproducción; y al ser el Estado la expresión de su unión en organización y autoridad, queda como natural y legítimo realizador del desarrollo nacional. Desde este momento, el Estado mexicano a través de su actuar en pro de la sociedad se va constituyendo en una fuerza de justicia social.

El agotamiento del Estado paternalista no significa que el Estado como tal tenga que desvincularse de su función social, pues es lo que le da sustento al Proyecto de Nación en México. Velar por el bienestar social, significa dirigir el desarrollo nacional, atendiendo muchos aspectos en este proceso, como lo es el papel que tiene la ciencia y la tecnología en el sistema económico y en el ámbito meramente social (salud, educación, servicios, medio ambiente y sus repercusiones en la sociedad); permitiéndole así a la sociedad la realización de un desarrollo sustentable que le garantice su bienestar.

El desarrollo económico siempre ha sido de gran importancia para el desarrollo nacional por las implicaciones que tiene en el bienestar de la sociedad. En este sentido, el apoyo que se le da a la ciencia y a la tecnología en su vinculación con el sistema productivo, en su integración al aparato productivo, además de ser vital para el propio desarrollo de la industria nacional, es de gran significación para la sociedad.

Así también, ante la integración económica, regional y global, y el divorcio de las políticas de gobierno con las demandas de la sociedad, es preciso adecuar la estrategia del desarrollo nacional a las propias necesidades sociales y económicas de México, a nivel nacional, regional y local, al igual que a las futuras; sin detrimento del medio ambiente y en donde haya una mayor integración de la sociedad con el mismo. Proceso en el cual, la ciencia y la tecnología pueden participar en la consecución, expansión y sostenimiento del desarrollo que sea posible alcanzar.

La poca competitividad, capacidad productiva y desarrollo de la industria nacional la debe, en gran medida, a la carencia de desarrollo tecnológico en su aparato productivo. Por un lado, importa la tecnología que utiliza, sin agregarle conocimiento, además de no asimilarla, y por el otro, no desarrolla su propia tecnología; lo que la pone en desventaja en un mercado altamente competitivo y la hace dependiente de la tecnología que puede adquirir en plazas extranjeras, con las consiguientes implicaciones económicas y limitaciones de crecimiento que ello implica.

De este modo, el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México ha quedado restringido al que pueden llevar a cabo las universidades, y en lo menos, los centros de investigación y desarrollo tecnológico del sector público. La producción en conjunto, de ambos, es limitada dado el poco apoyo que se recibe tanto del gobierno como de los

empresarios. Cabe destacar que el gobierno es quien participa con la mayor parte de los recursos económicos que reciben estas actividades para su desarrollo -al lado del desinterés y en varios casos imposibilidad por parte de los empresarios de contribuir en éste-, pero que resulta insuficiente ante las necesidades de la sociedad y en comparación con el apoyo que le brindan a las mismas en otros países.

El limitado desarrollo de la ciencia y la tecnología llega a repercutir en la carencia de una industria nacional diversificada así como en su limitada productividad y baja competitividad. En esta medida, la incidencia de la producción en ciencia y tecnología nacionales en el desarrollo económico es ínfima, en el bienestar social es imperceptible y en el desarrollo nacional no figura.

Además de la funesta carencia de la ciencia y la tecnología como pilar de la industria nacional, su desarrollo también resulta prioritario ante la incursión de nuevas tecnologías en el sistema productivo, y en sí en la sociedad; las cuales se perfilan para desplazar a muchas tecnologías existentes, dominar gran parte de la vida del ser humano, y representan una solución en varios de los problemas generados por una sociedad tecnificada.

Así también, en un mundo competitivo, los países sin desarrollo científico y tecnológico están en riesgo de no insertarse con rapidez y eficacia, ante el cúmulo de transformaciones inéditas. Por lo que, tomando en cuenta el poco interés de los empresarios por invertir en ciencia y tecnología, a lo que se adiciona, en varios casos, su casi nula capacidad para hecerlo, es vital que el gobierno apoye de forma decidida el desarrollo de la ciencia y la tecnología y lo oriente en función de las necesidades sociales, económicas y del medio ambiente.

En este sentido, el desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales debe de representar una estrategia para el desarrollo nacional, en la medida que se inserta en la solución del problema estructural que su carencia le ha significado al sistema productivo, y en forma particular a la industria, Así también, porque se requiere adecuar el aparato productivo y en general el mercado al empleo de las nuevas tecnologías; y de igual forma, dado los problemas ecológicos, de contaminación y de agotamiento de recursos, y para garantizar la obtención de un desarrollo que sea sustentable a lo largo del tiempo sin poner en riesgo la existencia de la naturaleza ni de las futuras generaciones, es fundamental adecuar la productividad tecnológica a la dinámica y capacidad productiva local, regional y nacional de la naturaleza.

El gobierno como la organización del poder, de la autoridad y de los recursos que la sociedad le otorga para su desarrollo, ejerce la función que le es de suyo propia por medio de políticas de gobierno que se gestan, cobran forma y son instrumentadas por la Administración Pública. A partir de un análisis sobre la condición en que se encuentra la ciencia y la tecnología en México y de las necesidades que se tienen en la materia, la Administración Pública puede formar una política de ciencia y tecnología como parte estratégica del desarrollo nacional.

México se encuentra ante el imperativo de diseñar e instrumentar una política pública como instrumento de gobierno que le permita aprovechar, de forma eficaz, las ventajas comparativas de la ciencia y la tecnología. Esta política científica y tecnológica, debe de guiar con objetivos y estrategias, la acción del gobierno a fin de lograr el desarrollo de estas actividades, vinculado al nacional. La política científico-

tecnológica cobra forma por medio de leyes, organismos y disposiciones en la materia. De este modo, la organización institucional de la política está dada por un nivel normativo y un nivel de instrumentación. En este marco, la política científica y tecnológica es formulada e instrumentada a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Sin embargo, este marco de organización no es más que regulativo, ya que, fundamentalmente, sólo establece los lineamientos en los que se desenvolverá la acción del gobierno como política científico-tecnológica y no representa un claro apoyo al desarrollo de estas actividades; la condición en que actualmente se encuentra la ciencia y la tecnología en México después de 27 años de haberse creado el CONACYT y de 12 de la expedición de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, así como el gasto que en términos del PIB se realiza en estas actividades, son evidencia de ello.

En lo particular, la política científico tecnológica se desenvuelve en un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología poco articulado, cuyos componentes tienen una ínfima interacción -baste señalar la escasa relación que se da entre los empresarios y las universidades y los centros de investigación y desarrollo tecnológico-, que poco repercute en el desarrollo científico y tecnológico, y sin percibirse en el nacional. En lo general, esta política se encuentra limitada ante su pretensión de llevar a cabo el desarrollo nacional de estas actividades dado su origen sectorial; y como ella son formuladas las diferentes políticas sectoriales para el desarrollo nacional, las cuales llegan a tener poca vinculación entre sí.

La mayoría de las veces, la política en la materia es ambiciosa, pero sin contar con recursos; es decir, se realiza una planeación sin saber realmente con qué recursos se dispondrá. Así también, se elabora una política restringida al sector, y no existen lineamientos ni disposiciones para que ésta dirija todo lo concerniente a la acción del gobierno en Ciencia y Tecnología en los demás ámbitos del desarrollo.

De esta forma, se requiere de una política de ciencia y tecnología que empiece por corregir las deficiencias en la normatividad e instrumentación de la misma, de modo que sea posible formular e instrumentar una política pública en la materia capaz de impulsar el desarrollo nacional; pues la ciencia y la tecnología constituyen factores determinantes para su obtención, en la medida que cuenten con el apoyo necesario como el que les puede otorgar el gobierno y ocupen un sitio clave en la agenda institucional de la Administración Pública.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villanueva, Luis F. *Política y racionalidad administrativa*. México, INAP (Serie V Teoría de la Administración Pública), 1982.
- Alonso Tejada, María Eréndira. *La ciencia de la vida*. México, McGraw-hill, 1981.
- Andrade Sánchez, Eduardo. *Teoría General del Estado*. México, Harla (Colección de Textos Jurídicos Universitarios), 1987.
- Argumedo, Alcira. *Un horizonte sin certeza. América Latina ante la revolución científico-técnica*. Montevideo, Punto Sur Editores, 1987.
- Arrollo Calderón, Ana María. *Régimen jurídico interno e internacional de la ciencia y la tecnología en México*, (tesis de licenciatura en Derecho). México, Facultad de Derecho-UNAM. 1991.
- Arrollo García, Crescencio. *Bases para la formulación e instrumentación de una política nacional de ciencia y tecnología, acorde con las características objetivos y necesidades de México*, (tesis de licenciatura en C. Pol. y Administración Púb.). México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1977.
- Ballesteros, Carlos. *La promoción estatal de la tecnología, Problematización de la política tecnológica en México en la década de los ochenta*. México. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1989.
- Ballesteros, Carlos y José Luis Talancón. *El proyecto Eureka. Un punto de referencia para la discusión de las políticas de innovación tecnológica*. México, UNAM 1987.
- Bell, Daniel. *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. España, Alianza Universidad, 1976.
- Bobbio, Norberto y Nicola Matteucci. *Diccionario de Política* (dos volúmenes), México, Siglo Veintiuno Editores, 1982.
- Bonefeld, Werner y John Holloway (compiladores). *¿Un nuevo Estado?* México, Cambio XXI-Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, 1994.
- Bunge, Mario. *La ciencia su método y su filosofía*. Buenos Aires, Siglo Veinte, 1988.
- Bunge Mario. *Ciencia y Desarrollo*. Buenos Aires, Siglo Veinte, 1982.

- Campos, Miguel Ángel y Jaime Jiménez (editores). *El sistema de ciencia y tecnología en México*. México, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas-UNAM, 1991.
- Carrillo Landeros, Ramiro. *Metodología y Administración*. México, Limusa, 1982.
- Cavalla Rojas, Antonio (coor.). *Geopolítica y seguridad nacional en América*. México, UNAM, 1979.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Madrid, Alianza Editorial, 1988.
- CONACYT. *México: ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México, CONACYT-Miguel Ángel Porrúa, 1997.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. 1119a. ed., México, Porrúa (Colección Porrúa: Leyes y Códigos de México), 1994.
- Coordinación General de Estudios Administrativos-Presidencia de la República. *El CONACYT, su gestación, nacimiento y primeras reformas administrativas*. México, Presidencia de la República, 1982.
- Corona, Leonel (coordinador). *México ante las nuevas tecnologías*. México, UNAM-Miguel Ángel Porrúa, 1991.
- Cossio, Villegas Daniel (coor.). *Historia General de México* (tomo dos). 3a. ed., México, Colegio de México, 1981.
- Chavero González, Adrián, et al. *México: Ciencia y Tecnología*. México UNAM-IPN, 1992.
- Deutch W., Karl. *Los nervios del gobierno*. Argentina, Paidós, 1971.
- Elster, Jon. *El cambio tecnológico*. Barcelona, Gedesa, 1990.
- Friedrich, Carl J. (compilador). *El interés público*. México, Roble, 1968.
- Fundation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail. *La nouvelle technologie de l'information et la participation en Europe*. Irlanda. Office de Publications Officielles des Communautés Européennes, 1990.
- Furtado Celso. *Breve introducción al desarrollo*. México, FCE, 1983.

- González Sánchez, Noemi. *Tecnología apropiadas: su vinculación con el medio ambiente y una estrategia de desarrollo*, (tesis de licenciatura en Sociología). México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1994.
- Gross, Bertham M. *La estrategia administrativa del desarrollo económico y social*. España, Escuela Nacional de Administración Pública, 1971.
- Guerrero Orozco, Omar. *El Estado y la Administración Pública en México*. México, INAP, 1989.
- Guerrero Orozco, Omar. *Introducción a la Administración Pública*. México, Harla (Colección de Textos Universitarios en Ciencias Sociales), 1985.
- Instituto de Investigaciones Sociales. *La cultura científico-tecnológica nacionales: perspectivas Multidisciplinarias*. México, IIS-UNAM, 1992.
- Jiménez Castro, Wilborg. *Administración Pública para el desarrollo integral*. 3a. ed., México, Limusa, 1987.
- Jiménez Nieto, Juan Ignacio. *Teoría general de la administración*. 2a. ed., Madrid, Tecnos, 1981.
- Jone, Graham. *Ciencia y tecnología en los países en desarrollo*. México, FCE, 1973.
- Kamal Tolba, Mustafá. *Desarrollo sin destrucción. Evolución de las perspectivas ambientales*. Barcelona, Ediciones del Serbal, 1982.
- Kaplan, Marcos. *La ciencia en la sociedad y en la política*. México, SEP/Setentas, 1975.
- Leff, Enrique (coor.). *Medio ambiente y desarrollo en México*, (vol. I), México, UNAM-Muiguel Ángel Porrúa, 1990.
- Leff, Enrique (coor.). *Medio ambiente y desarrollo en México*, (vol. II), México, UNAM-Muiguel Ángel Porrúa, 1990.
- Leff, Enrique. *Ecología y Capital*. México, UNAM, 1986.
- Leite Lopes, José. *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*. 3a. ed., México, Siglo Veintiuno Editores, 1978.
- Leñero, Luis y José Trueba Dávalos. *Desarrollo Social*. 2a. ed., México, Instituto Mexicano de Estudios Sociales, 1972.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. 35a. ed., México, Porrúa (Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México), 1997.

- "Ley de Planeación". *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. 35a. ed., México, Porrúa (Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México), 1997.
- LIII Legislatura Cámara de Diputados. *Ciencia y tecnología en tiempos de crisis. Segundo Foro de la Comisión de Ciencia y Tecnología*. México, LIII Legislatura Cámara de Diputados-CONACYT, 1988.
- Martínez Silva, Mario (coord.). *Diccionario de Política y Administración Pública* (tres tomos), México, Colegio de Licenciados en Ciencias Políticas y Administración Pública, 1980.
- Memorias del Foro de Consulta Popular para la Planeación de la Administración Pública*. México, INAP, Serie Sociedad y Administración Pública, No. 1, 1983.
- Negrete Pacheco, Jorge Fernando. *El marco jurídico administrativo de la política tecnológica en México* (tesis de licenciatura en Derecho). México, Facultad de Derecho-UNAM, 1988.
- Nerfin, Marc (comp.). *Hacia otro desarrollo*. México, Siglo Veintiuno Editores, 1978.
- Oppenheim, Félix E. *Conceptos Políticos: una reconstrucción*. Madrid, Tecnos, 1987.
- Pacheco, Teresa. *Sistema de Ciencia y Tecnología en México y España. Fundamentos para un estudio comparativo*. México, CESU-UNAM (Serie Pensamiento Universitario), 1991.
- Pallán Figueroa, Carlos. *et al. La educación superior en México*. 2a. ed., México, ANUIES (Colec. Temas de Hoy), 1995.
- Pérez Luño, Antonio Enrique. *Nuevas tecnologías, sociedad y derecho. El impacto socio-jurídico de la N. T. de la información*. Madrid, Fundesco, 1987.
- Pérez Tamayo, Ruy. *Ciencia paciencia y conciencia*. México, Siglo Veintiuno Editores, 1991.
- Pérez Tamayo, Ruy. *En defensa de la ciencia*. México, Limusa, 1979.
- Poder Ejecutivo Federal. *Plan Global de Desarrollo 1980-1982*. 3a. ed., México Secretaría de Programación y Presupuesto, 1983.
- Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*. México, Secretaría de Programación y Presupuesto, 1983.
- Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*. México, Secretaría de Programación y Presupuesto, mayo de 1989.

- Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*. México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1995.
- Poder Ejecutivo Federal. *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Informe de Ejecución 1995*. México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, marzo de 1996.
- Poder Ejecutivo Federal. *Primer Informe de Gobierno*. México, Presidencia de la República, septiembre de 1995.
- Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*. México, CONACYT, 1996.
- Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 (Resumen Ejecutivo)*. México, CONACYT, 1996.
- Poder Ejecutivo Federal. *Programa de Medio Ambiente 1995-2000*. México, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, marzo de 1996.
- Poder Ejecutivo Federal. "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994". *La nueva Administración Pública Federal, (tomo II)*. México, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública (Colección: Política y Administración Pública), 1992.
- Poder Ejecutivo Federal. *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988*. México, CONACYT, 1984.
- Poder Ejecutivo Federal. *Tercer Informe de Gobierno. Anexo*. México, Presidencia de la República, septiembre de 1997.
- Richta, Radovan. *La civilización en la encrucijada*. Madrid, Ayoso, 1974.
- Rodríguez Araujo, Octavio (coor.). *Reflexiones al futuro*. México, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, 1994.
- Rosenberg, Nathan. *Tecnología y Economía*. Barcelona, Gustavo Gil (colección Tecnología y Sociedad), 1979.
- Segovia Hernández, Francisco. *La administración pública de la ciencia y tecnología en México, 1970-1982*, (tesis de licenciatura en C. Pol. y Administración Púb.), México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1986.
- Shields, David. *Problemas Ecológicos*. México, El Nacional, 1990.
- Simposio de la UNESCO. *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológica*. Madrid, Tecnos, 1982.

Sunkel Osvaldo, Pedro Paz. *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. 25a. ed. México, Siglo Veintiuno Editores, 1993.

Uvalle Berrones, Ricardo. *El gobierno en acción: la formación del régimen presidencial de la Administración Pública*. México, FCE, 1984.

Vázquez Juárez, Mario Gabriel. *Crisis de las estructuras productivas e introducción a las nuevas tecnologías en América Latina*, (tesis de maestría en Estudios Latinoamericanos), México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1990.

Vélez Silvia, Elena. *El Concepto de seguridad nacional y sus diversos contenidos en México y Estados Unidos: desde sus orígenes hasta 1995*, (tesis de licenciatura en Relaciones Internacionales), México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, 1989.

Volkov, G. N. *El hombre y la revolución científico-técnica*. Buenos Aires. Ediciones Pueblos Unidos, 1976.

Wionczek, Miguel S. *Política tecnológica y desarrollo socioeconómico*. México, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1975.

## HEMEROGRAFÍA

- Acevedo Pesqueda, Luis. "Objetivos de mediano plazo en el PND". *El Financiero*, México, 28 de mayo de 1995, p. 11.
- Aguilar, Gabriela. "Urge crear fondos de capital de riesgo para financiar proyectos". *El Financiero*. México, 27 de marzo de 1995, p. 17.
- Alarcón Olguin, Víctor. "Hacia la historia (una reflexión política sobre el siglo XXI)". *Estudios Políticos*. México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, No. 2, enero-marzo de 1994, pp. 81-99.
- Anaya, René. "La ciencia debe de cooperar al desarrollo industrial de un país, pero limitarla a esa sola función es mutilar el placer de investigar por el simple hecho de saber cómo funciona el mundo". *La Crónica*. México, 21 de junio de 1996, p. 23.
- Andere M. Eduardo. "Ideas para resolver los males públicos", *Gestión y Política Pública*, México, CIDE, No. 2, segundo trimestre de 1994, pp. 453-466.
- Aréchiga, Hugo. "¿Hacia dónde va la ciencia en México?". *La Jornada*. México, 22 de abril de 1996, p. 30.
- Arvizu Arrijoja, Juan. "F. Alzati: sobre el poder del capital se levanta ahora el de la tecnología". *El Universal*. México, 6 de septiembre de 1993, p. 15.
- Ayala, Gustavo. "En dos décadas se revolucionará la fabricación de biomateriales". *Gaceta UNAM*. México, UNAM, 11 de abril de 1996, p.10.
- Bahena Pérez, Margarita. "Integración y dependencia: la relación México Estados Unidos". *El Financiero*. México, 11 de junio de 1996, p. 18A.
- Becerril, Isabel. "Riesgo de que desaparezca la industria de bienes de capital". *El Financiero*. México, 25 de septiembre de 1995, p. 32.
- Bonnin, C. J. B. "Principios de Administración". *Revista de Administración Pública*. México, Instituto Nacional de Administración Pública, ed Homenaje al Maestro Gabino Fraga, 1981, pp. 81-102
- Bueno Soria, Juan M. "Selección de tecnologías, una opción para la crisis económica y ambiental". *El Financiero* México, 8 de mayo de 1995, p. 58

- Campuzano, Margarita. "Apenas el 2% de los insumos de maquiladoras son nacionales". *El Financiero*. México, 21 de febrero de 1995, p. 17.
- Colín, Maivella. "Crecerá 11% real el gasto federal en ciencia y tecnología, en 1994". *El Financiero*. México, 9 de diciembre de 1993, p. 3A.
- Contreras Vázquez, Germán. "En México el gasto en ciencia y tecnología apenas de 0.4% del PIB; 'desolado': R. Pérez". *Excélsior*. México, 26 de agosto de 1993, p. 40.
- Correa, Raul. "Cumple 20 años el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería". *Gaceta UNAM*. México, 11 de abril de 1996, p. 14.
- "De 14.6 millones de pesos, la inversión de Conacyt para retener y repatriar investigadores". *El Financiero. Suplemento Especial: Imagina*. México, enero de 1997, p. 4.
- "De 1990 a 1994, grave 'fuga de cerebros' en nuestro país". *Política*. México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, No. 156, febrero-marzo de 1995, p. 16.
- De la Vega, Carmen. "Los estudiantes prefieren carreras más lucrativas que científicas". *Gaceta UNAM*. México, UNAM, 5 de julio de 1995, pp. 5-7.
- "Desarrollo estabilizador. Una década de estrategia económica en México". *El Trimestre Económico*. México, No. 146, abril-junio de 1970, pp. 417-449.
- Escobar Valenzuela, Miguel. "Modernidad y Administración Pública". *Transiciones Políticas*, (tomo I), México, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, 1991, pp. 104-111.
- Ezcorra, Exequiel. "El ambiente en los tiempos del cólera. Ecología y desarrollo en América Latina". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 122, noviembre-diciembre de 1992, pp. 128-137.
- Fernández, Jilberto A. E. "Estado y desarrollo". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 96, julio-agosto 1988, pp. 65-71.
- Garduño Espinosa, Roberto. "Insuficientes los programas del Conacyt: AIC. Los bajos salarios problema principal de la ciencia en México". *La Jornada*. México, 9 de agosto de 1993, p.12.
- González Claverán, Jorge. "Materiales de desecho para vivienda". *El Financiero*. México, 24 de julio de 1995, p. 52.
- González Pérez, Lourdes. "Amarrado a importaciones, el sistema productivo nacional: Canacintra". *El Financiero*. México, 26 de enero de 1995, p. 22.

- González Pérez, Lourdes. "México, sin capacidad para mantener sus exportaciones". *El Financiero*. México, 10 de julio de 1995, p. 31.
- González Silva, Eduardo. "Afirma el economista Carlos Belausteguigoitia amenaza al desarrollo sustentable el nivel de contaminación". *La Crónica*. México, 21 de junio de 1996, p. 19.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Aboga Canacintra por estímulos para la planta productiva". *El Financiero*. México, 7 de febrero de 1995, p. 20.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Amarrada al exterior, la competitividad nacional". *El Financiero*. México, 6 de febrero de 1997, p.10.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Cancelada, la modernización tecnológica en la industria". *El Financiero*. México, 23 de marzo de 1995, p. 33.
- Guadarrama H., José de Jesús. "CIT, opción técnica para el sector productivo del país". *El Financiero*, México, 10 de julio de 1995, p. 52.
- Guadarrama H. José de Jesús. "Con apoyo técnico a empresas, el Instituto de Ingeniería triplica su presupuesto". *El Financiero*. México, 12 de junio de 1995, p. 56.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Desplome en la inversión privada para investigación y desarrollo". *El Financiero*. México, 17 de agosto de 1995, p. 16.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Difícil, un plan nacional de ciencia en el modelo actual". *El Financiero*. México, 12 de abril de 1995, p. 22.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Empresas foráneas proponen alianza a la SEP-Conacyt". *El Financiero*. México, 9 de marzo de 1995, p. 15.
- Guadarrama H., José de Jesús. " 'En México nadie sabe cuanto se gasta en la ciencia': Pérez Tamayo". *El Financiero*. México, 13 de abril de 1995, p. 12.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Inalcanzable, meta de invertir 0.7% del PIB en investigación". *El Financiero*. México, 11 de diciembre de 1996, p. 14.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Invierte en tecnología sólo 10% de la industria manufacturera". *El Financiero*. México, 10 de mayo de 1996, p. 17.
- Guadarrama H., José de Jesús. "La Facultad de Química, alternativa para la modernización de sector químico: Garritz Ruiz". *El Financiero*. México, 15 de agosto de 1995, p. 30.
- Guadarrama H., José de Jesús. "México, amplio mercado para los centros de investigación". *El Financiero* México, 7 de mayo de 1995, p. 6.

- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Ampliar la base científica y tecnológica: EZPL. *El Financiero*. México, 4 de septiembre de 1995, p. 36.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Atentado contra la viabilidad futura de la Nación. Conacyt; el deterioro de una imagen". *El Financiero*. México, 10 de abril de 1995, p. 35.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Conacyt, '26 por ciento' de aumento presupuestal. En la guerra de los chips. HP y Apple sobrevivirán". *El Financiero*. México, 13 de febrero de 1995, p. 44.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Del INIC al 'nuevo Conacyt'. Por acuerdo habrá labor de difusión". *El Financiero*, México, 4 de diciembre de 1995, p. 36.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. El alto costo de depender de los 'intangibles' externos. Trato fiscal a nivel internacional para investigación". *El Financiero*. México, 2 de enero de 1995, p. 24.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. El analfabetismo tecnológico profundizará el desempleo. Países como México deben adaptar tecnología; A. Penzias". *El Financiero*, México, 26 de junio de 1995, p. 38.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Esperan que la ciencia y la tecnología represente el 0.7% del PIB. Apoyo crediticio a través del Conacyt". *El Financiero*. México, 23 de abril de 1996. p. 25.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Faltó claridad en el programa informático de SECOFI. Meta menos ambiciosa, pero 'más viable' en C y T". *El Financiero*. México, 22 de abril de 1996, p. 34.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar: El SNI 'tocó fondo'. A la deriva, la Comisión para la Planeación..." *El Financiero*. México, 12 de febrero de 1996, p. 34.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Gasto 1996 para C y T 'el gran desconocido'. Más becas mediante el cofinanciamiento". *El Financiero*. México, 29 de abril de 1996, 36.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Imposible hacer todo en ciencia y tecnología. Nortel: Nuevos servicios Internet-Ret telefónica". *El Financiero*. México, 27 de mayo de 1996, p. 34.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Investigación-producción, relación autofinanciable. Ratificado el Pecime; a Andere le quedó grande". *El Financiero*. México, 19 de diciembre de 1994, p. 42.

- Guadarrama H., José de Jesús. "Para comentar. Más que continuidad urge reestructuración en ciencia y tecnología". *El Financiero*. México, 3 de mayo de 1993, p. 38.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Modernización sin desempleo; Chapela, al Conacyt. Mercado de CD-Rom: 6,200 mdd; se constituye la SMCC". *El Financiero*. México, 22 de mayo de 1995, p. 48.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. 'Pinocho' calculó la inversión privada en C y T. Entre la cooperación y los buenos deseos..." *El Financiero*. México, 6 de mayo de 1995, p. 36.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Rezago tecnológico común entre sectores. Nuevos programas, viejos problemas". *El Financiero*, México, 20 de mayo de 1996, p. 38.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Política Integral de Ciencia y tecnología, Demanda Canacinttra". *El Financiero*. México, 13 de mayo de 1993, p. 30.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Para Comentar. Vamos para atrás en tecnología. Internet, red no lucrativa con gran uso en los negocios". *El Financiero*. México, 21 de agosto de 1995, p. 34.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Recuperación de becas-crédito. Competencia por recursos para investigación". *El Financiero*. México, 4 de marzo de 1996, p. 38.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Requiere la modernización tecnológica de los subsidios estratégicos directos". *El Financiero*. México, 4 de enero de 1995, p. 11.
- Guadarrama H., José de Jesús. "¿Se reactivará el Consejo Consultivo de Ciencia? ¿Política de inmovilidad y desgaste?". *El Financiero*. México, 29 de mayo de 1995, p. 46.
- Guadarrama H., José de Jesús. "Vacuna tecnológica de Mabe contra la devaluación". *El Financiero*. México, 19 de mayo de 1995, p. 17.
- Guadarrama, Juan José y Rosa Elvira. "¿Dónde está el capital invertido?: científicos. Escepticismo sobre el gasto de la IP en investigación. Datos del Conacyt dicen que representa 22% del total". *La Jornada*. México, 12 de junio de 1993, p. 19.
- Guerra, Víctor. "La fuga de cerebros, por falta de oportunidades de desarrollo". *La Jornada*. México, 6 de mayo de 1995, p. 20.
- Gutiérrez, Elvia. "Tres sexenios de programas de subdesarrollo". *El Financiero*. México, 2 de abril de 1995, pp. 5-6

- Heinz Dieterich, Steffan. "La escuela cubana de biotecnología: la posibilidad de salir del subdesarrollo". *Proceso*, México, No. 912, 25 de abril de 1994, pp. 52-57.
- Herrera, Pía. "A lo largo de 300 años se han vivido 3 revoluciones industriales en el mundo". *Gaceta UNAM*. México, UNAM, 11 de abril de 1996, p. 11.
- Herrera, Pía. "La asociación de las micro, pequeñas y medianas empresas, uno de los retos de la modernización". *Gaceta UNAM*. México, UNAM, 4 de julio de 1996, pp. 14-15.
- Informe Especial. "Buenos deseos y pobres estrategias". *El Financiero*. México, 18 de junio de 1995, pp. 45-49.
- Internacional Socialista. "Nueva misión para el movimiento socialista" (primera parte). *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 104, noviembre-diciembre de 1989, pp. 62-73.
- Internacional Socialista. "Nueva misión para el movimiento socialista" (segunda parte). *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 105, enero-febrero de 1990, pp. 64-79.
- "Insoslayable, el desarrollo sustentable en México: Canacintra". *El Financiero*. México, 16 de diciembre de 1994, p. 24.
- Isabel Gámez, Silvia y Javier Cruz. "Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000. 'Un plan redondo. Pero redondeable' ". *Reforma*, México, 25 de abril de 1996, p. 1C.
- Kay, Cristobal. "Teorías latinoamericanas del desarrollo". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 113, mayo-junio 1991, pp. 101-113.
- "La ciencia mexicana, muy bien en calidad pero mal en cantidad: Jorge Flores". *Gaceta UNAM*. México, UNAM, 4 de marzo de 1996, pp. 12-13.
- Leis, Hector Ricardo. "El rol educativo del ambientalismo en la política mundial". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 122, noviembre-diciembre de 1992, pp. 116-127.
- "Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico". *Diario Oficial de la Federación*, México, 21 de enero de 1985, pp. 13-17.
- Luz Haw, Dora. "La política científica parece relativista". *Reforma*. México, 4 de mayo de 1995, p. 12D.
- Macía Márquez, María. Guadalupe. "Las patentes en México, un espejismo: sólo ideas sin valor comercial". *El Financiero. Suplemento Especial Imagina*. México, mayo de 1996, p. 6.

- "Magro gasto a investigación en AL: UNESCO". *El Financiero*. México, 25 de septiembre de 1995, p.56
- Malcom Barker Santa Cruz, Jorge. "La política exterior de México como instrumento para la preservación de la seguridad nacional". *Cuadernos de Política Internacional*. México, Instituto Matías Romero de Estudios Diplomáticos, No. 59, 1992.
- Mármora, Leopoldo. "Del Sur explotado al Sur marginado". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 122, noviembre-diciembre de 1992, pp. 56-71.
- Martínez Díaz, Carlos. "Excelencia académica, elemento rector del programa de desarrollo institucional del IPN". *El Financiero. Suplemento Especial Imagina*. México, mayo de 1996, p. 4.
- Martínez Palomo, Adolfo. "Comentarios al programa de ciencia y tecnología 1995-2000". *La Jornada*. México, 29 de abril de 1996, p. 30.
- Melgar, Ivonne. "Rechaza Conacyt que el Estado favorezca a universidades privadas. El 99% de los recursos aplicados este año a proyectos de investigación se destinan a casas de investigación públicas, señaló Fausto Alzati". *Uno más Uno*. México, 15 de diciembre de 1993, p. 3.
- Morales, Hugo. "Universidad-industria, ¿una relación necesaria?". *El Financiero*. México, 14 de agosto de 1995, p. 54.
- Ojeda, Nestor L. "No está proyectado crear nuevas universidades hacia el año 2000". *La Crónica*. México, 21 de junio de 1996, p. 23.
- Opalín, Leonel. "Transferencia de tecnología y crecimiento económico". *El Financiero*. 21 de junio de 1996, p. 8.
- Pellicer, Olga. "La seguridad nacional en México". *Cuadernos Políticos*. México, No. 27, 1981.
- Pérez Tamayo, Ruy. "Ciencia y Tecnología en México, 1995-2000". *La Jornada*. México, 29 de abril de 1996, p. 28.
- "Propone Conacyt planes regionales de apoyo AIC: falta cultura a los gobiernos estatales para invertir en ciencia". *La Jornada*. México, 20 de julio de 1993, p. 15.
- Quijano, Manuel. "Apuntes para la modernización de las entidades paraestatales en México". *Revista de Administración Pública*. México, Instituto de Administración Pública de Baja California, No. 1, septiembre-diciembre de 1991, pp. 11-17.

- Ramírez Mejía, Marisa y Manuel Meneses. "Erróneo juzgar a la investigación tecnológica como gasto evitable". *Investigación y Desarrollo*. México, No. 3, diciembre de 1992, p. 1.
- Ramírez, Muiguel Ángel. "Rechazo de demagogia ahora hay que trabajar dar la batalla a EU y Canadá, dice Miguel J. Yacamán. Rechaza Conacyt que el TLC afecte a la tecnología mexicana. 'Es un gran reto para el país y sus universidades; nuestros investigadores deben de cambiar de mentalidad para ser más eficientes y desarrollar la ciencia' ". *El Nacional*, México, 15 de agosto de 1993, p. 4.
- Reséndiz Núñez, Daniel. "Una visión prospectiva del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología". *Ciencia y Desarrollo*. México, No. 58, septiembre-octubre de 1984, pp. 103-109.
- Reyes Z., Jorge. "Magno Garcimarrero: Necesario Reformar la Ley de Ciencia y Tecnología". *Gobierno DIGITAL*. México, No. 17, septiembre 1997, p.12.
- Ríos A., Lorena y Verónica Valdés G. "Demanda Conacyt a universidades privadas destinar más recursos para el avance de la investigación". *Uno más Uno*. México, 26 de agosto de 1993, p. 8.
- Salazar, Guadalupe y Juan Fritche. "Reinterpretando la tecnología". *El Financiero*. México, 29 de mayo de 1995, p. 66.
- Schütze, Christian. "La incompatibilidad entre economía y ecología". *Nueva Sociedad*. Caracas, No. 122, noviembre-diciembre de 1992, pp. 187-197.
- Serqeldin, Ismail and Andrew Steer. "Epilogue: Expanding the capital stock". *Making Development sustainable: From Concepts to Action*. Washington D.C., The World Bank, No. 2, 1994, pp. 30-32.
- Solórzano Zinser, Javier. "Plan sin maña". *El Financiero*. México, 5 de junio de 1995, p. 50.
- Urdiales, Eduardo. "PND: una reflexión". *El Financiero*. México, 22 de junio de 1995, p. 16A.
- Uvalle Berrones Ricardo. "El papel del Estado en los procesos actuales". *Gobierno: El año electoral*. México, Secretaría de Gobernación, No. 3, agosto-septiembre de 1994, pp. 53-60.
- Uvalle Berrones, Ricardo "La administración pública como ciencia social tecnológica". *Gestión y Política Pública*. México, CIDE, volumen III, No. 2, segundo semestre de 1994, pp. 293-313.

- Uvalle Berrones, Ricardo. "La calidad de la administración pública moderna". *Estudios Políticos*. México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, No. 2, enero-marzo 1994, pp. 101-115.
- Uvalle Berrones, Ricardo. "Nueva racionalidad del Estado Mexicano". *La Revista del Colegio. ¿Tamaño del Estado?*. México, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, No. 3, julio de 1990, pp. 169-193.
- Vargas Saldivar, Norma. "Rezago tecnológico empresarial, barrera para aprovechar el TLC". *El Financiero*, México, 21 de junio de 1995, p. 21.
- Vargas Vidales, Martín. "A estadounidenses, más del 50% de patentes otorgadas en México en los últimos 18 meses: ARDF. Las mexicanas representan sólo el 13% respecto a las del vecino país del norte, indicó. No se puede culpar al Estado del evidente rezago tecnológico, precisó la Comisión de Ciencia y Tecnología de ese organismo colegiado". *Uno más Uno*. México, 23 de diciembre de 1993, p. 3.
- Vázquez Pérez, Rubén. "Fausto Alzati, Director General del Conacyt, el avance tecnológico no debe de estar basado en el voluntarismo de los investigadores, la actividad de los tecnólogos mexicanos debe de realizarse con excelencia y apegada a las necesidades del sector productivo, precisó". *Uno más Uno*, México, 10 de diciembre de 1993, p. 3.
- Vázquez Pérez, Rubén. "Grave concentración de investigadores en el D.F., afirma Alzati y Yacamán". *Uno más Uno*, México, 17 de julio de 1993, p. 10.
- Vázquez Pérez, Rubén. "Hay graves carencias. Conacyt: falta productividad a científicos". *Uno más Uno*. México, 25 de junio de 1993, p. 1.
- Vázquez Pérez, Rubén. "La ciencia ya no debe considerarse como mera prioridad de escritorio: Conacyt". *Uno más Uno*. México, 12 de julio de 1993, p. 4.
- Vázquez Pérez, Rubén. "México debe tener su ciencia y tecnología propias: Mario Ojeda, presidente del Colmex". *Uno más Uno*. México, 25 de junio de 1993, p. 7.
- Vázquez Pérez, Rubén. "Se requerirán dos millones de especialistas para manejar tecnologías competitivas: Conacyt". *Uno más Uno*. México, 14 de noviembre de 1993, p. 9.
- Vázquez Pérez, Rubén. "Tiene México 6 mil científicos; es diez veces mayor la cifra requerida: Conacyt. Mínima influencia de su labor en el desarrollo, dicen especialistas". *Uno más Uno*. México, 23 de agosto de 1993, p. 1.
- Vázquez Tercero, Hector. "El extinto IMIT y la política de desarrollo tecnológico de México". *El Financiero*. México, 3 de julio de 1995, p. 36.

Velázquez, Jorge. "Necesaria la IP para impulsar el desarrollo tecnológico: Conacyt". *El Sol de México*. México, 20 de julio de 1993, p. 2A.

Velázquez, Jorge. "Urge Aumentar Recursos a las Ciencias: UNAM y Conacyt". *El Sol de México*. México, 6 de enero de 1993, p. 9A.

Zorrilla Martínez, Pedro G. "Reforma del Estado y renovación política". *Revista de Administración Pública*. México, Instituto Nacional de Administración Pública, No. 76, 1990, pp. 21-26.

Zúñiga, Mariel. "Hay rezago en inversión tecnológica". *Reforma*. México, 25 de abril de 1996, p. 1C.

## DOCUMENTOS

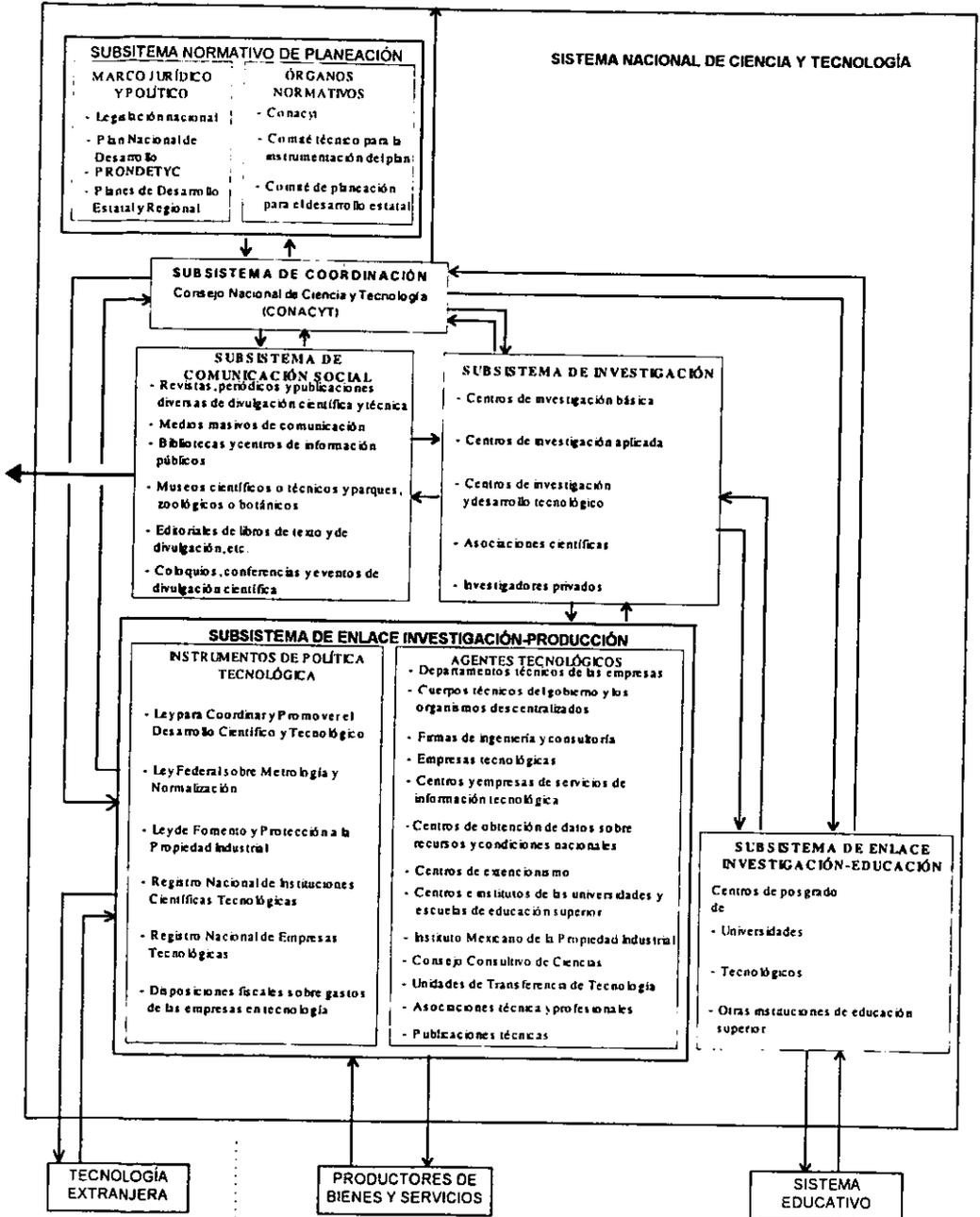
Poder Ejecutivo Federal. "Exposición de motivos de la Iniciativa de Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico". México, D.F., diciembre de 1994. 9 pp.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. "Proyecto de Ley-Tipo de evaluación de impacto ambiental para los países de América Latina y el Caribe". México, D.F., septiembre de 1995. 41 pp.

World Resource Institute (adaptación Margot Aguilar Rivero). *Guía de educación ambiental sobre desarrollo Sustentable*. México, Grupo de Estudios Ambientales, 1994.

## ANEXO

COMUNIDAD NACIONAL



ente Daniel Reséndiz Núñez "Una visión prospectiva del S. N. C. y T." Ciencia y Desarrollo No. 58 1984 p. 125 versión actualizada por el autor de esta investigación)