



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

**LA LEY DE TRASFERENCIA DE TECNOLOGIA DE MEXICO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EL DERECHO ECONOMICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A :  
ARTURO ESPINAL PEÑA

M-0028455



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

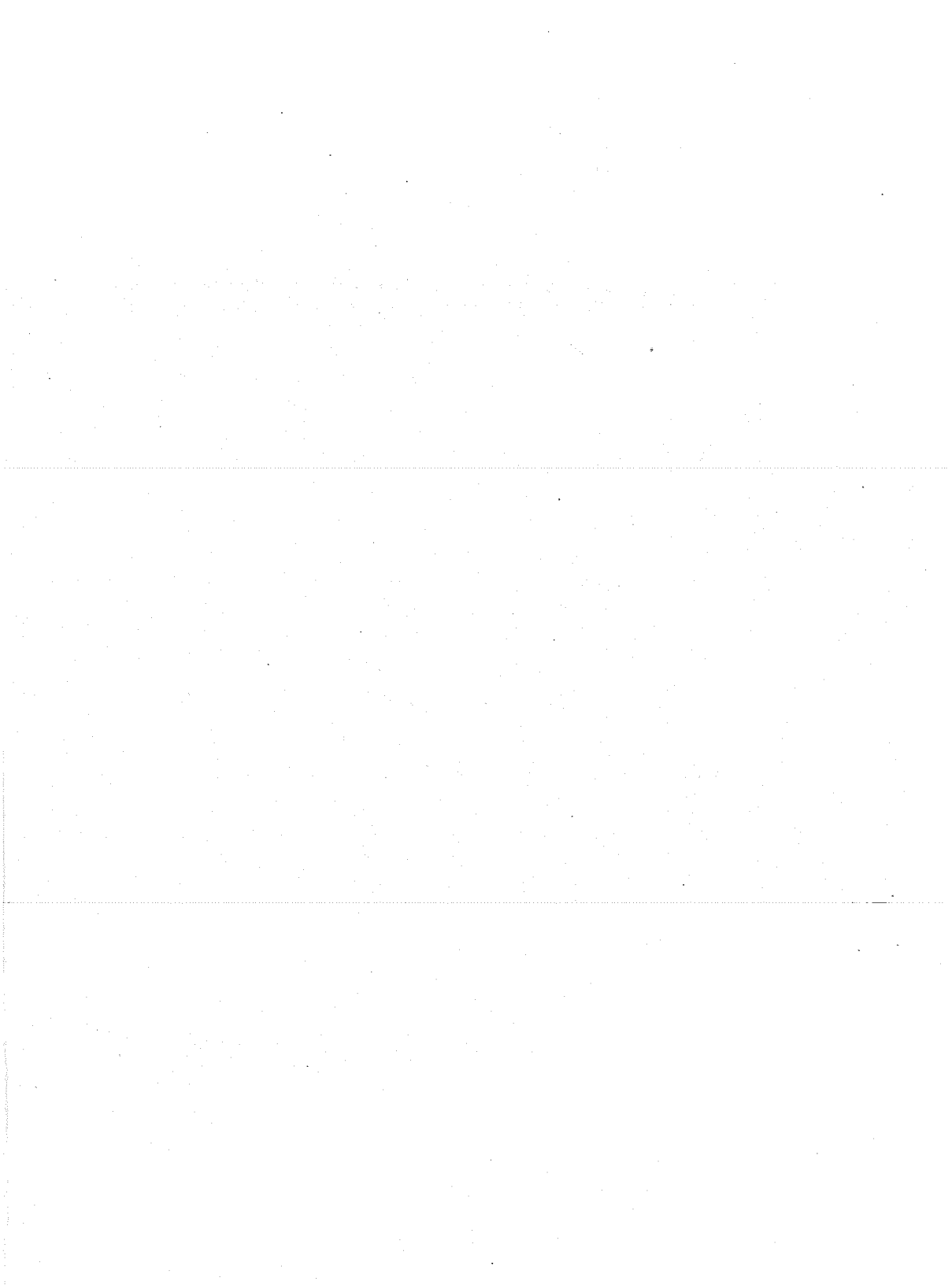
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.







## I N D I C E

Prólogo. . . . .	1
Introducción . . . . .	3

### CAPITULO PRIMERO

#### MARCO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes del Derecho Económico y su definición. 7	
1.2 Características de la definición. . . . .	9
1.3 El Objeto . . . . .	10
1.4 Antecedentes de la Definición Tecnología . . . . .	11
1.5 Características del concepto Tecnología . . . . .	12

### CAPITULO SEGUNDO

#### HISTORIA DE LA TECNOLOGIA Y LA INVECION EN MEXICO

2.1.1 México prehispánico, los antecedentes de la tecnología nacional. . . . .	14
2.1.2 Maya. . . . .	15
2.1.3 Teotihuacanos . . . . .	16
2.1.4 Toltecas. . . . .	17
2.1.5 Los Aztecas o Meshicas . . . . .	18
2.2.1 La conquista de México y el transplante de tecnología foránea . . . . .	22
2.3.1 Aculturación tecnológica de la Nueva España . . . . .	25
2.3.2 Factores que intervienen en el freno y deterioro de la aculturación y transferencia de tecnología Española. . . . .	26
2.3.3 Rendimiento de la tecnología transplantada. . . . .	27
2.3.4 Introducción a la tecnología autorizada. . . . .	27
2.3.5 La minería. . . . .	28
2.3.6 La Universidad . . . . .	30
2.4 Situación de la tecnología en el México Independiente. . . . .	31

M. 0028455

CAPITULO TERCERO  
LA TECNOLOGIA EN EL ESTADO MEXICANO EN LA DECADA DE  
LOS VEINTES A LOS SETENTAS.

3.1 El papel de la tecnología en el desarrollo de México. . .	36
3.2 El papel de estado ante la ciencia y la tecnología. . .	40
3.3 Los problemas de la transferencia de la tecnología en - México. . . . .	42
3.4 El mercado de tecnología . . . . .	43

CAPITULO CUARTO

MARCO LEGAL

4.1 Objetivos de la ley de registro de transferencia de tec nología. . . . .	47
4.2 Fundamentos constitucionales de la ley de registro de - transferencia de tecnología. . . . .	48
4.3 EL CONACYT importancia que tiene con la ley sobre regis tro nacional de transferencia de tecnología. . . . .	48
4.4 Eficacia práctica de la ley sobre el registro nacional- de transferencia de tecnología. . . . .	51
4.5 Resultados importantes obtenidos por el CONACYT . . . .	53
4.6 Contenido de la ley. . . . .	63

CAPITULO QUINTO

LA POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA DE MEXICO

5.1 Planeación de la ciencia y la tecnología. . . . .	73
5.2 Instrumento de política científica y tecnológica. . . .	76
5.3 La política científica y tecnológica. . . . .	79
5.4 Aportaciones a la política de la ley del registro de -- transferecnica de tecnología . . . . .	93
CONCLUSIONES. . . . .	100
BIBLIOGRAFIA . . . . .	104
LEGISLACION . . . . .	108

## P R O L O G O

Como toda obra humana, esta investigación no es perfecta ni exhaustiva, aunque es el fruto de tres años de labores, en que se han recogido los puntos de vista de autores nacionales e internacionales.

El tema: "LA LEY DE REGISTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, - DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL DERECHO ECONOMICO", fue elegido para desarrollarlo con motivo de mi exámen profesional para la titulación de Licenciado en DERECHO. Este trabajo sólo se propone hacer una modesta contribución al estudio del problema de la dependencia tecnológica en México, para de esta manera mejorar su política en este renglón.

Tratare de aportar algunas posibles soluciones, con las cuales se puede crear el empleo productivo que traiga consigo un desarrollo económico, todo esto bajo la dirección del estado como organo regulador de la producción, distribución y consumo.

La inquietud y el interés que puse en el conocimiento del tema fue la aparición en nuestra carrera de una nueva materia en la década de los 70's "El Derecho Económico", que propone grandes -- perspectivas de desarrollo, para el país ya que surge en una de -- las épocas más críticas de su historia, porque es en este período donde se han dejado sentir las crisis más agudas y sostenidas durante los últimos trece años, es por esto que se conserva un palpitante interés, en virtud de que una buena decisión significa -- gran progreso económico para el país en este campo y sobre todo -- se acorta la brecha tecnológica.

La presente investigación se elaboró principalmente de la información disponible en documentos, libros, revistas, conferencias, etc., ya que la práctica de campo fue imposible en virtud del hermetismo que conservan las empresas, así como de los largos



y tediosos trámites burocráticos para las entrevistas y la poca - información que proporcionan directamente las dependencias oficiales. Estos son algunos de los problemas y obstáculos que se pre-- sentan en la elaboración de esta modesta obra.

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

Según vestigios arqueológicos, desde la aparición del hombre, la tecnología tuvo un papel importante para la vida de los primeros pobladores, de ahí que los pueblos que aprovecharon estos adelantos tecnológicos fueron los que adquirieron importancia económica más rápido que los demás.

Esto se puede observar en la actualidad: los países que han dedicado grandes presupuestos a la investigación aplicada y una adecuada política, son los conocidos como altamente industrializados ya que actualmente el grado de desarrollo se mide con el progreso Tecnológico.

Los países que se han mantenido relegados, de este progreso tecnológico son los países subdesarrollados, los que han tenido que acudir a la transferencia tecnológica en condiciones sumamente desventajosas y nocivas para su economía. Separándose en una brecha abismal, para mantener un desarrollo a la par con los países industrializados. En este contexto podemos ubicar a México como país subdesarrollado.

Una de las principales herramientas de este trabajo es el Derecho Económico, entendiendo como tal, un conjunto de principios jurídicos, que informan las disposiciones que rigen la política económica, la cual está orientada a promover, el pleno empleo, la estabilidad y el desarrollo.

Como se puede desprender de esta definición el Derecho Económico da una solución concreta promoviendo la creación de empleo productivo que traera un desarrollo económico enmarcada en una realidad nacional la cual es una adecuada política tecnológica.

La estructura del presente trabajo cuenta con cinco capítulos los que conservan una relación y secuencia y están tratados dentro del contexto del Derecho Económico.

En el primer capítulo surge la necesidad de presentar un marco conceptual, que permita no divagar ni perdernos en la investigación debido a la ambigüedad de los términos principales como -- son el derecho económico y la tecnología de esta manera se presenta la definición de ambos términos que se considera más idónea.

En el segundo capítulo se presenta la historia de la tecnología y la invención en México, en esta reseña cronológica se bosqueja en términos generales la aparición, efectos y evolución de la tecnología así como la que se ha inventado en México y que se ha considerado como más importante. También se aportan algunos elementos para combatir un poco a los críticos en esta área que se han aventurado a considerar que no surgió tecnología con gran importancia económica y el apoyo que el estado desde un principio le dio a la creación de tecnología y que es de gran importancia en México para un adecuado desarrollo y inclusive en algunas etapas productivas por las que atravesó el país no las fabricaron, así como remarcar la poca importancia y apoyo que desde un principio se le dio a la creación de tecnología por parte del gobierno.

En el tercer capítulo se analiza la tecnología en lo que ha transcurrido en el último siglo considerando cuatro puntos importantes que son:

- a).- El papel de la tecnología en el desarrollo económico de México.- Se analiza el impacto que tiene la tecnología en la economía nacional y la necesidad de definir una política adecuada a la exigencia de la época, debido a la ineficacia de la planta industrial nacional y del -- sector privado, el papel que asume el Estado a la problemática que deberá ser de gran responsabilidad debido a las condiciones críticas del país para evitar que -- con el tiempo ponga en peligro su soberanía.

- b).- El papel del Estado ante la ciencia y la tecnología.- -  
Se analiza el papel que asume el Estado ante la problemática tecnológica de dependencia en los últimos 70 años y los primeros intentos de política tecnológica para el país.
- c).- Los problemas de la transferencia de tecnología en México.- Se hace una clasificación de los problemas más frecuentes algunos de los cuales en el último decenio han tendido a desaparecer mientras otros aún subsisten. Además se analiza como es que las empresas trasnacionales frenan y limitan el desarrollo tecnológico para no afectar sus intereses.
- d).- Y el mercado de tecnología.

El cuarto capítulo se dedica al marco legal, se analiza la Ley del Registro de Transferencia Tecnológica en cuanto a su fundamento constitucional, contenido, objetivos y resultados obtenidos, así como la importancia que tiene el CONACYT y sus resultados más importantes en su corta vida de funcionamiento.

En el quinto y último capítulo analizamos la política tecnológica en México "hasta nuestros días" aportando algunas modestas contribuciones que permitan mejorar los resultados de la política tecnológica.

Finalizando con las conclusiones que se han considerado más importantes en este trabajo.

# C A P I T U L O I

## MARCO CONCEPTUAL

- 1.1 ANTECEDENTES DEL DERECHO ECONOMICO  
Y SU DEFINICION
- 1.2 CARACTERISTICAS DE LA DEFINICION
- 1.3 EL OBJETO
- 1.4 ANTECEDENTES DE LA DEFINICION TECNOLOGICA
- 1.5 CARACTERISTICAS DEL CONCEPTO TECNOLOGIA

## CAPITULO I

1.1 Antecedentes del Derecho Económico y su definición.

Para iniciar este trabajo, tenemos que partir de uno de los nuevos enfoques del Derecho que ha adquirido gran importancia en los últimos años fundamentalmente en los años críticos de la primera y segunda guerra mundial, así como la crisis de 1929-1930; - El Derecho Económico es una disciplina nueva en México. Los especialistas en la materia no se han puesto todavía de acuerdo en -- cuanto a su contenido mismo, menos aún en dar una definición única.

Algunos estudiosos del Derecho Económico manifiestan que -- es determinante el orden económico en el que se desarrolle -- la actividad (o modo de producción), para un mejor desarrollo del país considerando tres órdenes en el que se desenvuelven los países: En el primer orden los países capitalistas altamente desarrollados; Segundo orden los países del bloque socialista; Tercer orden a los países dependientes o subdesarrollados.

Haciendo una ubicación, el que nos interesa es el Tercer orden o "Tercer Mundista", ya que a México le corresponden éstas características de país subdesarrollado.

Para determinar la naturaleza del Derecho Económico se presentan concepciones doctrinales, como en Alemania e Italia, en -- virtud de que aquí aparecen las primeras obras que lo estudian -- de una manera específica. Uno de los pioneros de la materia es -- Arthur Nuss Baum, que en 1919 presentó su obra "El Nuevo Derecho Económico Alemán", en virtud del momento histórico por el que --- atravesó Alemania en esta época de acuerdo a ello señalo como contenido del derecho económico las transformaciones sociales, económicas y políticas que se originaron por la primera guerra mundial, llevando consigo repercusiones en el derecho privado.

Otro punto de vista para definir el Derecho Económico, lo -- tiene la corriente materialista<sup>4</sup> que considera que es un conjunto de normas y principios generales del derecho público que regula - y sanciona la intervención del Estado en la economía de una sociedad.<sup>1</sup>(1)

Por otro lado una corriente de autores latinoamericanos consideran al Derecho Económico, "como el derecho del desarrollo eco nómico tomando como base un proceso del cambio cualitativo, el -- cual intenta modificar la estructura de la producción, distribu-- ción y el consumo."<sup>2</sup>(2)

Algunos europeos, consideran al Derecho Económico, "como el conjunto de normas y principios del derecho público que regulan - y sancionan la intervención del Estado en la economía de una so-- ciedad."<sup>3</sup>(3)

La corriente liberalista representada por Nussbaum Kahan, de fine el Derecho Económico "como el conjunto de disposiciones que sólo tienen de común el responder a una actuación de urgencia, de tintes fundamentalmente coactivos, sobre la base de una suspen-- sión temporal del libre juego de las fuerzas económicas". Los e-- fectos de la guerra mundial crean las condiciones para su desen-- volvimiento e incluso llega a considerarse un derecho de guerra.-<sup>4</sup>(4)

Claude Champaud en 1967 escribe un artículo titulado "Contri-- bución a la definición del Derecho Económico", manifiesta que son dos grupos los que se conforman en torno a la definición de Dere-- cho Económico: los de concepción amplia y los de concepción res-- tringida. La primera consiste en aceptar que una norma pertenece al Derecho Económico simplemente cuando rigen relaciones humanas.

(1) Witker V. Jorge, Antología. Estudios sobre Derecho Económico, Ed. UNAM. México, 1979, p. 70

(2) Witker V. Jorge, Op. cit, p. 81

En cuanto a la segunda considera que es un conjunto de normas que rigen la intervención económica del Estado y la política económica. Es aquí donde se ubica a uno de los más importantes estudiosos del Derecho Económico de los últimos tiempos, Jorge Witker, quien define al Derecho Económico como el "conjunto de principios jurídicos que informan las disposiciones que rigen la política económica, la cual está orientada a promover el pleno empleo, la estabilidad y el desarrollo!"(5)

Considero que esta definición es la que más se adapta a las necesidades de la dependencia tecnológica y del desarrollo económico de nuestro país, en el que trataremos la problemática de la tecnología.

## 1.2 Características de la Definición.

De la definición que nos proporcionó Jorge Witker podemos -- desprender cuatro características fundamentales que son:

1. El Derecho Económico se caracteriza por buscar fines y soluciones concretas.
2. Toma en cuenta que en los países subdesarrollados la estabilidad y el empleo son los "principales" problemas prioritarios a solucionar.
3. El desarrollo es uno de los aspectos claves en la finalidad del Derecho Económico.
4. Así podemos desprender de la definición, que el Derecho Económico viene a nacer con la participación directa del Estado en la economía ya que es el protector del interés público y social.

El estado, para cumplir con esta función, ha tenido que recurrir a varios tipos de política como la crediticia, la financiera, la fiscal, la tecnológica, etc., entendemos como política económica

(3) Witker V. Jorge, Op. cit, p. 84

(4) Witker V. Jorge, Op. cit, p. 84

(5) Witker V. Jorge, Op. cit, p. 86



ca el conjunto de medios o instituciones adoptadas por el Estado para influir en la actividad económica de una nación, entendiendo así que la política económica requiere de mecanismos de apoyo --- legal y económicos que le permitan funcionar sin demora.

### 1.3 El Objeto.

El Derecho Económico tiene como objeto el estudio del marco-institucional normativo en el que se desarrolla la actividad económica, dicha actividad tiene como sujeto básico al Estado y, complementariamente a los particulares, teniendo como meta el pleno-empelo, la estabilidad y el desarrollo.

Debemos tomar en cuenta que las sustancias normativas del moderno Derecho Económico, según Jorge Witker<sup>(6)</sup> desde un punto de-vista general sería:

- a) Estatuto regulador de comercio exterior.
- b) El régimen jurídico de la inversión extranjera.
- c) La empresa trasnacional o multinacional.
- d) Régimen jurídico de la adquisición, regulación y registro de la tecnología.
- e) El derecho de la integración.
- f) El régimen jurídico de la producción interna.
- g) La legislación sobre circulación y comercialización-de mercancías.
- h) La regulación del consumo y la fijación de precios.
- i) Normas sobre derecho penal económico.
- j) Legislación de fomento industrial.
- k) Legislación de fomento minero.
- l) Legislación de fomento agrícola.
- m) Legislación de fomento pesquero.

-----  
(6) Witker Jorge, Op. cit, p. 39

Como se aprecia en el enunciado descrito, los temas se relacionan con la actividad económica del Estado, pero no mirados bajo el prisma de la ciencia económica, sino en función de normas jurídicas que instrumentan principios y opciones de política económica, y que encuentra su viabilidad concreta en el Derecho Económico.

#### 1.4 Antecedentes de la definición, Tecnología.

El término Tecnología presenta gran ambigüedad para poder definirlo es necesario analizar sus raíces que tienen su origen etimológico en uno de los pueblos, centro de la cultura de la antigüedad, el griego, desde éste punto de vista etimológico, proviene de los vocablos "Tekhne" (técnica) y "logos" (palabra, proposición, discurso).

Desde el punto de vista del significado de la palabra, o sea el semántico, la Tecnología es el estudio del saber hacer las cosas, el conocimiento de los medios para alcanzar ciertos fines.

Enfocando la definición de Tecnología desde el punto de vista de la lengua española, tenemos que "Tecnología es el conjunto de conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial. (7)

Una definición que nos parece la más adecuada y que la ocupamos en éste trabajo, es la proporcionada por Ignacy Sachs, que afirma que la tecnología "es el conocimiento organizado para fines de producción", (8) ésta definición es general y nos evita caer en un sólo campo o sector, dicha definición establece una estrecha relación entre ciencia y tecnología ya que los conocimientos científicos basados en la investigación son el fundamento de la tecnología.

(7) Raluy Poudevida Antonio. Diccionario Porrúa de la Lengua Española. Ed. PORRÚA S.A. 9a. ed., México, 1981. p. 733

(8) Sachs Ignacy. Transferencia de Tecnología y Estrategia de Industrialización, Ed. UNAM. Coordinación de Ciencias. México, 1973. p. 11

### 1.5 Características del concepto Tecnología.

Debido al significado tan amplio que encierra el término Tecnología y la necesidad de formular una política científico-tecnológica para un país en desarrollo como es México, es necesario -- adecuarla y encuadrarla a la tecnología a las características del país, fundamentales para alcanzar el objetivo de la política científica y tecnológica que, es sin duda, el elemento de desarrollo integral del país, considerando los siguientes aspectos:

- a) La Acumulativa: Esta característica nos señala que-- cada invención o hallazgo, presupone la serie completa de las invenciones anteriores en el ámbito de que se trata. En éste sentido la Tecnología resulta, metafóricamente hablando, comparable a un moderno edificio en el cual cada uno de los pisos se apoya en - el anterior.
- b) Ilimitación: El progreso tecnológico no tiene lími-- tes, como no lo tiene la capacidad creadora del ser humano.
- c) Internacional: El conocimiento no se ha restringido a una raza o a un determinado territorio.
- d) Dinamica: Es esencialmente Dinámica, lo que trae aparejada dos consecuencias: un cambio rápido y una inovación de la tecnología.
- e) Tiene naturaleza social: Porque los conocimientos que la integran pueden haber sido proporcionados en distintos lugares y su propagación y empleo exigen la - participación de numerosas personas.

## C A P I T U L O   I I

### HISTORIA DE LA TECNOLOGIA Y LA INVENCION EN MEXICO

- 2.1.1. MEXICO PREHISPANICO LOS ANTECEDENTES DE LA TECNOLOGIA NACIONAL
- 2.1.2. MAYA
- 2.1.3. TEOTIHUACANOS
- 2.1.4. TOLTECAS
- 2.1.5. LOS AZTECAS O MESHICAS
- 2.2.1. LA CONQUISTA DE MEXICO Y EL TRANSPLANTE DE TECNOLOGIA FORANEA
- 2.3.1. ACULTURACION TECNOLOGICA DE LA NUEVA ESPAÑA
- 2.3.2. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL FRENO Y DETERIORO DE LA ACULTURACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ESPAÑOLA
- 2.3.4. RENDIMIENTOS DE LA TECNOLOGIA TRANSPLANTADA
- 2.3.5. INTRODUCCION DE TECNOLOGIA AUTORIZADA
- 2.3.6. LA MINERIA
- 2.3.7. LA UNIVERSIDAD
- 2.4.1. SITUACION DE LA TECNOLOGIA EN EL MEXICO INDEPENDIENTE

## CAPITULO II

2.1.1. México Prehispánico, los Antecedentes de la Tecnología Nacional.

Las diferentes culturas que se asentaron en lo que hoy es el territorio mexicano, se encuentran todavía en proceso de análisis arqueológico y antropológico sin llegar a un conocimiento preciso que las defina, en este sentido la tecnología prehispánica también participa en un análisis cultural en el que no se ha planteado una síntesis histórica. Se tienen algunos conocimientos del desarrollo y aplicación de las técnicas más usuales, que les permitieron estos asentamientos, con los vestigios arqueológicos, algunos grifos y códices así como las más recientes crónicas de los conquistadores se ha podido analizar el estado de adelanto que la primitiva ciencia y tecnología habían logrado.

Tomando en cuenta que en el marco cronológico mundial los primeros utensilios fabricados por el hombre datan de 1 900 000 años, fueron realizados por el "homo habilis" según los restos hallados en la garganta de Oldoway en Tanzania Africa(9), esto comparado con los primeros instrumentos encontrados en América que tienen una antigüedad de 28 a 25 000 años según las muestras de puntas, rascadores, cuchillos, roederas, hallados en Folsom, Sandia, Nuevo México(10) podemos saber lo joven que es la tecnología en el continente americano.

Sobre el poblamiento de América se han elaborado diversas hipótesis. La hipótesis de migraciones por el Estrecho de Bering en los periódicos glaciales, ya que se congelaba pudiendo efectuarse el tránsito de nómadas que posiblemente trajeron un bagaje propio de la industria paleolítica asiática, estos emigrantes traían instrumentos que eran retrasados a los asiáticos y europeos, pero debido al trabajo y a las condiciones crearon instrumentos que con el tiempo superaron dicho atraso, esto se demuestra con las puntas

(9) Bordes Francois, El Mundo del Hombre Cuaternario, Ed. Madrid España, 1968, p. 9

(10) L. Lorenzo José, La Etapa Litica en México. México, 1967 p.26-28

de Sílice de Clovis (Nuevo México) diferente en su ejecución a -- las asiáticas y europeas, su ejecución es lanceada de base ligeramente cóncava, adelgazada de sus extremos, se hacían por percusiones o golpes, según el arqueólogo Francois Bordes, era una técnica completamente desconocida en Asia que él considera como la primera invención americana.<sup>(11)</sup>

Fueron varios los pueblos que se asentaron en el territorio-mexicano pero nos ocuparemos cronológicamente de aquellos que dieron grandes aportaciones tecnológicas como:

### 2.1.2. Mayas.

Aparecen por los años 359 A.C., es considerada como una de las civilizaciones más brillantes de todos los tiempos.<sup>(12)</sup> Aparecen en este pueblo desde las más primitivas tecnologías hasta las invenciones más osadas como su sistema numérico que utilizaba el Cero, se sabe, según vestigios, que desde unos tres siglos A.C. habían madurado en la difícil técnica lítica de tallamiento de jade, un material que para ser trabajado requería de mucha pericia, emplearon los instrumentos de cobre, conocieron los principios de la rueda, pero lo aplicaron únicamente a juguetes, suplieron la rueda con otros ingenios como el rodamiento de objetos pesados con troncos. La tecnología Maya se observa en la agricultura, en los vestigios arqueológicos que actualmente se conservan y que nos demuestran la eficacia con que la utilizaban construyendo, en plena selva, las terrazas, así como las plataformas artificiales de tierras que permitieron el cultivo en las zonas bajas cuando éstas se inundaban en tiempos de agua.<sup>(13)</sup> Los mayas construyeron con su tecnología caminos, en plena selva que actualmente se conservan en buen estado como la región del Mirador en Guatemala de aproximadamente 16 kilómetros. Su tecnología rudimentaria como el cincel, martillo y pulidores son una muestra de una técnica interna, a estos instrumentos burdos le sacaban todo el provecho -----

(11) Bordes Francois, op. cit, pp. 214 219.

(12) Jiménez Moreno Wigberto, Relación entre los Olmecas, los Toltecas y los Mayas, según la Tradición, Editorial Tradición, S.A., México, 1942. pp. 19-21.

posible creando obras excepcionales; el acabado de las esculturas lo efectuaron por desgasto o pulimentación, en cambio, para labrar las piezas de gran dureza como el jade, usaban diferentes instrumentos de obsidiana, madera, huesos pequeños de mamíferos, polvo del propio jade, usaban el agua y arena como agentes cortantes. - Utilizaron la tecnología para la obtención de papel llamado por este pueblo "huun" que era fabricado utilizando como materias primas corteza vegetal ehiguerrilla que martillaban una vez húmeda en capas transversales, cubrían la superficie con finas películas o capas de yeso que daban al papel una suave tersura. Esta tecnología y técnica desconocida, aún entre los hábiles fabricantes de papiros del antiguo Egipto, puede considerarse una invención propia de los mayas, lograda un siglo antes de la presente era, (14)- practicaron la manufactura textil, usaban como tecnología el telar suspendido y el de cintura, el cual se describe en sus pinturas y esculturas.

En este horizonte primitivo, comparada la civilización Maya con las civilizaciones históricas del Viejo Mundo en la época neolítica, veremos que ningún pueblo adquirió el grado de adelanto del pueblo Maya.

### 2.1.3. Teotihuacanos.

El apogeo de este pueblo, surge en los primeros siglos de la presente era, esta cultura tuvo varias fases de crecimiento urbano, paralelo a su adelanto técnico que son:

Teotihuacan I "Tzacualli". En esta época la industria de loza y textil son variadas, el acabado es, sin grandes pretensiones decorativas, los edificios de ésta época tienen poco afán estético.

(13) E. Stuart George, el Enigma de los Glifos, Ed. National Geographic, Estados Unidos, 1975. p. 59

(14) Lenz Hans y Gómez de Orozco Federico, La Industria Papelera en México, Bosquejo Histórico, Ed. Sociedad Mexicana de Historia, México. p. 23

Teotihuacan II "Miccaotli". 150 a 200 años D. C. En este período la tecnología se refleja en los edificios que muestran una superación técnica constructora, los ornamentos empiezan a ser notables, se construye el templo de Quetzalcóatl, su estética y acabado es notorio, en esta época la tecnología se deja ver en la agricultura con canales de regadío (surcos)

Teotihuacan III "Tlamimilolpa". 200 a 400 años D. C. En este período se goza ya de amplias comodidades, se construyen los templos del Sol y la Luna, se construyen avenidas, joyas, -- utensilios. Aparece el decorado de cerámica refinada.

Teotihuacan IV "Xolalpan". 450 a 650 D. C. Según los arqueólogos, se registra el decaimiento de esta cultura por causas de división jerárquica, el progreso de la ciencia disminuye y con ésto la tecnología.

Teotihuacan V "Metepec". 650 a 750 D. C. Se estanca el crecimiento de esta ciudad, ya no se construye, por lo tanto no se innova ni perfecciona la tecnología.

Teotihuacan VI "Oxtoticpac". 750 a 800 años D. C. Caída de la gran ciudad, viven entre los escombros cerca de 2 000 personas.

La antigua Teotihuacan, donde se adoraba al sol y la luna, según palabras de R. Millon, fue una de las más grandes ciudades preindustriales del mundo entero, fue más extensa que la Roma Imperial aún cuando no tenía ni la quinta parte de los habitantes que tuvo la urbe de los Césares. (15)

#### 2.1.4. Toltecas.

Este pueblo, cronológicamente, viene a sustituir al Teotihuacano, que contribuiría a una renovación tecnológica. Los toltecas (15)-Millon René, Extensión y Poblaciones de la Ciudad de Teotihuacan en sus diferentes períodos, un cálculo provisional, Ed. Sociedad Mexicana de Antropología, México, 1966. pp. 57-78.



pertenecen a la familia lingüística náhuatl y se integra por aglutinamiento de tribus nómadas que pertenecían a pueblos ya civilizados, fundan el futuro imperio de Tula, en su construcción intervienen hombres con diferentes conocimientos que dominan los sistemas de construcción, los regadíos, canales, la agricultura, las complicadas artes decorativas. La tecnología de los toltecas no puede considerarse empobrecida ya que es un pueblo fundamentalmente religioso. (16) El arqueólogo Jorge R. Acosta, en su estudio de la zona, manifiesta que la arquitectura es de gran contraste, majestuosa en su concepción pero de realización mediocre, esto se debe, en parte, según señala Jorge R. Acosta, a la prisa con que fueron levantados los monumentos pero también a la defectuosa técnica de construcción empleada, la arquitectura era muy funcional pero se observa un descuido en el acabado estético, no les interesaba el detalle, a comparación de otras culturas como la Maya en la que esos errores serían imperdonables. (17) Esta peculiaridad en la construcción es el reflejo del encuentro de pueblos con diferentes grados de progreso cultural, el descuido no se da en su escultura donde aplican innovaciones importantes, en la alfarería presentan mejores instrumentos, el conocimiento de barro, refleja una superación en la elaboración, en cuanto a la tecnología en la metalurgia dominaban la fundición y laminado. (18)

#### 2.1.5. Loz Aztecas o Meshicas.

Pertenecían a la familia de los Nahuatls septentrionales que tras un agotador peregrinar desde Aztlán hasta Tula, sostenidos por su fe religiosa llegan en el siglo XIII a las desoladas ruinas de la Ciudad de Tula. Los arqueólogos que han estudiado el trayecto de la peregrinación Meshica, revelan que ésta poseía algunas técnicas y tecnologías que superaban lo primitivo. Manifiestan que desde el Aztlán habían sabido cultivar la tierra en camellones, practicaron la canalización y empleo de agua para riego, co-

(16) J. Moreno Wigberto, Tula y los Toltecas según las Fuentes Históricas, Editorial Siglo XX, México, 1966, pp. 57-58.

(17) R. Acosta Jorge, Interpretación de algunos de los datos obtenidos en Tula relativos a los Toltecas y Teotihuacanos. Ed, Fondo de Cultura Económica, México, p. 106

(18) R. Acosta, Jorge, Op. cit, pp. 87-106

mo lo manifiesta la arcaica represa que construyeron en Coatepec- (19) donde supieron aclimatar plantas y animales acuáticos, para sobrevivir inventaron el sistema de ganar espacio el agua construyendo las chinampas formadas de estructura de caña entretejida cubierto de gruesas capas de tierra vegetal. Su obsesión por el agua los llevó a ser extremados en la higiene corporal e inventaron un curioso sistema de baño de vapor en estrechas cámaras llamadas tamascalli, (20) con este tipo de conocimientos llegaron al Anáhuac para fincar su patria en el islote del lago de Texcoco en el año de 1325 dándole el nombre de Tenochtitlan (21) sometiendo a algunos pueblos como los Culuhuas, Xochimilcas, Chalcas, Tepanecas, Tlaxcaltecas, Tlahuicas, Toltecas y Chichimecas y apropiándose de sus adelantos tecnológicos y culturales. (22) La cultura Azteca no es más que la continuación de Tula a través de Tenochtitlan, (23) este pueblo implementó una nueva técnica para disecar parte del lago, para lo cual se construyeron canales, muros, contenedores y puentes de piedra así como conductores de agua potable la etapa constructiva duró más de un siglo. El de construcción, ya fuera religioso o militar, evoca las viejas culturas teotihuacanas y tolteca. Los talladores, carpinteros, canteros, albañiles comenzaron a utilizar instrumentos cada vez más perfeccionados, producto del intercambio comercial con otros pueblos, entre éstos los tarascos que ya usaban algunas herramientas de cobre más tarde endurecidas con aleaciones, que les permitieron trabajar mejor la madera y la piedra. (24) si fuera posible jerarquizar la calidad de la tecnología que usaron y adelantaron los Aztecas, una de

(19) Martínez Marín Carlos, la Cultura de los Meshicas durante la Migración, Ed. Nuevas Ideas, México, 1964, p. 120

(20) C. Vaillant George, La Civilización Azteca, Ed. Juan Pablos México, 1959, p. 55.

(21) Bernal Ignacio, Techtitlan en una Isla, Ed. Porrúa, Segunda Edición, México 1959, p. 112.

(22) Fray Torquemada Juan, Monarquía India, Ed. Porrúa, México -- 1969, Volúmen I. p. 38,

(23) R. Acosta Jorge, Op. cit, p. 107

(24) Seler E. Lorféurerie Desanciens Méxicains, Ed. S.G.A. Francia, 1950, Volúmen II. p. 635.

las más significativas sería sin duda la metalurgia y la orfebrería, decía Fray Juan de Torquemada "La habilidad del trabajo de oro y el acabado maravillaron a los plateros españoles"(25) en la fundición eran muy diestros practicaban la fundición por martillado y repujado.

Los aztecas emplearon el oro, la plata, cobre, estaño y plomo trabajando los tres primeros por batido y fundición, conocían el chapeado de oro, plata y cobre, sabían hacer aleaciones de estos metales. (26) Ernesto Wittch, asegura que la técnica especial de endurecer el metal rojo amartillándolo y ligándolo con estaño, los hace merecedores de ser citados como una civilización que penetra ya en la edad de cobre. (27) Se está en posibilidad de conocer el tipo y nombre propio que tenían algunas herramientas primitivas de los Aztecas, ya que éstas observó el conquistador español Fray Alonso de Molina en su vocabulario de la lengua náhuatl terminado en 1555, en el que recogió varios de éstos instrumentos para incluirlos en el vocabulario como. (28)

Denominación de Instrumentos  
Primitivos

Coyolomitl	punzón
Quaquave	arado
Tlamamalivani	barrena
Tepuchimallt	broquel
Tlayollo analoni	compás
Caxpiatzli	embudo
Tevaxalli	esmeril
Tlateviloni	martillo
Tlapaltexoni	moledor
Temetztepilolli	plomada de albañil

-----  
(25) Fray Torquemada Juan, Op. cit, Volúmen XVIII. p. 34

(26) Arsan dauxet River P. Contribución al Estudio de la Metalurgia Mexicana, Ed. S.G.A. Francia, 1921, p. 70

(27) Wittch Ernesto, Apuntes sobre el Desarrollo de la Minería Mexicana, Ed. Memorias Científicas para la Inauguración de la Estatura de Alejandro de Humboldt, México, 1970, p. 216.

(28) Fray Molina Alonso, Diccionario de la Lengua Náhuatl, Ed. Porrúa, S.A. Segunda Edición. México. 1981.

Tlapatzconi	exprimidor
Quaubyalacatztli	prensador
Tlaximaltepuztli	hanchuela de bronce
Yquitivaloni	telar
Tlavitolli	arco para tirar flecha
Neco yacapatlauac	escoba para amolar piedra
Tlachichiconi	escofina para limpiar madera
Quauhtzotozontli	estaca de cimienta
Coyolamicalli	conjunto de punzones
Yohtecca tlatlapolon	ganzúa
Archicolli	garabato de palo para sacar agua del pozo
Quaguammiminaloni	garrocha
Tlantztziguiloa	sierra dentada
Tlatalquitl	herramienta en general
Malacatl	hueso para hilar, polea sencilla
Tlatlazliztli	invención de herramienta
Quauhtexotl	mano de mortero
Tlatlazaliztli	instrumento para tirar
Michmecatl	seda para pescar
Tlaccaquetzolomi	pala
Tlaixteconi	escoba de cantero
Tlalpaoloni	regla para medir
Tlaquammiviloni	barra de palanca
Tlatlayaualachtiloni	instrumento para rodar
Tlatzelhuaztli	harnero
Tlanazomaloni	rastrillo
Tlaxexeloni	hacha para rajar madera
Tlemamtl	instrumento de palo para hacer fuego
Huictica	coa para labrar la tierra

### 2.2.1. La Conquista de México y el Transplante de Tecnología Foránea.

El 12 de octubre de 1492 Cristóbal Colón descubre América.- Estuvo patrocinado por los Reyes de Castilla y Aragón. Año después Hernán Cortés inicia la expedición que parte de Cuba con dirección al punto que los castellanos denominaban Yucatán. Esta expedición se componía de 11 navíos, 508 soldados, 32 ballesteros, 13 escopeteros, 1000 marineros, 200 indios de Cuba, 16 caballos, 10 piezas de artillería de bronce, 4 culebrinas pequeñas provistas de municiones. Una vez tocada la isla de Cozumel, en los primeros días del mes de marzo de 1499, los navíos fueron bordeando desde el río Grijalva hasta San Juan de Ulúa, las farolas que utilizaron los marineros para hacer señales fueron uno de los primeros objetos extraños que comenzaron a ver los nativos. Cortés establece una alianza con 30 pueblos de la sierra que se decían totonaques, y funda la Villa Rica de la Vera Cruz, desmantela sus navíos para evitar que su gente retornara a España. En este mismo año, en Cempoala, capital totonaca, Cortés deseoso de erigir un altar para la Virgen María, mandó llamar a todos los indios albañiles que había en este pueblo para que lo hicieran. (29) Les enseñó a hacer candelas de cera, para que ardieran todo el día. Así aparece un nuevo culto que se les hace adoptar, pero también una nueva industria: la fabricación de velas, la primera de que se tiene noticia.

El 8 de noviembre de 1519, Cortés entra a Tenochtitlán, los soldados se alojan en el tecpajcalli o palacio de Moctezuma II y pidieron que se le edificara una iglesia que en dos días fue construida. Al entrar a la ciudad construyeron dos bergantines, según narra Bernal Díaz, para andar en la laguna de México, de lo que fue informado a Moctezuma que le mandó los cortadores de madera y carpinteros solicitados, para que construyeran bajo la dirección de Martín López y Andrés Núñez, de esta manera la construcción y botadura de estas dos embarcaciones fue una nueva experien

(29) Díaz del Castillo Bernal, Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, Ed. Porrúa. S.A., Segunda Edición, México 1968, p. 103.

cia para los mexicanos, donde pusieron en práctica su habilidad - empleando herramientas desconocidas bajo la dirección de los armadores españoles.

A fines de 1520, el pueblo de Moctezuma y los expediciona--- rios de Cortés empezaron a caer en conflictos que se agudizaron, - según Bernal Díaz, cuando los españoles levantaron un altar a la Virgen María y erigieron una cruz en el CUE de Huchilobos, lugar- sagrado para los indígenas, (30) ésto enojó mucho a los sacerdo- tes del templo, presionando a Moctezuma para que salieran de la- gran Tenochtitlan, ante esto fue tomado Moctezuma como rehén por= los españoles, quienes empiezan a preparar su tecnología para la- guerra.

Los españoles construyeron torres de madera móviles que no - les sirvieron ya que todas fueron destruidas desde el principio;- relata Cortés que los indígenas inventaron un improvisado método- que tenían en todos los puentes, muchas y muy fuertes albarradas- de adobe y barro de manera que los tiros de ballesteros no les po- dían hacer daño. (31) Relata que hacían muchas cercas, cavaban - fosas y fabricaban lanzas largas con picos para los caballos, se- gún Bernal Díaz, el 30 de junio de 1520 fueron vencidos abandonan- do aquella ciudad en la que el pueblo se sublevó y dio muerte a - Moctezuma, ante ésto Cortés opto por poner en sitio a Tenochti--- tlan y comenzo los preparativos para el ataque final, en el que - se ve en la necesidad de construir tres bergantines fabricados -- en Tlaxcala y traídos a Texcoco, donde son armados y botados- el 28 de abril de 1521.(32)

-----  
(30) Díaz del Castillo Bernal, Op. cit., p. 223

(31) Hernán Cortés, Cartas de Relación, Ed. Porrúa, S. A., Segun- da Edición. México 1963, p. 51

(32) Hernán Cortés, Op. cit, pp. 98-110

Se inicia la gran acometida sobre Tenochtitlan, defendida -- por Cuauhtémoc y su pueblo, según Bernal Díaz tras 75 días de sitio Cuauhtémoc entrega su puñal en señal de rendición. (33) Es entonces cuando empiezan los españoles la construcción de la gran ciudad de México, en lo que fuera el tecpancalli de Moctezuma, -- Cortés se reservó gran parte del solar para construir su casa y -- palacio. (34) En el año de 1521 Cortés reparte tierras para casas reales, iglesias, futuros monasterios y predios para sus hombres de confianza, introduciendo la técnica y la tecnología europea, empieza un comercio muy lucrativo, principalmente de tecnología como balanzas romanas, cadenas, numerosas herramientas para carpinteros y herreros, convirtiéndose en un negocio sin control -- había acaparamiento y alzas continuas de precios.

El 12 de junio de 1525, el cabildo prohíbo que los comerciantes vendieran todo tipo de herramientas y artículos sin permiso de los diputados, que vigilaban el manejo de las mercancías. -- Algunos de los herreros que en los primeros años establecieron -- sus fraguas en la ciudad fueron: Alonso Hernando, Bartolomé González, Francisco Gutiérrez, Juan García, (35) de donde saldrían -- las barretas martillos, mazos, cinceles, escofina, limas, tenazas, tijeras, comapaces, clavos y herraduras, que sin duda fueron los primeros instrumentos de hierro que se produjeron en México, en -- estos talleres se fraguó la primer obra de arte mestizo, la famosa culebrilla o tiro llamado "El Fénix" forjado en oro y plata(36) que fue un regalo personal de Cortés al emperador Carlos V.

-----  
(33) Díaz del Castillo Bernal. Op. cit. p. 387.

(34) Castro Morales Efraín, El Palacio Nacional Evolución Arquitectónica. Ed. Trillas, México, 1976, p. 90

(35) Hernando Alonso, González Bartolomé, Gtz. Francisco, García-Juan, Acta Número 58 del Cabildo, Ed. Archivo del Ayuntamiento de la Cd. de México, México 12 de junio de 1525.

(36) Díaz del Castillo Bernal, Op. cit. p. 468.

### 2.3.1. La Tecnología durante la Nueva España.

Aculturación tecnológica de la Nueva España. En este período la transmisión de conocimientos tecnológicos y la tecnología - provenía de gente de paz, tal es el caso de los frailes, que vinieron con la misión de evangelizar, y los que para poder convencer a los indígenas les proporcionaron sus conocimientos técnicos y - oficios y aún más, les proporcionaron herramientas y dirección en las tareas prioritarias del momento, como era construir sus chozas y al mismo tiempo erigir iglesias y conventos, con la creación de talleres se instaura una cultura tecnológica nueva, estos talleres tenían principalmente carpintería, herrería, fundición de campanas y tallado de escultura de piedra.

Al empezar a construirse los primeros edificios, principalmente religiosos, se pone en práctica la primera tecnología organizada, producto de la aculturación en el cual desde 1422, hasta inicios del siglo XVI se habían erigido 274 edificios conventuales, ésto bajo la dirección de frailes franciscanos, agustinos, dominicos y la compañía de Jesús<sup>(37)</sup> quienes son los precursores de la aculturación en la Nueva España y fundadores de las primeras escuelas, ésta da surgimiento a los primeros agricultores nativos que sabían usar el arado, sembrar nuevas especies, cultivar la seda, aparece la ganadería, los canteros y en general todos los aprendices y oficiales de las artes manuales y mecánicas del primer tercio de este siglo, como ejemplo de estos colegios de artes y oficios tenemos el convento de San José de los Naturales, fundado en 1524 por Fray Pedro de Gante que llegó a recibir en una temporada más de mil alumnos indígenas, el de Santa Cruz de Tlatelolco, fundado en 1536 por el obispo Fray Juan de Zumárraga, escuela que formó en las ciencias y el arte a los indígenas nobles de la época.<sup>(38)</sup> Un cantero de Castilla les enseñó a hacer bóvedas, maravillándose mucho los indígenas al quitarlos y luego ellos mismos construyeron dos capillas de bóvedas que todavía están en el patio principal de la Iglesia de Tlaxcala. A través del tiempo, los indígenas empiezan a dominar todas las artes y construcción -

(37) C. De Gante Pablo, La Arquitectura de México en el siglo XVI Ed. Nuestro Tiempo, México 1954, p. 16

(38) Fray Ayeta Francisco, Crisol de la Verdad Manifiesta de México, Ed. Continental. México 1970. O. 105



de tecnología traída por los europeos y más aún superándolas, ya que éste trasplante de tecnología impartido por los evangelizados no se habían reservado ningún secreto en su época. Esta aculturación empieza a desaparecer en la segunda mitad del siglo XVI, de esta manera la educación libre y gratuita de las artes y los oficios en favor de los indígenas prácticamente se detiene, frenando la creatividad tecnológica.

### 2.3.2. Factores que intervienen en el freno y deterioro de la aculturación y transferencia de tecnología española.

Estos factores se han clasificado para su estudio en cuatro y son:

- 1) Las normas emanadas de las Reales Ordenanzas, que comenzaron a formar la llamada recopilación de Indias, en el que los indígenas quedaban sujetos a encomiendas o repartimientos. El indio no era libre de ejercer un oficio o arte mecánico por su propia cuenta, sino en beneficio del amo, además de prestar trabajo gratuito.
- 2) Los indígenas tenían comprometida media jornada de su trabajo, su escaso tiempo lo dedicaban a aprender un oficio en los colegios conventuales, de esta manera competían con mejor calidad en la manufactura de artefactos, herramientas y aún productos elaborados por los españoles, comenzaron a cerrar las puertas para los aprendices, argumentando que además de no haber costado aprender un oficio no haber pagado el traslado de herramientas de España y pagado tributo los aprendices los perjudicaban ya que ofrecían sus productos demasiado baratos.
- 3) Se establecieron corporaciones gremiales que favorecían sólo a los españoles, a los criollos y en casos muy excepcionales a los mestizos, los agremiados eran

los únicos que podían ejercer y desempeñar la enseñanza y transferir la tecnología. Todos los oficios-industriales donde privaban las artes mecánicas eran para los colonizadores.

- 4) En el campo económico, no se tenía capacidad para responder a la demanda de los colonizadores, con una producción de bienes y servicios a los que éstos estaban acostumbrados, no se podían suministrar los pedidos por falta de implementos, máquinas adecuadas, de ésta manera el indígena retorna a hacer los trabajos más pesados en las minas, la industria textil y la construcción.

### 2.3.3. Rendimiento de la tecnología trasplantada.

La tecnología traída por los españoles se utilizaba a su máximo rendimiento, además se tenía un gran cuidado en su conservación dado los grandes problemas de traslado y los elevados costos de adquisición, así como su obtención de privilegios, para su venta y comercialización. Se les enseñó a los operarios, indígenas, a utilizarlas debidamente so pena de grandes castigos. Esta ya no era una aculturación libre sino forzada, cabe hacer hincapié que la tecnología traída por los españoles no era la más moderna de ese tiempo ya que España no contaba con una planta industrial sólida sino tenía que importarla de otros países europeos.

### 2.3.4. Introducción de la tecnología autorizada.

El emperador Carlos V por cédula del 17 de abril de 1535, dada en Barcelona, ordena que en lo sucesivo rigiese en la Colonia un alto funcionario con el nombre de Virrey, dotado de amplia facultad para atender todo aquello que el rey mismo podría hacer, siendo designado Don Antonio de Mendoza, Conde de Torrecilla, quien concedió los primeros privilegios, mercedes y concesiones para los colonos españoles que quisiesen dedicarse a una actividad productiva, empezando a ingresar la tecnología para poder

echar a andar la industria a la que hubiese sido otorgada, una -- concesión como la de los dulces, aceites, cerveza, jabón, (39) vidrio y loza.

En 1539 empieza a funcionar en la Nueva España la imprenta -- por Cédula Real de Carlos V. Esta tecnología viene a sustituir la mano de obra por artificios mecánicos con el doble propósito de -- conseguir una mayor fidelidad y menores costos. Varios documentos del siglo XVI nos permiten afirmar que las primeras tecnologías -- para la producción, a gran escala fueron introducidas por Hernán-- Cortés, dando origen a la industria azucarera en la región de Tux-- tla, y otros en Axomulco, en Tlaltenango, y en el Estado de More-- los, de ésta manera en 1540 se empieza a exportar la primera sa-- fra, (40) Hernán Cortés introduce también el obraje o taller de hi-- lados y tejidos en Tlaltenango en 1540.

#### 2.3.5. Minería.

En la Nueva España en 1519, Cortés y sus hombres habían com-- probado que el oro que tan pródigamente se ofrecía o arrebataban-- a los indígenas, provenía de minas uríferas que muy primitivamen-- te se explotaban. Esto trajo una fiebre humana de emigrantes, no-- nada más de españoles sino alemanes, italianos y griegos. El téc-- nico minero español vio la oportunidad de venir a la Nueva España con todos los privilegios que patrocinó el propio Emperador Car-- los V, amparados por ordenanzas amplias como el que no se les po-- día embargar, ni sus esclavos ni sus herramientas, no podían irrum-- pirse sus trabajos por deudas y si cometían alguna falta, debía -- esta ser juzgado en la propia jurisdicción de la mina. A partir -- de 1545, las minas resultaban incosteables debido a la baja cali-- dad del metal, aunado a ésto empezaba a escasear la mano de obra-- y no se tenía una tecnología adecuada, las minas se inundaban y -- era imposible sacar el agua por falta de instrumentos mecánicos,--

(39) Felipe II. Cédulas Reales, Ed. Madrid, España 1916, p. 93.

(40) Zárate Julio, Compendio de Historia General de México, Ed. -- Siglo Veintiuno, S. A., México, 1975, p. 93.

así la prometedora industria minera tendía a desaparecer. Ante és to la corona amplía los privilegios a todos aquellos que muestra-- sen capacidad creativa.

La necesidad de crear mejores condiciones de trabajo mecáni-- co, para salvar de la bancarrota a la naciente minería, despierta entre los mineros más ingeniosos el deseo de mostrar que era posi-- ble suplir en alguna forma ésta grave deficiencia, surgiendo gran número de inventores. El primer invento del que se tiene noti-- cia en la Nueva España fue el de un minero castellano llamado Mi-- guel Pérez Alemán quien el 20 de febrero de 1544 presentó su soli-- citud al Virrey Antonio de Mendoza, proponía dar una invención pa-- ra hacer ingenios con barquines y fundir mejor los metales de pla-- ta, el invento fue muy útil y provechoso para todas las personas-- que tenían minas y se le concedió por dos años el uso exclusivo, - posteriormente en 1550, cuando la minería en la Nueva España esta-- ba en bancarrota, por la baja ley de los metales, un minero de -- origen alemán, Gaspar Loman, comunica al Virrey de Mendoza el des-- cubrimiento para resumir la viena de plata un hallazgo de carác-- ter químico más que mecánico mejorando considerablemente la ley - de los metales, de esta manera éste primer descubrimiento impulsa de nuevo la minería en la Nueva España. En 1525 arriba a México - un minero, Bartolomé de Medina, que tras varios estudios presentó al Virrey Luis de Velasco una solicitud de privilegios por un nue-- vo método que beneficiaba la ley de los metales, en este caso la-- plata con azogue, ahorrando personal, caballos, carbón, leña y re-- duciendo al mínimo los costos ya que también presentaba una tecno-- logía nueva, todo ésto surgido en las minas de la Nueva España. - Esta tecnología superaba a la europea llegando a ser la más avan-- zada del momento y se empezaba a exportar a otras partes, tanto - de Europa como de América. Este invento pasa a ocupar un lugar de honor en la historia de la tecnología, no sólo mexicana sino uni-- versal, y trae consigo una cadena de inventos surgidos también en minas de la Nueva España. Entre los más importantes tenemos a Gon-- zález Pedro y Diego León que en 1562 presentan un invento para el ahorro de azogue, material utilizado para la obtención de plata. -

Pedro Díaz Baeza en 1562 presenta el invento de lavadero de metales beneficiando la obtención de plata, Juan de Placencia registra en 1536 los inventos de cernidores y desazogadera, Leonel Frago y Cristóbal García en 1567 presentan un sistema de lavado de metales, novedoso para la época, Reymundo de Napoleón en 1567 registra sus inventos de morteros y cernidores, Bernardino de Santa Cruz en 1580 presenta un invento de cajones para ahorrar azogue, ese mismo año presenta Juan de Pomar una máquina para desaguar minas profundas.

Al ser los nativos quienes tenían que hacer los trabajos más pesados y peligrosos, ponen en práctica su capacidad inventiva, creando tecnología nativa como el Tlapestle, un sistema de ventilación, que consiste en prender fogatas de trecho en trecho para quemar los gases letales. (41). El tamal de Tequexquite para desprender piedras.

#### 2.3.6. La Universidad.

Al empezar a aparecer los centros de estudio especializados en esta época, cambia la imagen empírica que en este terreno había privado por varias décadas.

El 21 de septiembre de 1551, durante el mandato del Virrey Luis de Velasco por Cédula Real del Príncipe Felipe se ordena la creación de la Universidad<sup>(42)</sup> abriendo sus puertas el 25 de enero de 1553 y teniendo las cátedras de arte que comprendía la enseñanza de matemáticas, dibujo lineal y geometría, y las de física e introducción a la teología. En 1573 se funda el Colegio de San Pedro y San Pablo en el que se enseñaba cosmografía, posteriormente en 1595, el pontífice Clemente VII otorga a la Universidad de la Nueva España el título de Pontificia y desde entonces abriría las demás cátedras autorizadas en Europa comúnmente incorporándose la cátedra de astrología, ingeniería, arquitectura, hidráulica y

(41) Alzate Antonio José, Cartas sobre el Estado Ventajoso en que se halla la práctica de la Minería en la Nueva España, Ed. Gazeta de Literatura, México 1831, Tomo IV, p. 267.

(42) Méndez Arceo Sergio, La Cédula de la Erección de la Universidad de México Ed. UNAM, México 1951, p. 294.

minereología, surgiendo de esta Universidad, Singuenza Góngora, - quien tiene un lugar especial en la historia de la tecnología novohispana por haber sido uno de los primeros investigadores que en 1691 y 1692 estudiaron con microscopio una plaga que destruyó los trigales. De esta manera podemos afirmar que las instituciones de cultura reflejan en alguna forma el grado de madurez alcanzado.

#### 2.4.1 Situación de la tecnología en el México Independiente.

En México, al lograr su independencia, el 28 de septiembre de 1821 aparece una incertidumbre sobre las formas de estatuir y consolidar su sociedad. En el aspecto tecnológico, el país hereda un disímulo bagaje cultural, normas jurídicas que habían establecido la dependencia económica de la nación. En el año de 1810 a 1821, durante la guerra de Independencia, las principales fuentes productoras de riqueza del país que poseían una tecnología apropiada como la minera, la manufacturera, la acuñación de moneda, - la azucarera y tabacalera fueron paulatinamente decayendo al escasear materias primas, trabajadores y por la imposibilidad del tráfico por el país, la destrucción de algunas instalaciones y tecnología en el fragor de la batalla.

El 16 de abril de 1823 se designa al Ingeniero Lucas Alamán, encargado del despacho de Relaciones Exteriores e Interiores para promover el desarrollo de la industria y el comercio. En estos -- tiempos, ante la incapacidad de la pequeña empresa de industrializar el país y con esto permitir la entrada de novedades tecnológicas, se le asigna la tarea al Estado. Ante esto el Congreso, pocos meses antes de que fuera disuelto por la Regencia, recibiría el dictamen de la Comisión de Hacienda en el sentido de apoyar las concesiones para introducir tecnología, los diputados Camacho y Esteban Rivas propusieron se concediera total exención de impuestos además de un privilegio de 10 años a los primeros que - instalaron una fábrica de máquinas en México, esto dio origen a - la entrada masiva de tecnología.

Años más tarde, el 5 de julio de 1830, Alamán envía al Congreso un proyecto de ley, para crear el Banco de Avío que se constituye con un millón de pesos de la hacienda pública, siendo aprobada por las Cámaras el primero de agosto de 1830 y el 16 de octubre de ese mismo año entrando en funciones. Esta institución de crédito gubernamental permite la entrada de eficiente tecnología principalmente en las áreas textiles, papelera, ferrera y agropecuaria, traídas fundamentalmente de Inglaterra, Francia y Estados Unidos. Paralelo a la entrada de tecnología extranjera se crea el interés de algunos artesanos de reproducir las máquinas por lo que solicitan financiamiento a este banco. Entre uno de los más importantes tenemos al carpintero Vicente Cazarín quien propuso la construcción de una máquina para cortar madera según el modelo de la francesa. Para este fin se le concedió un crédito de mil pesos con el que construyó un taller produciendo esta máquina en serie y de gran calidad. (43) El cometido principal del Banco de Avío fue el de impulsar la industria a través del crédito y la adquisición de tecnología pero debido a los malos manejos quebró siendo clausurado por Santa Ana el 27 de septiembre de 1842.

En cuanto a la enseñanza propiamente científica, se empieza a impartir a la aparición del Decreto del 23 de octubre de 1833 en el que se ordenó el establecimiento de los estudios de física y matemáticas desde los niveles elementales hasta el profesional, que servirían de apéndice al antiguo seminario de minería, centro donde se formaron los primeros profesionales técnicos de la era independiente. (44) La Universidad Pontificia fue suprimida en 1833 por el Vicepresidente Valentín Gómez Farías, pero esto no frena ni es obstáculo para la capacidad creativa del mexicano, esto se demuestra con la primer patente otorgada el 7 de noviembre de 1853 por 10 años a José María Millet, que representa el surgimiento de la tecnología mexicana. La patente se concedió a una

(43) De la Peña Sergio, La Formación del Capitalismo en México, - Ed. Siglo Veintiuno, S. A., Sexta Edición, México 1979, p. - 144.

(44) Escotria Alfredo, Breve Estudio de la Obra y Personalidad del Escultor y Arquitecto Manuel Tolsá, Ed. UNAM, México 1929, - p. 48

máquina de reaspar el henequé , con él empieza una nueva generación de inventores de tecnología, entre los más importantes tenemos a Manuel Gutiérrez de Rosas que en 1854 se le concedió un privilegio por 6 años por haber perfeccionado una máquina para moler chocolate, José María Contreras en 1854 patentó una máquina para ilustrar mantas y otro de tejido para algodón, ese mismo año Nicolás Campa presentó para patentar una máquina para fideo al que se le concedió privilegio por 10 años, Canuto Atostado obtuvo patente por 5 años por su máquina para fotografiar en vidrio cuya invención fue explotada industrialmente exportándose al extranjero. Luis Reynoso inventó una máquina para cortar jabón entre otros.

Es en la primera mitad del siglo XIX en el que el desarrollo de la tecnología en México entra en una fase de galopante intensidad. Es en este tiempo donde florecen industrias en ramos de ferrería, siderurgia, textil, petrolera, azucarera, papelera, tabacalera, ferrocarrilera, la apertura de nuevas rutas para el tránsito de camiones, esta industrialización permite la entrada, además, de tecnología extranjera como en ninguna época anterior. Paralelo a esto entra un flujo de capitales extranjeros (monopolios) que con gran fuerza empiezan a absorber a la pequeña y mediana industria, los monopolios llegan al país con su propia tecnología y empiezan a extinguirse la pequeña y mediana industria nacional, principalmente en las ramas más rentables de la producción.

En cuanto al agro, que era la principal actividad a fines del siglo XIX era explotado con tecnología muy ancestral (machetes, hoces, palas de hierro, rastrillos y aperos de madera). Es en el porfiriato donde entra mucha maquinaria en este sector. Durante el gobierno de Díaz se dá una promoción enorme al establecimiento de la industria concediendo franquicias a las empresas que lo hicieran, las franquicias consistían en exención de impuestos federales directos al capital invertido, introducción libre de derechos de importación por una sola vez de maquinaria, herramientas, materiales de construcción y demás elementos para la fabricación-



y edificación previa fianza que se cancelaba tan pronto estaba --  
montada la fábrica y se justificaba el empleo de materiales.

Las industrias que se establecieron fueron portadoras de una gran variedad de tecnología. Años más tarde, en 1910, esta tecnología se hizo obsoleta ya que no se podía obtener el permiso para modificarlos y se hizo aún más el estallamiento de la Revolución Mexicana. La política del presidente Díaz de industrializar al país, se podía hacer pero no lograría su desarrollo.

## C A P I T U L O    I I I

### LA TECNOLOGIA EN EL ESTADO MEXICANO EN LA DECADA DE LOS VEINTE A LOS SETENTA

---

- 3.1. EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA EN EL DESARROLLO  
ECONOMICA DE MEXICO
  - 3.2. EL PAPEL DEL ESTADO ANTE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGIA
  - 3.3. LOS PROBLEMAS DE LA TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA EN MEXICO
  - 3.4. EL MERCADO DE TECNOLOGIA
-

### 3.1. El Papel de la Tecnología en el Desarrollo Económico de México.

Es indiscutible la importancia de la tecnología para lograr un desarrollo óptimo en la economía nacional, ante esto la alternativa a seguir debe encuadrarse en la política global del desarrollo económico. Debemos tomar en cuenta que dados los modos de producción, por los que han pasado los pueblos, la tecnología ha ocupado un papel importante y en todos ha dejado huella cambiando y evolucionando, es por esto que los pueblos que llegaron a dominar al mundo, cada uno en su época de esplendor, le dieron una importancia adecuada, como lo podemos comprobar con los vestigios arqueológicos y en la actualidad con las grandes avances industriales. Esto no sucedió en México, debido al gran descuido en que se ha tenido a esta rama, a pesar del gran cúmulo de inventos que han surgido en el país como lo demuestran las patentes otorgadas se ha producido una brecha enorme con los países industrializados en el campo tecnológico y como consecuencia una dependencia tanto tecnológica como económica que seguira acentuandose si no se fija una política congruente con la realidad, enmarcada en una política global, en el que se apoye adecuadamente a la industria nacional.

Hoy en día el 70% de la industria que opera en México, es extranjera y el 30% privada "mexicana" y del Estado, en la cual en términos globales, 80% de la tecnología es extranjera y en ramas como la farmacéutica, petroquímica, hulera, energética, es del orden del 100%. Según estimaciones de la Secretaría de Comercio Exterior, las importaciones internacionales de México en términos globales, las realiza con Estados Unidos en un 85%, esto nos demuestra la dependencia económica que tenemos con el vecino del norte. De esta manera podemos manifestar que la industria nacional está constituida por la pequeña y mediana industria. En el que la pequeña industria es aquella cuyo capital contable se encuentra entre los 5 000 000.00 millones y los 3 millones de pesos, mientras que la mediana oscila entre 3 y 4 millones de pesos.

La pequeña industria se caracteriza, además, porque las funciones de planeación, financieras, de producción, administración de personal, contraloría y comercialización pueden estar a cargo de una sola persona, o bien de alguien no especializado. En cuanto a la industria pequeña, tiene mayor acceso a fuentes de financiamiento, es capaz de obtener asistencia técnica, posee una mayor organización y sus funciones se encuentran a cargo de especialistas.

Ante esto, podemos afirmar que la pequeña industria absorbe el 23% de la fuerza total de trabajo y representa el 9% de P. I. B. generado por la industria. La mediana industria aporta el 35% de dicho P. I. B. y emplea el 35% de la fuerza laboral.

En este período de los 20 a los 60's, y a partir de la primera y segunda guerra mundial es cuando aparece el flujo más importante de tecnología, siendo la siguiente:

- a) La importación de maquinaria y equipo industrial.
- b) Las de uso de patentes y marcas de suministro de conocimientos técnicos, asistencia técnica, ingeniería básica y de detalles como servicio de administración y operación de empresas.
- c) Los servicios de técnicos, los laboratorios de análisis de productos y materias primas industriales.
- d) Los programas de cooperación técnica con gobiernos extranjeros y organismos internacionales.

Es importante hacer notar que la adquisición de tecnología llevada a cabo por la industria del país hasta el año 1970 tenía las siguientes características:

- a) Las empresas solían comprar tecnología obsoleta, inadecuada al tamaño del mercado, a la abundancia relativa de capital y la mano de obra y a la disponibilidad de materias primas.
- b) Realizaban pagos excesivos, por concepto de tecnología.

- c) Eran usuales las prácticas comerciales restrictivas, contenidas en los acuerdos de transferencia de tecnología, las cuales se contraponen a objetivos nacionales, como el mejoramiento de la balanza de pagos y la de capitales, producción a precios bajos. Entre estas prácticas abusivas una de las más frecuentes era la restricción a las exportaciones.
- d) El proceso ocurría en forma irrestricta, fuera de ciertas medidas dictadas por razones fiscales y de balanza de pago.

Un aspecto importante que explica la fuerte dependencia tecnológica del país, es que debido a la débil demanda de tecnología nacional, el sistema científico tecnológico de México recibe escasos recursos económicos. Prueba de esta débil oferta de tecnología son las investigaciones realizadas según datos del anuario estadístico de la UNESCO, en 1977 México tiene una muy débil inversión ya que publicó 4851 libros equiparado con la necesidad de una población de 65 442 000 esto comparado con algunos otros países industrializados y de igual o menor desarrollo económico que nuestro país, nos muestra la debilidad que tenemos en este campo. Estimaciones a mediados del decenio pasado, demostraron que la disponibilidad de los cuadros científicos tecnológicos dedicados a la investigación y el desarrollo era de 6 investigadores por cada 100 mil habitantes, mientras que en Estados Unidos eran de 260, en Japón de 150, en Inglaterra de 110 y en Italia de 40, entre algunos

País	Títulos Publicados	Población en el año de 1977 en miles.
Estados Unidos	85 126	216 548
URSS	85 395	261 008
Canadá	13 190	23 531
Bélgica	9 012	9 843
Dinamarca	9 415	5 016
Grecia	4 981	9 405

Suiza	9 984	6 308
Portugal	6 274	9 798
España	24 896	37 109
Checoslovaquia	588	16 820
Argentina	5 627	26 338

Esto aunado aún más, a datos proporcionados por la Secretaría de Comercio Exterior del que se desprende que a fines de los sesenta el país pagaba por compra de tecnología \$ 2 500.00 millones, lo cual acentúa el desequilibrio en cuenta corriente de la balanza de pagos del país, dicha cantidad no incluía los costos implícitos a los pagos indirectos originados en las cláusulas restrictivas de los contratos de transferencia de tecnología.

En lo que va del siglo, desde la época de Porfirio Díaz hasta nuestros días, el país ha registrado sus índices más grandes de industrialización esto no implica un desarrollo ya que la mayor parte de las empresas y las más rentables son de capital extranjero, ante esto en la década de los setentas el Estado se ve en la necesidad de implantar un mecanismo de control, apareciendo la Ley de Transferencia de Tecnología, que ha operado de modo satisfactorio, pero proponemos una segunda etapa en la cual no nada más controle o sea receptor de divisas sino que cree sus propias tecnologías que se el encargado de aprovechar los recursos humanos interdisciplinarios en las áreas del conocimiento creando laboratorios que podrán ser puestos al servicio de las industrias, principalmente la pequeña y la mediana que no tienen recursos para tener su propio laboratorio, (las trasnacionales lo tienen y muy bien equipados), de esta manera podríamos tener tecnológica nacional con la que empezariamos a recuperar el mercado nacional para después ingresar al mercado mundial en mejores condiciones y de esta manera encaminarnos a un desarrollo económico en virtud de que la única fuente que produce plusvalía es el sector industrial.

### 3.2. El Papel del Estado ante la Ciencia y la Tecnología.

En lo que va del siglo, de los 20 a los 60, el Estado asumió un papel prácticamente pasivo, en lo referente a ciencia y tecnología, en este período predominaba la idea de que había que aprovechar los adelantos tecnológicos que proporcionaban los países desarrollados, ya que ellos habían realizado cuantiosas inversiones y México debía aprovechar y adaptarlas a su economía<sup>(45)</sup> trayendo con esto que la compra de tecnología se orientara hacia el exterior abriendo la brecha de dependencia tecnológica de nuestro país con el extranjero.

Es en 1935 que se da el primer intento de política científica y tecnológica, fundándose para este fin, el Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica (CONESIC). Este organismo tuvo como función primordial asesorar en la organización del IPN.<sup>(46)</sup>

En 1942 el gobierno expide la Ley para la creación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de l. Investigación Científica -- (CICIC), cuyo objetivo era el fomento y coordinación de las investigaciones realizadas en el país, y que funcionó aproximadamente siete años.

El 1948 se crean por decreto presidencial los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), que surgen con el objetivo de realizar investigaciones de carácter técnico y científico con fines industriales.

En 1950 se sustituye el CICIC por el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas (INIC), éste se concentró a la tarea de promover directa e indirectamente la formación de científicos y técnicos. Para 1965 México contaba apenas con 200 hombres dedica

(45) S. Wionczek Miguel, La Transferencia Internacional de Tecnología en el caso de México, Ed. Fondo de Cultura Económica - México 1974, n. 11

(46) Careaga V. Antonio Juan, La Investigación Tecnológica en el Desarrollo Industrial de México, Ed. UNAM, ENEP Acatlán, México, 1980, p. 3

dos a la ciencia pura y 1 200 investigadores, no obstante tener una población de 40 millones de habitantes.

En 1970 por decreto presidencial se crea el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT), su función principal consiste en asesorar al Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología. (47)

En la década, de los 50 a los 70 los únicos controles de transferencia de tecnología por parte del Estado Mexicano consistían en el ejercicio esporádico de las facultades concedidas a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público al investigar exclusivamente para efectos fiscales, si se justificaban las deducciones de los pagos, de regalías o de asistencia técnica realizadas por las empresas establecidas en el país.

Con la adopción de la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias a mediados de los 50's se observó un primer intento del Estado de intervenir en las cuestiones tecnológicas, otorgando exenciones fiscales en la que se manifestaban pagos que excedían el 3% de las ventas de la empresa.

En este período la política estatal en materia de transferencia de tecnología se le considera como liberal y coincide especialmente con la actitud del gobierno mexicano en otros ámbitos, en el sentido de que se trata de estimular la acción de los particulares a través de apoyos fiscales y crediticios, pero dejándolos en completa libertad.

Una importante conclusión que queremos subrayar, es que la transferencia de tecnología en México como cualquier otro fenómeno económico, se ha visto sujeta a los vaivenes políticos de los grupos dominantes, por eso ha recibido distintos tratamientos, según el tipo de régimen imperante en el momento, y en ese sentido su regulación o la falta de ella ha obedecido a situaciones mera-

(47) Alvarez Soberanis Jaime, La Regulación de las Invenciones y Marcas y de la Transferencia Tecnológica, Ed. Porrúa, S.A., México, 1979, p. 121



mente coyunturales.

El gobierno de México en las décadas de los 50-70, sostiene, como ideología económica oficial, el desarrollismo, o sea, la tesis cuya premisa fundamental es que debe fomentarse la capitalización sin importar su costo social, otorgando todo tipo de ventajas a los inversionistas y dejándoles un amplio margen de libertad para alentar sus actividades. A lo anterior aunamos la circunstancia de que se encontraba en su apogeo la política proteccionista promotora de la sustitución de importaciones a través de la barrera arancelaria, por eso el industrial mexicano se podía permitir el lujo de importar tecnología pagando altos precios trasladando el costo al consumidor final, el que en un mercado cautivo tenía que comprar el producto. Esta situación continuó hasta finales de la década de los 70's e inclusive en parte se encuentra vigente en la actualidad.

Es importante resaltar que el Estado mexicano en la década de los 70's da un paso importante en materia de ciencia y tecnología, creando la Ley de Transferencia de Tecnología, de esta manera estamos convencidos que es el único en dar el siguiente paso, que a través de una adecuada política tecnológica y creando la Ley mas ofensiva y creativa dando como resultado la invención de tecnología mexicana y que nos permita no perpetuar la dependencia tecnológica.

### 3.3. Los Problemas de la Transferencia de Tecnología en México.

En la transferencia de tecnología a nuestro país se han planteado tres tipos de problemas:

- a) Las condiciones desventajosas para el país en lo que se refiere al monto de los pagos por la adquisición de la tecnología, Las restricciones impuestas a la empresa adquiriente y los plazos de duración de los-

contratos.

- b) La carencia de una infraestructura tecnológica suficientemente desarrollada, que propicio la incorporación integral de tecnología diseñada en otros contextos sociales económicos consolidando un Estado de dependencia tecnológica con respecto a los países industrializados.
- c) La falta de una adecuada integración de los recursos tecnológicos externos en la actividad productiva nacional, que ha ocasionado que la industria mexicana no sea competitiva en los mercados internacionales.

### 3.4. El Mercado de Tecnologías.

El mercado de tecnologías interno es muy escaso, tan insignificante para el Estado que no se ha preocupado por su registro. Pero sucede todo lo contrario con el mercado internacional de tecnología, donde acuden los oferentes que generalmente son los países altamente industrializados representados por las empresas transnacionales, y los consumidores que son los países subdesarrollados o tercermundistas, y en grado inferior los mismos países industriales, en lo particular en aquellas áreas donde no han logrado un desarrollo a la par de los demás.

Al mercado internacional se le conoce como imperfecto, en el prevalecen condiciones monopólicas que son altamente desventajosas para los compradores. Máximo Halty Carrera indica que las principales circunstancias que hacen del mercado de tecnología un mercado sumamente imperfecto son:

- a) La escasa información del comprador, unida a su limitada capacidad de evaluación y selección de tecnología.
- b) Una muy débil capacidad de negociación del empresario local.
- c) La característica fuertemente monopólica.

La limitación de la competencia, permite imponer al mercado precios elevados con relación a los costos de producción.

En 1937 hablando ante la British Association, Sir Alexander Glibb declaró que naturalmente en este caso, como en todos, cuanto mayor sea el éxito de las investigaciones más radicales y drásticas se verán sus efectos inmediatos en las fábricas y equipos existentes. En esto reside a menudo el peligro, muchos valiosos inventos han sido comprados y suprimido por los intereses amenazados.

De 1918 a 1939, entre las invenciones técnicas cuya aplicación ha sido retrasada deliberadamente durante mucho tiempo por las trasnacionales podemos citar la electrificación de los ferrocarriles, la gasificación subterránea de carbón, la utilización de nuevas máquinas de fabricación automática de vidrio, etc. Hay dos sectores respecto a los cuales existen datos más concretos en cuanto a la supresión del progreso técnico, la industria química y la industria de aparatos eléctricos. En 1936 las empresas trasnacionales Monsanto Chemical y Standard Oil suprimieron un lubricante de gran calidad porque su empleo hubiera reducido la venta de productos similares fabricados por las mismas empresas, que se vendían a mayor calidad y que les producían más beneficios puesto que eran de menos eficiencia.

En 1927 a 1940 la empresa trasnacional I. G. Farben efectuó un convenio para no producir caucho sintético buna con la empresa trasnacional Standard Oil.

Arthur A. Bright J. reunió un gran número de hechos para demostrar que durante más de 10 años las empresas trasnacionales General Electric y Westinghouse se esforzaron en impedir o retrasar la introducción de lámparas fluorescentes en los Estados Unidos, todavía en 1939 la General Electric pidió a sus vendedores que no subrayaran el hecho de que las lámparas fluorescentes ahorran gasto de alumbrado.

Las grandes empresas trasnacionales invierten grandes cantidades para fines de investigación, pero análisis cuidadosos demuestran que si bien estas empresas emplean cuantiosos recursos en la investigación, eso lo suministran de una parte de las invenciones tecnológicas obtenidas para no afectar intereses económicos creados. Tratándose de tecnología sólo ponen a la venta la obsoleta o que ya no es rentable para las empresas que las suministran además no producen a los mismos costos de producción para no crear una competencia con su propia tecnología, ante este gran flujo de capital extranjero es necesario fortalecer una base industrial nacional que nos permita asimilar las inovaciones y mejoras tecnológicas para un mejor desarrollo económico del país por eso es necesario apoyar prioritariamente a corto plazo más a la industria mediana y pequeña que como ya lo vimos representa el 30% de la industria en México.

## C A P I T U L O   I V

### MARCO LEGAL

- 
- 4.1. OBJETIVOS DE LA LEY DE REGISTRO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
  - 4.2. FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL DE LA LEY DEL REGISTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
  - 4.3. EL CONACYT, IMPORTANCIA QUE TIENE CON LA LEY SOBRE REGISTRO NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
  - 4.4. EFICACIA PRACTICA DE LA LEY SOBRE EL REGISTRO NACIONAL DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
  - 4.5. RESULTADOS IMPORTANTES OBTENIDOS POR EL CONACYT
  - 4.6. CONTENIDO DE LA LEY
-

## CAPITULO IV

4.1. Objetivos de la "Ley de Registro de Transferencia de Tecnología".

La Ley de Registro sobre Transferencia de Tecnología, se encamina hacia objetivos concretos, dichos objetivos se desprenden de la exposición de motivos del propio ordenamiento, así como la presentación que hizo de la iniciativa ante la Cámara de Diputados el Lic. Campillo Sainz, Secretario de Industria y Comercio de ese momento y que son los siguientes:

- a) El regular la transferencia de tecnología de manera que las -- condiciones establecidas en los contratos, permitan lograr los objetivos de desarrollo económico social y de independencia nacional.
- b) Fortalecer la posición negociadora de las empresas nacionales.
- c) Crear conciencia en el empresario sobre la importancia que tiene la tecnología y su transferencia internacional para el desarrollo del país.
- d) Establecer un registro oficial, que permita conocer las condiciones de los contratos y la problemática inherente al proceso de transferencia de tecnología para hacer posible una mejor -- planeación del desarrollo industrial y tecnológico del país.

Luis de Guzmán Alba aporta uno más:

- e) "Reducir los efectos adversos de tal importación en la balanza de pagos del país, estimular y promover la creación de una tecnología propia como un medio más para alcanzar la independencia económica de México". (48)

Considerando lo anterior, estoy de acuerdo con los puntos citados pero, debemos poner más énfasis en el último punto principalmente en el segundo párrafo en el que se refiere a promover y estimular la creación de una tecnología propia como un medio más para alcanzar la independencia económica de México, para encami--

(48) Guzmán de Alba, Inversión Extranjera y Transferencia de Tecnología en México, Ed. Tecnos S.A., México, 1973, p. 307

narlo como un punto prioritario hacia una nueva política tecnológica del país, que nos permita contar con una infraestructura de tecnología propia, principalmente en las áreas que han sido consideradas como prioritarias y estratégicas.

#### 4.2. Fundamento Constitucional de la "Ley de Registro de Transferencia de Tecnología".

La "Ley de Transferencia de Tecnología" se fundamenta en el artículo 73 fracción X, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual manifiesta: "El Congreso de la Unión tiene facultades para legislar en toda la República en materia de comercio", siendo ésta una facultad explícita. Asimismo, tiene facultad implícita el Congreso para legislar en lo que toca a la concesión de privilegios a los inventores, ya que en los artículos 28 y 29 fracción XV de la Constitución, se otorga al Presidente de la República la potestad de darlos y para que pueda ejercerla se requiere que el poder legislativo expida las normas correspondientes.

#### 4.3. EL CONACYT.- Importancia que tiene con la Ley sobre el Registro Nacional de Transferencia Tecnológica.

Una función importante en materia de transferencia de tecnología es sin lugar a duda el papel que tiene el CONACYT con la ley, de RNTT. EL CONACYT es encargado de cumplir con los objetivos enmarcados en la ley de RNTT, mediante una política científico tecnológica de acuerdo a las necesidades del país, ya que éste lo va a poner en práctica y propondrá, promoverá, ajustes, dando prioridades a programas y poniendo en marcha la política acordada por este organismo, el cual fue concebido como institución tanto de carácter consultivo como de fomento del gobierno en materia de ciencia y tecnología.

Este cúmulo de tareas que tiene el CONACYT, es un mecanismo-

importante para el desarrollo económico del país. Esto implica -- que debe contar con el respaldo de los órganos gubernamentales -- vinculados a la ejecución de la política económica, contando con los recursos técnicos, materiales, financieros y humanos suficientes para que puedan cumplir su cometido.

EL CONACYT es un organismo descentralizado que depende de la Presidencia de la República y su director general es el asesor -- del Ejecutivo Federal. Este organismo está regido por una Junta -- Directiva integrada por 15 miembros permanentes y 4 temporales. -- Son miembros permanentes, 8 secretarios de Estado, el rector de -- la UNAM, el director del IPN y el propio Director del Consejo. -- Son miembros temporales dos rectores o directores de universida-- des o instituciones de enseñanza superior de diversos Estados de la República, el titular de un organismo del sector paraestatal y un representante del sector privado.

Los objetivos generales del Consejo respecto al fortaleci--- miento de la estructura científica y tecnológica son:

- 1) Incrementa los recursos humanos para la investigación y el mejoramiento de su nivel académico.
- 2) Fortalecer la investigación básica y aplicada así como fomentar su interacción.
- 3) Establecer una vinculación estrecha entre la investigación y los problemas nacionales en todos los órdenes.
- 4) Distribuir los diferentes sectores, el esfuerzo financiero para sostener la investigación científica y tecnológica.
- 5) Obtener un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la investigación.
- 6) Mejorar la organización de la investigación científica y tecnológica de sus servicios de apoyo.
- 7) Lograr una cooperación internacional más efectiva.

Es importante enfatizar que el CONACYT es parte integrante -- del sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, cuyo papel funda



mental es coordinar la acción en materia tecnológica, y sus funciones son las siguientes:

- a) Planeación de la política de ciencia y tecnología.
- b) Vinculación de acciones.
- c) Prestación de servicios de apoyo.
- d) Utilización de la investigación.
- e) Evaluación del funcionamiento de sistemas.

De estos puntos se desprenden las actividades que desarrolla el CONACYT son:

- a) Planeación de la política de ciencia y tecnología.  
El diagnóstico de necesidades.  
El inventario.  
La jerarquización de objetivos de la política científica.
- b) La vinculación de acciones.  
Programas indicativos.  
Proyectos de investigación.
- c) Servicios de apoyo.  
Programas de becas.  
Sistema nacional de información y documentación científica y tecnológica.

Cooperación internacional.

- d) La utilización de la investigación.
- e) La evaluación del funcionamiento del sistema.  
La evaluación de resultados.  
La evaluación de programas y proyectos.

La investigación especializada, en materia tecnológica de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), comprueba que en México, junto con otros países subdesarrollados en América Latina, son pioneros en este mecanismo de control implementado por el Estado al poner en funcionamiento organismos como el CONACYT a fin de reorientar la política tecnológica y beneficiar a los países que la adoptan como por ejemplo:

BRASIL	CONSEJO NACIONAL DE PESQUISAS	1951
ARGENTINA	CONSEJO NACIONAL DE INV. CIENTIFICA Y TECNICA	1958
BOLIVIA	ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS	1960
JAMAICA	SCIENTIFIC RESEARCH COUNCIL	1960
URUGUAY	CONSEJO NACIONAL DE INV. CIENTIFICA Y TECNICA	1961
CHILE	COMISION NACIONAL DE INV. CIENTIFICA Y TECNICA	1967
PERU	COMISION NACIONAL DE INV. CIENTIFICA Y TECNICA	1968
TRINIDAD Y TOBAGO	NATIONAL SCIENTIFIC ADVISOR Y CONUNCIL	1968
COLOMBIA	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA Y FON DO COLOMBIANO DE INV. CIENTIFICA.	1968
MEXICO	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	1970
GUAYANA	NATIONAL SCIENCE RESEARCH COUNCIL	1972
COSTA RICA	CONSEJO NACIONAL DE INV. CIENTIFICA Y TECNOLO GICA.	1972
CUBA	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	1976
BARBADOS	MINISTERIO DE AGRICULTURA, CIENCIA Y TECNOLOGIA	1982

Informes recientes de la CEPAL, manifiestan que, así como los consejos anteriores al de México, sirvieron de base para su formación propio el nuestro está sirviendo de modelo para otros países, ya que lo consideran uno de los más avanzados y mejor constituidos.

#### 4.4. Eficacia Práctica de la Ley sobre Registro Nacional de Transferencia Tecnológica

A la entrada en vigencia de la "LRTT" (Ley de Registro de --- Transferencia Tecnológica) dejó sentir sus efectos de inmediato de una manera provechosa para el país. Según registros del propio organismo, hasta el 31 de marzo se habían presentado al registro 6996 contratos, de los cuales 5 087 (72%), eran para inscripción y el resto para toma de nota. Se habían resuelto 4 741 (93%), de los presentados para inscripción y quedaban pendientes de resolución - 346 (6.8%). De los 4 741 casos resueltos, casi el 30% (1 402) contratos habían recibido un dictamen negativo, en primera instancia, como resultado de la renegociación de las condiciones de transfe---

rencia, ese porcentaje se redujo, al 12.8% (605 contratos). El -- 13.1% (622 contratos) involucrados se resolvió negativamente y no fueron objeto de registro, Sólo el 74% de los casos es decir, 3 514 fueron objeto de registro por ajuste a las disposiciones de la ley y a los criterios de aplicación del "RNTT" (Registro Nacional de Transferencia Tecnológica).

De los contratos rechazados en primera instancia, 1248 establecían pagos excesivos en relación con la tecnología adquirida o significaban un gravámen inaceptable para la economía nacional. Sin embargo, en esa cifra de rechazos no era el pago desproporcionado la única, causa, ya que con frecuencia se daban varias condiciones restrictivas en el mismo contrato. En orden de importancia las causas aisladas más frecuentes han sido:

- a) Establecimiento de plazos excesivos de vigencia, en 42% de -- los casos rechazados.
- b) Limitación de los montos de producción o fijación de precios de venta. El 41% tenían estipulaciones de pagos injustificados y excesivos, por otra parte un 30% sometían las controversias a tribunales o leyes extranjeras.

Como resultado de la aplicación de la ley, así como del funcionamiento del registro, no sólo se han logrado eliminar las -- cláusulas restrictivas de los contratos que habían significado trabas para el crecimiento industrial, sino que se han obtenido también importantes ahorros de divisas, por concepto de pagos al extranjero, por regalías, asistencia técnica, servicios de ingeniería, etc. que calculados durante la vigencia de la ley ascienden a 4 600 millones de pesos hasta el año de 1976. Han mejorado considerablemente las condiciones de negociación Tecnológica del país. Han disminuído los costos de producción en la racionalización de las importaciones de materias primas, productos intermedios, maquinaria y equipo, en la apertura de posibilidades, de exportación al eliminar prohibiciones de vender en el exterior etc. favoreciendo esto a la pequeña y mediana industria mexicana. También se ha fortalecido la capacidad de negociación de tecnología extranjera en su conjunto como resultado de la aplicación de

la ley.

Además la aplicación de la ley estipula la reducción del tiempo necesario para absorber los conocimientos y procedimientos técnicos por parte de las empresas mexicanas, gracias a la prohibición de los plazos excesivos que impidan la utilización de la tecnología transfereida una vez vencido el contrato.

El registro ha venido reuniendo valiosa información, sobre la experiencia de las empresas, las características de la tecnología-transferida y las condiciones prevalecientes en otros países, equivalentes al nuestro, en esta materia. En otras etapas el funcionamiento del registro es nulo, fases tales como la selección de tecnología, su adaptación y las disminuciones del mercado y las adaptaciones de recursos y factores productivos del país, así como en la creación de tecnología propia de acuerdo con las atribuciones que le confiere la ley en la materia.

#### 4.5. Resultados Importantes Obtenidos por el CONACYT.

Durante los 13 años de vida del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se han logrado grandes avances en este campo, esto no ha sido fácil, ya que se ha venido abriendo brecha en el país. En los primeros años de funcionamiento hubo grandes problemas, no fue suficientemente organizado por sus dirigentes y con frecuencia tendían a confundir el funcionamiento del CONACYT. Esto, aunado al no contar en el país con experiencia en el manejo de este tipo de instrumentos, llevó en ocasiones a la diversidad de interpretaciones sobre el papel que le correspondía desempeñar al CONACYT, en el sistema de ciencia y tecnología. Aunque se registró una multiplicidad de corrientes de opiniones a este respecto, dos parecen haber sido las más importantes, por un lado estaban aquellas según las cuales, el CONACYT debería limitarse a apoyar el financiamiento a los centros de investigación, promoviendo la investigación por la investigación misma y a la formación de recursos humanos. Por otro lado estaba la interpretación según la cual el CONACYT, como órgano rector debería ser el instrumento a través del cual, se canalizaran los recursos de investigación a los diferentes centros, de acuerdo con las prioridades que hubiere fijado el propio organismo.

Como es obvio, ambas posiciones extremas eran poco válidas en el contexto de un país como México, en el que se requería más bien conciliar las necesidades de lograr una mayor rentabilidad de las inversiones en investigación, con las necesidades de impulsar las actividades de los diferentes centros de investigación, sin crear un organismo burocrático que terminase ahogándolos.

Los logros más importantes que se notaron en los dos primeros años fueron: El haber logrado una valiosa experiencia en el desarrollo de un programa de formación de recursos humanos, que permitió elevar el número de becarios de cerca de 180 que tenía el INIC en 1970, a 800 en noviembre de 1972, y que en 1980 ascendió a 4 333. Otorgándose en estos 10 años un total de 21 051 becas, teniendo un monto económico de 2,588,793 millones de pesos.

C O N A C Y T: B E C A S O T O R G A D A S

(1971- 1980)

AÑO	Número	Miles de Pesos.
1971	580	13
1972	811	28
1973	1 385	57
1974	1 329	77
1975	1 999	188
1976	2 326	180
1977	2 038	253
1978	3 081	381
1979	3 169	582
1980	<u>4 333</u>	<u>899</u>
	21 051	2 584 millones

FUENTE: Dirección Adjunta de Formación de Recursos Humanos.

BECAS ORTOGADAS POR PROGRAMAS  
DE ESTUDIO (1971-1980)

POSDOCTORADO	63	.3
DOCTORADO	2 164	10.3
MAESTRIA	10 315	49.0
ESPECIALIZACION	1 800	8.6
ENTRENAMIENTO TECNICO	5 117	24.3
PROGRAMAS ESPECIALES	401	1.9
TESIS	<u>1 191</u>	<u>5.7</u>
	21 051	100.

FUENTE: Dirección Adjunta de Formación de Recursos Humanos CONACYT

El gasto para ciencia y tecnología en los últimos 10 años, - tiene un crecimiento promedio, del 35% anual y hay una elevación - del gasto del gobierno federal en ciencia y tecnología, de 1 490 - millones de pesos en 1971, a 17 018 millones en 1980, teniendo un crecimiento promedio anual corriente de 33.9%.

AÑO	Gastos del CONACYT millones de pesos.	Gastos del gobierno federal en ciencia- y tecnología. Millones de pesos.	Gasto Nacional en C y T en - relación con- el (P.I.B.)
1971	43	1 490	0.39
1972	101	1 895	0.44
1973	165	2 430	0.46
1974	197	3 105	0.45
1975	319	3 313	0.39
1976	467	4 022	0.39
1977	543	5 428	0.38
1978	831	8 091	0.45
1979	1 204	10 985	0.47
1980	1 832	17 018	0.47

FUENTE: Sala de Información CONACYT.

crecimiento promedio  
anual 53%

crecimiento promedio anual  
corriente 33.9%

crecimiento o promedio anual a precios constantes 11.5%

producto interno bruto.

Para esto el CONACYT estima conveniente, que la mejor parte de los recursos que el estado destina a la investigación sean canalizados directamente por el propio Estado a las instituciones receptoras como: ANUIES, FIDERH, SEP, UNAM, etc., y que sólo una proporción reducida entre 11% y 15% sean asignadas a través del CONACYT. Debemos tomar en cuenta que el presupuesto destinado al CONACYT, no se dedica íntegramente a la investigación, sino que en promedio anual 25% de su presupuesto se destina a gastos de administración.

En el primer decenio del CONACYT, se crearon 25 centros de investigación promovidos por este organismo, ellos son:

<u>Centro de Investigación de Quintana Roo</u>	1979	Puerto Morelos Quintana Roo
<u>Instituto de Investigación y Estudios Superiores del Noroeste.</u>	1978	Hermosillo, - Sonora.
<u>Centro de Investigación Matemática</u>	1980	Guanajuato, Gto
<u>Centro de Investigación en Optica</u>	1980	León, Gto.
<u>Servicios Centrales de Instrumentación y Laboratorios A. C.</u>	1976	D.F.
<u>Centro Mexicano de Investigación y Asistencia Tecnológica para la Industria Química Farmacéutica, A. C.</u>	1978	D.F.
<u>Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Querétaro A.C.</u>	1978	Querétaro, Qro.
<u>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.</u>	1979	Mérida, Yuc.
<u>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Edo. de Jalisco A.C.</u>	1976	Guadalajara, Jal.
<u>Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Edo. de Chihuahua, A.C.</u>	1976	Chihuahua, Chih.
<u>Instituto Mexicano de Investigación en Manufacturas Metálicas, A. C.</u>	1976	San Luis Potosí
<u>Mexicana de Tecnología S.A. de C.V.</u>	1976	D. F.

<u>Instituto Mexicano de Investigación Siderúrgica A.C.</u>	1975	Saltillo, Coah.
<u>Instituto de Madera, Celulosa y Papel S.A.</u>	1975	Guadalajara, Jal.
<u>Centro de Ecodesarrollo A.C.</u>	1974	D. F.
<u>Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato A.C.</u>	1976	León, Gto.
<u>Información Técnica</u>	1974	D. F.
<u>Instituto de Ecología A. C.</u>	1972	D. F.
<u>Centro de Investigación Biológica de B.C. A.C.</u>	1975	La Paz, B.C.
<u>Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos A. C.</u>	1975	Xalapa, Ver.
<u>Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada.</u>	1972	Ensenada, B.C.
<u>Asesoría Técnica Industrial S. A.</u>	1974	D. F.
<u>Centro de Investigación en Química Aplicada</u>	1974	Saltillo, Coah.
<u>Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Oaxaca A. C.</u>	1974	Oaxaca, Oax.
<u>Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste.</u>	1974	San Cristóbal de las Casas, Chis.

Cabe señalar que los 25 centros, ocupan un total de 569 investigadores de planta en las diversas disciplinas de su especialidad. Una de las filosofías centrales de la política de creación de centros de investigación del CONACYT, ha sido la de promover lo más rápido su autonomía, evitando la dependencia con respecto a la institución. De esta forma, a medida que los centros se han ido consolidando, han adquirido una mayor o total autonomía administrativa y financiera. También se han promovido 48 tecnológicos regionales en toda la República.

A lo largo del decenio de los 70s, se han registrado en el país cerca de 350 empresas de servicios de ingeniería y consultoría, las cuales constituyen un eslabón muy importante dentro del proceso de desarrollo tecnológico, ya que, ésta desempeña una función vital en lo relativo a la ingeniería básica, ingeniería de detalle y transferencia de los resultados de la investigación aplicada hacia su posible industrialización. Así como en 1974, se crea -



el servicio de consulta a bancos de información (SECOBI), con objeto de proporcionar información de carácter estadístico y bibliográfico a través de modernas instalaciones de telecomunicaciones, terminales, y computadoras, nacionales e internacionales. En 1975 surge el fideicomiso INFOTEC (Información Técnica), esta institución presta servicios de información técnica a las empresas, así como la prestación de documentos, publicaciones y asesorías.

EL CONACYT pone a funcionar una oficina de despachos aduanales de la comunidad científica, en virtud de haber detectado que, todos los centros de investigación tienen problemas de disponibilidad oportuna y adecuada de equipo, instrumentos y materias. Así como una falta de mantenimiento adecuado por problemas de refacciones, por retraso en su entrega, o por falta de capacitación -- para efectuar tanto mantenimiento como reparaciones, Esta oficina también se encarga de efectuar las compras directamente para evitar el intermediarismo ya que esto implica una elevación en los precios de los artículos hasta de cuatro veces y media con respecto al costo de la mercancía en la fábrica.

CONACYT, a partir de 1977 empezó a celebrar convenios con -- instituciones nacionales, en su mayoría educativas y de investigación registrando 128 hasta 1980, principalmente se firmaron con la UNAM, el IPN, los Institutos Tecnológicos Regionales de la SEP, el Instituto Mexicano del Petróleo, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y el Instituto de Investigación Eléctrica. Los programas de cooperación científica y tecnológica internacional en el país, comienzan prácticamente a partir del período de 1971-1980, con 34 países, en 20 de ellos el CONACYT es el encargado de coordinar su ejecución y es coparticipante en los restantes, quedando a cargo de la Dirección General de Cooperación Técnica Internacional de la Secretaría de Relaciones Exteriores -- llevarlas a cabo. En los programas bilaterales donde participa el CONACYT, éste cubre el 50% de los gastos, cabe señalar que en este período se realizaron 879 acciones internacionales de intercambio de especialistas o bien de investigaciones conjuntas e intercambio de información.

En cuanto a los países con los que se ha mantenido una mayor

cooperación son: Cuba, Francia, Estados Unidos, Israel, la URSS y Brasil.

Otra aportación importante del CONACYT, es la bolsa de trabajo, que puso a funcionar en 1972 a fin de vincular a los becarios que no tuvieran un compromiso de trabajo contraído antes de su --partida y a los demandantes de personal altamente calificado. Para ello el consejo publica desde 1972 un boletín mensual que llega a las principales empresas del país.

Hasta 1980 la bolsa de trabajo registró 7 962 curriculos de becarios sin compromiso de trabajo, frente a una demanda de personal capacitado de 43 414, es decir, 5.5 veces el personal disponible.

CONVENIOS NACIONALES  
FORMACION DE RECURSOS HUMANOS.

1977	7
1978	28
1979	43
1980	50

FUENTE: Dirección Adjunta de Formación de Recursos Humanos CONACYT

BOLSA DE TRABAJO  
(1972 - 1980)

Areas de la Ciencia	Oferta	Demanda
Ingeniería	3 033	19 759
Agropecuaria	430	1 156
Ciencias de la Tierra	164	2 873
Física	317	855
Química	648	1 504
Biología	435	515
Matemáticas	270	1 317
Ciencias Sociales	1 081	4 574
Educación	253	1 100

FUENTE: Departamento de Vinculación. CONACYT.

Administración	921	9 160
----------------	-----	-------

Para fortalecer las instituciones de investigación y el sistema científico, el CONACYT apoya a las instituciones de investigación científica y tecnológica y de educación superior que lo solicitan en los siguientes renglones:

- a) Financiamiento de publicaciones de interés científico y tecnológico.
- b) Repatriación de investigadores.
- c) Organización de Congresos.
- d) Simposios y reuniones.
- e) Contratación de profesores visitantes.
- f) Fortalecimiento de grupos de investigación y docencia en provincia.
- g) Apoyo a bibliotecas.

El CONACYT ha tenido una creciente actividad en la difusión de materiales científicos y tecnológicos, tanto de índole nacional como extranjero, a través de libros, revistas, programas de radio, televisión, librería y sala de lecturas. Las revistas más importantes del Consejo son: Ciencia y Desarrollo, con un tiraje de 65 000 ejemplares mensuales, Información Científica y Tecnológica con un tiraje de 45 000 ejemplares mensuales y Comunidad CONACYT, que tiene una circulación de 20 000 ejemplares mensuales.

Creemos que los principales instrumentos ideados por el CONACYT para el cumplimiento de sus objetivos son sin lugar a duda los programas indicativos de ciencia y tecnología, mecanismos sectoriales de planificación, programación, promoción de acciones y asignación de recursos. A través de ellos se vinculan las actividades científicas y tecnológicas con las prioridades del desarrollo nacional y su jerarquización conforme a objetivos y metas pre determinadas, con el propósito de contribuir significativamente a la solución de los problemas fundamentales del país.

La responsabilidad inicial de cada uno de los programas indicativos, consiste en realizar una serie de estudios tendientes a conocer la realidad en las áreas correspondientes, y proponer las políticas de desarrollo que comprendan: la disponibilidad de re-

cursos humanos, el gasto necesario para el desarrollo de la infraestructura científica tecnológica y la identificación de las ya existentes, el diagnóstico sociopolítico y técnico del área, - las recomendaciones en cuanto a la política a seguir por el CONACYT en la formación de recursos humanos, creación y fortalecimiento de infraestructura y financiamiento de proyectos, y la determinación de las áreas de interés prioritario, así como los programas de estructuración necesarios para su desarrollo.

En 1976, el CONACYT contaba con 10 programas de indicativos que pueden clasificarse en tres grandes grupos:

#### Primer Grupo

- Los orientados al sector - bienestar social. - El programa indicativo sobre alimentación- 1971.
- El programa indicativo sobre demografía. 1974
- El programa indicativo sobre salud. 1975

#### Segundo Grupo

- Los orientados al sector - productivo. - El programa indicativo para el aprovechamiento de los recursos minerales. 1974
- El programa indicativo sobre desarrollo agropecuario. 1976
- El programa indicativo sobre ecología. 1974.
- El programa indicativo para el aprovechamiento de los recursos marinos. 1973

#### Tercer Grupo

- Los orientados al fortalecimiento de la infraestructura del sistema científico y tecnológico. - El programa indicativo sobre meteorología. 1974
- El programa de investigación sobre ciencias básicas. 1975.
- El programa indicativo en ciencias técnicas de la educación. 1975

- El programa indicativo de ciencias sociales. 1980.

Posteriormente surge el programa indicativo de administración pública: 1979.

- |   |  |
|---|--|
| Atendiendo a los requerimientos del Plan Nacional de Desarrollo Industrial, surgen los programas indicativos de las industrias. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa indicativo de la industria metalmeccánica. 1980.</li> <li>- El programa indicativo de la industria química. 1980</li> <li>- El programa indicativo de la industria eléctrico-electrónica. 1980.</li> <li>- El programa indicativo de la industria de energéticos. 1980</li> </ul> |
|---|--|

Los últimos resultados congruentes con la política tecnológica, son los programas de riesgos compartidos y enlace, los cuales incrementan la capacidad nacional de autodeterminación, así como la orientación de la capacidad científica y la vinculación del Estado con el sector productivo a través de este programa.

La política del programa de riesgo compartido, se ha orientado al apoyo económico de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, tanto en procesos como en equipos y productos, canalizándose la situación de negociación hacia una coparticipación con empresas del sector productivo, que conjuntamente con el CONACYT apoyan el proyecto y corren el riesgo industrial respectivo.

En este mecanismo el CONACYT aporta hasta el 50% del valor de la contratación de servicios de investigación y desarrollo en los centros de investigación. La aportación del CONACYT puede ser hasta del 75% cuando se trata de la pequeña y mediana industria, en caso de éxito tecnológico, Las empresas reintegran su aportación al CONACYT y en caso contrario, el CONACYT y la empresa absorben el costo del desarrollo.

Por su parte, las acciones específicas del programa de enlace, estimulan tanto la generación y difusión de las tecnologías propias como la activa participación y comercialización de las mismas, todo dentro de un proceso creciente de vinculación y for-

talecimiento.

Su propósito es vincular la oferta de tecnología con la demanda de la misma. Es un camino de dos direcciones, es decir, por un lado se captan y difunden las disponibilidades de los desarrollos tecnológicos y por el otro se captan y difunden las necesidades y requerimientos de la estructura productiva nacional, ésto se hace mediante la publicación del folleto bimestral ENLACE, en donde se captan las ofertas y demandas tecnológicas, en cuatro áreas, (química eléctrica electrónica, metalmeccánica, alimentaria y agroindustrial), para promover el contacto con las empresas del sector productivo y los centros de investigación o las firmas de ingeniería y consultoría.

#### 4.6. Contenido de la Ley

Entre los principales antecedentes que sirven de base para la creación de la "Ley de Registro de Transferencia de Tecnología" (LRTT), son los más remotos: La Ley Japonesa, la decisión número 24 del acuerdo de Cartagena y las Leyes Argentinas número 19 y 321 promulgadas el 13 de septiembre de 1971.

La Ley de Transferencia Tecnológica Japonesa, es una de las más antiguas ya que su gobierno fue de los primeros que se preocuparon por este campo y es el que mejor provecho ha tenido, superando notablemente la brecha tecnológica con los países altamente desarrollados en la industria, pasando de ser un país subdesarrollado en la primera guerra mundial, a ocupar el tercer lugar de los países más industrializados en la década de los 60-70. Para lograr ésto Japón implementa prohibiciones y controles a la importación de tecnología, así como un organismo de fomento, creación y adaptación de tecnología evitando de esta manera en gran medida la rapiña de los países que poseen la tecnología.

La decisión número 24 del Acuerdo de Cartagena, trata por un lado de crear un instrumento jurídico, de ayuda a los países miembros para regular la adquisición de tecnología, tratando de terminar sobre todo con las prácticas restrictivas y de que los pagos por concepto de importación de tecnología fuesen acordes, con la-

calidad de la misma y, por otro, lado trata de señalar las bases para promover y fomentar la investigación y desarrollo tecnológico de la región.

En cuanto a la Ley de Tecnología Argentina, constituye el -- antecedente más inmediato, que sirvió de base para la elaboración de la LRTT de México, muchas de sus disposiciones sirvieron para la elaboración de la nuestra, adaptándola a las condiciones del -- país, nuestra ley de Registro de transferencia de tecnología y -- uso, explotación de patentes y marcas, fue publicado en el diario oficial de la federación el día 10 de diciembre de 1972.

En cuanto a la "LEY DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA",<sup>(50)</sup> cuenta con 14 artículos y 6 transitorios, los cuales manifiestan:

ART. 1° Se crea el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, que estará a cargo de la Secretaría de Industria y Comercio.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología será órgano de consulta en los términos de la Ley que lo creó

ART. 2° Es obligatoria la inscripción en el registro a que se refiere el artículo anterior, de los documentos en que se contengan los actos, contratos y convenios de cualquier naturaleza que deban surtir efectos en el territorio nacional y que se realicen o celebren con motivo de:

- a) La concesión del uso o autorización, de explotación de marcas.
- b) La concesión del uso o autorización de explotación de patentes de invención, de mejoras, de modelos y dibujos industriales.
- c) El suministro de conocimientos técnicos mediante planos, diagramas, modelos, instructivos, instrucciones, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades.
- d) La provisión de ingeniería básica o de detalle para la ejecución de instalaciones o la fabricación de productos.

(50) Legislación sobre Propiedad Industrial, Transferencia de Tecnología e Inversiones Extranjeras, Ed. Porrúa, S.A., 6a. Edición, México 1981, pp. 271-277.

e) La asistencia técnica, cualquiera que sea la forma que ésta se preste.

f) Servicio de administración y operación de empresas.

ART. 3°. Tienen la obligación de solicitar la inscripción de los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo anterior, cuando sea parte o beneficiarios de ellos:

- 1) Las personas físicas o morales de nacionalidad mexicana.
- II) Los extranjeros residentes en México y las personas morales de nacionalidad extranjera establecida en el país.
- III) Las agencias o sucursales de empresas extranjeras establecidas en la república. Los proveedores de tecnología residentes en el extranjero, podrán solicitar la inscripción en el registro nacional de transferencia de tecnología de los actos, convenios o contratos en que sean parte.

ART. 4°. Los documentos en que se contenga los actos, convenios a que se refiere el artículo 2°, deberán ser presentados ante la Secretaría de Industria y Comercio para su inscripción en el registro nacional de transferencia de tecnología. En caso de ser presentados de este término la inscripción surtirá efectos desde la fecha en que hubieren sido celebrados. Vencido este plazo sólo surtirá efectos la inscripción a partir de la fecha en que se hubieren presentado.

También deberán ser presentados para su registro ante la Secretaría de Industria y Comercio en los términos del párrafo anterior, las modificaciones que se introduzcan en los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo 2°. Cuando las partes den por terminado los contratos o convenios con anterioridad a la fecha que se pacte en ellos para su vencimiento, deberá darse aviso a la Secretaría de Industria y Comercio dentro del mismo plazo de sesenta días, a partir de la fecha de terminación.



- ART. 5°. Será necesaria la presentación de la constancia del registro para poder disfrutar, en su caso, de los beneficios, estímulos, ayudas o facilidades previstos en la ley de fomento de industrias nuevas y necesarias, en otras disposiciones reglamentarias que les otorguen para el establecimiento o ampliación de empresas industriales o para el establecimiento de centros comerciales en las franjas fronterizas y en las zonas y perímetros libres del país, o los sujetos que estando obligados ha hacerlo, no hayan inscrito los actos, convenios, o contratos a que se refiere el artículo 2° o sus modificaciones, en el registro nacional de transferencia de tecnología.
- ART. 6°. Los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo 2° así como sus modificaciones, que no hayan sido inscritos en el registro nacional de transferencia y tecnología no producirán ningún efecto legal y, en consecuencia, no podrán hacerse valer ante ninguna autoridad y su cumplimiento no podrá ser reclamado ante los tribunales nacionales. También carecerán de validez legal y su cumplimiento no podrá ser reclamado ante los tribunales nacionales, los actos arriba mencionados cuya inscripción se hubiere cancelado por la Secretaría de Industria y Comercio.
- ART. 7°. La Secretaría de Industria y Comercio no registrará los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo 2° en los siguientes casos:
- I) Cuando su objeto sea la transferencia de tecnología-disponible libremente en el país, siempre que se trate de la misma tecnología.
  - II) Cuando el precio o la contraprestación no guarden relación con la tecnología adquirida o constituye un gravamen injustificado excesivo para la economía nacional.
  - III) Cuando se incluyen cláusulas por las cuales se permite al proveedor regular e intervenir, directa o in-

- directamente en la administración del adquirente de tecnología.
- IV) Cuando se establezca la obligación de ceder a título oneroso o gratuito al proveedor de la tecnología las patentes, marcas, innovaciones o mejores que se obtengan por el adquirente.
- V) Cuando se imponga limitaciones a las investigaciones o al desarrollo tecnológico del adquirente.
- VI) Cuando se establezca la obligación de adquirir equipos herramienta, partes o materias primas exclusivamente de un origen determinado.
- VII) Cuando se prohíba o limite la exportación de los bienes o servicios producidos o adquirentes de manera contraria a los intereses del país.
- VIII) Cuando se prohíba el uso de tecnología complementaria.
- IX) Cuando se establezca la obligación de vender de manera exclusiva al proveedor de la tecnología los bienes producidos por el adquirente.
- X) Cuando se obligue al adquirente a utilizar permanentemente personal señalado por el proveedor de la tecnología.
- XI) Cuando se limite los volúmenes de producción o se imponga precios de venta o reventa para la producción nacional o para las exportaciones del adquirente.
- XII) Cuando se obligue al adquirir o celebrar contratos de venta o representación exclusivas con el proveedor de la tecnología, en el territorio nacional.
- XIII) Cuando se establezcan plazos excesivos de vigencia. En ningún caso dicho plazo podrá exceder de 10 años obligatorios para el adquirente: y
- XIV) Cuando se someta a tribunales extranjeros el conocimiento o la resolución de los juicios que puedan originarse por la interpretación o cumplimiento de los referidos actos, convenios o contratos. Los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo 2º, que deberá surtir efectos en el territorio nacional se regirán por las leyes Mexicanas.

ART. 8° La Secretaría de Industria y Comercio podrá inscribir en el registro nacional de transferencia de tecnología los actos, convenios o contratos que reúnan alguno o algunos de los requisitos previstos en el artículo anterior, --- cuando la tecnología que se transfiera en virtud de dichos actos sean de particular interés para el país. No podrán ser objeto de excepción los requisitos a que se refieren las fracciones I, IV, V, VII, VIII, y XIV del artículo anterior.

ART. 9° No quedan comprendidos entre los actos convenios o contratos, que deben ser inscritos en el registro nacional de transferencia de tecnología aquellos que se refieran a:

- I) La internación de técnicos extranjeros para la instalación de fábricas y maquinaria o para efectuar reparaciones.
- II) El suministro de diseños, catálogos o asesoría en general que se adquieran con la maquinaria o equipo y sean necesarios para su instalación, siempre que ello no implique la obligación de efectuar pagos subsecuentes.
- III) La asistencia en reparaciones o emergencias, siempre que se derive de algún acto, convenio o contrato que haya sido registrado con anterioridad.
- IV) La instrucción o capacitación técnica que se proporcione por institución docente, por centros de capacitación de personal o por las empresas a sus trabajadores.
- V) Las operaciones de empresas maquiladoras, se regirán por las disposiciones legales o reglamentarias que les sean aplicables.

ART. 10°. La Secretaría de Industria y Comercio deberá resolver sobre la procedencia o improcedencia de la inscripción en el registro nacional de transferencia de tecnología dentro de los 90 días siguientes a que en que se presenta ante ella los documentos en que constan los actos convenios o contratos a que se refiere el artículo 2° -

transcurrido este término sin que se hubiere dictado resolución, el acto, convenio o contrato de que se trate, deberá inscribirse en el registro nacional de transferencia de tecnología.

ART. 11° La Secretaría de Industria y Comercio podrá cancelar la inscripción en el registro nacional de transferencia de tecnología de los actos, convenios o contratos, cuando se modifiquen o alteren contrariamente a lo dispuesto en esta Ley, los términos en que fueron registrados.

ART. 12° Se faculta a la Secretaría de Industria y Comercio para verificar en cualquier tiempo, el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley.

ART. 13° El personal oficial que intervenga en los diversos trámites relativos al registro nacional de transferencia de tecnología estará obligado a guardar absoluta reserva respecto de la información tecnológica sobre los procedimientos o productos que sean objeto de los actos, convenios o contratos que deban registrarse. Dicha reserva no comprenderá los casos de información que debe ser de dominio público conforme a otras leyes o disposiciones reglamentarias.

ART. 14° Las personas que se consideren afectadas por las resoluciones que dicte la Secretaría de Industria y Comercio -- con apoyo en esta ley, podrán solicitar, dentro de los -- ocho días siguientes al que surta efectos la notificación la reconsideración de dichas resoluciones acompañando los elementos de prueba que estimen pertinentes. La reconsideración deberá presentarse por escrito ante la propia secretaría.

En el escrito de reconsideración deberán ofrecerse las pruebas y acompañarse las que obren en poder del interesado. No se admitirán como pruebas la testimonial y la confesional. La Secretaría podrá allegarse las pruebas que estime necesarias para mejor proveer.

Desahogadas las pruebas, deberán dictarse resoluciones dentro de un plazo que no exceda de cuarenta y cinco días. Trans-

currido este término sin que se hubiere dictado resolución, la re consideración se tendrá por resuelta en favor del promovente.

La Ley de Registro de Transferencia Tecnológica, como toda obra humana, no está exenta de deficiencias, pero debemos tomar en cuenta los aspectos sustantivos que la ley regula, los valores que persigue, asimismo - el espíritu de la ley, cuyo fin es el de proporcionar un beneficio y una mejora.

La LRTT a pesar de sus deficiencias, es un paso a nuestra evolución jurídica, puesto que el Derecho progresa según lo advierte Velasco Letelier, "cuando es capaz de interpretar mejor las necesidades humanas y de adaptarse en forma mas perfecta, a lo que de el se requiere para el bienestar colectivo, el progreso, la paz y la justicia". (51)

Al entrar en funcionamiento la LRTT, esta no viene a resolver totalmente el problema de la dependencia tecnológica ya que la -- ley es un auxiliar para el desarrollo tecnológico, la cual resuelve problemas de transferencia de tecnología que se presentan en -- condiciones muy desventajosas para el país, mediante el control gubernamental del Registro de Transferencia Tecnológica.

Del contenido general de la LRTT se reflejan tres cosas:

- a) Por un lado, una marcada tendencia paternalista.
- b) Un proteccionismo desmesurado, para el empresario mexicano.
- c) Una política nacionalista, que otorga facultades discrecionales y muy amplias a , Los funcionarios del Registro Nacional de - Transferencia, los cuales inscribirán los actos que previene la Ley, de acuerdo a los criterios políticos, legales y económicos que en un momento dado impere en el gobierno Mexicano.

Es importante hacer notar, que la LRTT obedeció a circunstan-- cias y condiciones de hace 13 años, a través de los cuáles se han dejado sentir en México las crisis más agudas de su historia, por eso es importante actualizarlas a las necesidades del país, ya que

(51) Velasco Letelier Eugenio, El Derecho y Los Cambios Sociales.  
Ed. Escuela de Derecho de Valparaíso de la Universidad de --  
Chile, Chile 1967, p.p. 14 y 15.

de lo contrario lejos de alejarnos de la enorme dependencia tecno-  
-lógica, esta se perpetuara, por que como se desprende de LRTT, esta  
presenta características de una Ley defensiva.

## C A P I T U L O   V

### LA POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA DE MEXICO

5.1. PLANEACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA

5.2. INSTRUMENTO DE POLITICA CIENTIFICA Y  
TECNOLOGICA.

5.3. LA POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

5.4. APORTACIONES A LA POLITICA DE LA LEY DEL  
REGISTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA.

## CAPITULO V

5.1. Planeación de la Ciencia y la Tecnología

La política de planeación, se inicia en el país en 1930, con la Ley sobre Planeación General de la República, posteriormente se tienen distintas experiencias en materia de planeación, como son: las de la Comisión Nacional de Inversión creada en 1954, la del Plan de Acción Inmediata 1962-1964, la del Plan de Desarrollo Económico Social 1966-1970, iniciándose en este período la política sectorial de Planeación en ciencia y tecnología, la del Plan-teamiento de la Mecánica de Programación y algunos planteamientos sectoriales 1970-1976, en 1976 aparece el proyecto del Plan Básico de Gobierno, lográndose avances significativos en la articulación de un sistema nacional de planeación y se publicaron los planes correspondientes a los sectores:

Plan Sector	Agropecuario
"	" Pesquero
"	" Industrial
"	" Desarrollo Urbano
"	" Turismo
"	" Energía
"	" Educación
"	" Comercio
"	" Salud
"	" Desarrollo Urbano del D.F.
"	" Sistema Alimentario Mexicano
"	" Programa Nacional de Empleo
"	" Programa Nacional de Vivienda
"	" Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

Lo anterior a sustituido la formulación del Plan Global de Desarrollo, su elaboración facilita concretar la política económica en su respectivo campo.

El plan debe ser visto, como una etapa en el proceso de consolidación de la política económica y aspira a ser una etapa más, en el proceso de construcción de un sistema nacional de planeación,



una etapa que sirve para cotejar opiniones, para orientar a la nación sobre direcciones de política, sobre estimaciones de crecimiento de la economía y sobre todo para tratar de integrar en una síntesis congruente.

En materia de ciencia y tecnología, la planeación es más joven en México como en muchos otros países en desarrollo. La preocupación por lograr una capacidad científica y tecnológica propia es un fenómeno reciente. Los pocos intentos de organización y planeación de la ciencia en México muestran la enorme posibilidad y al mismo tiempo, las restricciones de tipo económico, social, e incluso político que se presentan para avanzar por la vía del desarrollo científico y alcanzar la autodeterminación en materia tecnológica.

Esta preocupación de la planeación de la ciencia y tecnología aparece en la década de los 70's como parte de un conjunto coherente de iniciativas adoptadas por el gobierno para impulsar el progreso científico y técnico del país creando el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso Explotación de Patentes y Marcas, la Ley para promover la Invención Mexicana y Regular la extranjera, la Ley de Inversiones y Marcas y el decreto que establece los estímulos fiscales.

Las metas del Plan Global de Desarrollo en congruencia con la del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología coordinadas por el consejo fueron:

- 1.- Incrementar el gasto nacional en ciencia y tecnología hasta alcanzar el 1% del PIB para 1982.
- 2.- El otorgar por CONACYT 17 684 becas para el período 78-82
- 3.- La realización de 2 500 proyectos presentados por los distintos de investigación por los representantes del sector público y privado.
- 4.- Fortaleciendo los centros e institutos creados para proporcionar servicios de asistencia a la industria y para desarrollar trabajo de investigación aplicada.

Así mismo en el Plan Global se apunta la necesidad de:

1. Fortalecer los instrumentos de planeación y programación y asignación de recursos, objetivos y metas predeterminadas de interés nacional, como son los programas indicativos del CONACYT y los de enlace entre la comunidad científica y el Consejo.
2. Incrementar el número de becas, dando preferencia a las instituciones que tengan programas en marcha mediante convenios y mejorar la coordinación entre las distintas instituciones que las otorgan para lograr una política más congruente al respecto.
3. Avanzar en la consolidación de los centros de investigación.
4. Fomentar el proyecto de riesgo compartido, en el que las empresas interesadas aportasen el 50% del valor de la contratación de servicio de investigación y desarrollo.
5. Apoyar a los centros especializados en mantenimiento y reparación de equipo, así como a los que prestasen servicios de normalización y control de calidad.
6. Incrementar el apoyo a publicaciones especializadas y eventos de carácter científico y tecnológico e impulsar la divulgación técnica, agrícola y pesquera así como la que se realizare a través de los medios de comunicación.
7. Evaluar la capacidad nacional en materia de servicios científicos y técnicos y ampliarla fortaleciendo los centros existentes o iniciando la creación de los que se requieren.
8. Canalizar fondos y realizar las funciones de regulaciones y control así como extender y racionalizar la acción gubernamental, para incrementar la asignación presupuestaria, destinadas a los centros relacionados con la ciencia y la tecnología.
9. Elaborar paquetes fiscales y crediticios que formaren e impulsaren la acción innovadora del sector productivo vía interna o de transferencia internacional de tecnología.
10. Convertir el sistema de programación presupuestaria, en una fuente más efectiva de información sobre el esfuerzo nacional en ciencia y tecnología.
11. Impulsar el desarrollo de la tecnología de alimentos, acorde con el SAM (Sistema Alimentarios Mexicano) y en apoyo a la industria agrícola y a la industria pesquera y en general, al enriquecimiento, distribución y conservación de alimento.

En este último cambio de gobierno el Presidente de la República Miguel de la Madrid Hurtado en materia de planeación presenta su Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 como resultado de la necesidad prioritaria del país detectada en la Consulta Popular.

En lo que toca a su política sectorial de Desarrollo Científico y Tecnológico del Plan Nacional de Desarrollo, manifiesta -- que ésta deberá ser orientada a incrementar la competitividad del aparato productivo para mejorar el desarrollo y la escasez de divisas.

Ya que un buen funcionamiento de la política tecnológica, se podrá aprovechar al máximo el potencial económico del país y propiciará una mayor independencia económica y política de la nación al permitir mayor dominio sobre sus recursos naturales y productivos.

La nueva política científica y tecnológica del Plan Nacional de Desarrollo, tiene los siguientes objetivos:

- Aumentar significativamente la autodeterminación científica y tecnológica del país.
- Avanzar en el conocimiento, en particular de nuestra realidad física, biótica y social.
- Ofrecer soluciones científicas y tecnológicas a los problemas económicos y sociales del país.
- Coadyuvar al desarrollo regional y a la descentralización de -- las actividades productivas de bienes y servicios.
- Crear conciencia en todas las capas de la sociedad sobre la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico, social y cultural de la nación. (52)

## 5.2. Instrumentos de Política Científica y Tecnológica.

Para adecuar el conjunto de instrumentos al nuevo modelo de desarrollo y para articular de manera coherente la política sobre ciencia y tecnología con la política económica en general y de industrialización en particular, es indispensable estudiar los efectos de los instrumentos que se han utilizado en el pasado para --

(52) Secretaría de Programación y Presupuesto, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, México 1983, pp. 377-383

promover objetivos relacionados directamente con las actividades de generación, difusión, y utilizados de conocimientos científicos y tecnológicos.

Los efectos de una política sobre ciencia y tecnología y de sus instrumentos dependen también de la política que se busque -- aplicar simultáneamente en otras actividades, es por ello que para articular la política científico tecnológica con la política económica hay que estudiar los efectos laterales que los instrumentos de la política económica tienen sobre la generación, difusión, utilización de conocimientos científicos tecnológicos. No se debe olvidar que esta política (fiscal, crediticia, etc.) tienen por objetivos particulares y que en su formulación no se tomaron en cuenta su efecto posible sobre el desarrollo científico-tecnológico.

Los instrumentos de política del Estado, que repercuten sobre la variable ciencia-tecnología, han sido clasificadas en cinco grupos, en atención a su materia.

- I) Fomento científico tecnológico.
- II) Promoción industrial.
- III) Control del sector privado y del sector público.
- IV) Financiamiento del gasto público.
- V) Legislación laboral.

Es importante hacer notar, que la política científica tecnológica, es llevada a la práctica por estos instrumentos, de lo contrario sería letra muerta y así un instrumento se define: como "el conjunto de medios para ejecutar una política determinada y se compone de": (53)

- a.- Dispositivo legal, que a veces incorpora elementos importantes.
- b.- Una estructura institucional, que se encarga de poner en funcionamiento, las acciones para ejecutar la política.

(53) Nadal Egea Alejandro, Instrumentos De Política Científica y Tecnológica En México, Ed. Colegio De México, México 1977, -

- c.- Un conjunto de dispositivos operacionales, que permitan - afectar las variables pertinentes, para alcanzar el objetivo definido por la política.

Los instrumentos se clasifican :

- 1.- Positivos, funcionan para estimular, promover o facilitar la producción, distribución o consumo de bienes (o la generación, utilización o transmisión de tecnología).
- 2.- Negativos, tiene por objeto controlar o limitar ciertos hechos, con el fin de restringirlos o de orientarlos hacia algunos sectores de la actividad.

El estado ha preferido una política de incentivos y estímulos, para tratar de orientar las decisiones sobre tipos de bienes a ser producidos y la manera cómo deben ser producidos. Además -- los estímulos por lo común consisten en acceso al mercado, materias primas baratas, devolución de impuestos o franquicias fiscales.

En cuanto a la estrategia de industrialización, ésta ha consistido en definir prioridades sectoriales y en fomentar la formación del capital en cualquier rama industrial.

Esquemáticamente en el país los instrumentos se clasifican en dos grupos:

#### I) INSTRUMENTO DE POLITICA INDUSTRIAL

- 1.- Sistema de Protección a la Industria
  - aranceles
  - permiso de importación
  - regla XVI de I 6 I
- 2.- Programas de Fabricación
- 3.- Estímulos Fiscales
  - Ley de Industrias Nuevas y Necesarias
  - Decreto sobre Descentralización y Desarrollo
- 4.- Certificado de Devoluciones de Impuestos Indirectos (Cedis).
- 5.- Instrumentos de Financiamiento.

6.- Comisión Nacional de Inversión Extranjera.

## II. INSTRUMENTO DE POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA.

- 1.- La Ley de Propiedad Industrial
- 2.- La Ley sobre el Registro de Transferencia de Tecnología
- 3.- Sistema de Información Técnica a la Industria
- 4.- Tratamiento Fiscal a gastos relacionados con decisiones tecnológicas.
- 5.- Sistema de Normas Técnicas
- 6.- Centro de Capacitación de Mano de Obra

### 5.3. La Política Científica y Tecnológica.

Cuando los organismos más representativos del país se empezaron a preocupar por las investigaciones científicas de ciencia -- aplicada y la gran dependencia tecnológica, el Estado se vió en -- la necesidad urgente de definir, si no una política nacional de -- ciencia y tecnología, al menos una serie de prioridades y de acciones.

Ante esto, empiezan a surgir ideas totalmente divorciadas de la realidad y de posibilidades operativas a corto plazo como en la que algunos pedían que se rompieran de golpe la dependencia del -- exterior mediante la creación de una ciencia y tecnología netamente mexicana, esta corriente de opinión no tomaba en cuenta la evidencia histórica irrefutable de que ningún país pueda aislarse de los desarrollos científicos y tecnológicos en el ámbito mundial.

Otra sugerencia era la de una política tecnológica de corte -- desarrollista según la cual el esfuerzo nacional científico y tecnológico tendría que subordinarse a las necesidades inmediatas -- del desarrollo económico del país. Sin embargo, los partidarios -- de este tipo de política parecían dar por supuesto que el país -- contaba con un diagnóstico claro, detallado y coherente de sus necesidades económicas, sociales, una especie de plan maestro del -- desarrollo económico y social, supuesto que, como es sabido, no -- coincidía con la realidad, además erróneamente pensaban que las -- actividades de investigación científica tecnológica podían estimular rápidamente y dar frutos inmediatos. Cuando la experiencia -- de otros países muestran todo lo contrario, pues se trata de los --

esfuerzos sostenidos a largo plazo. Este tipo de planteamiento -- partía también de la idea de que la actividad científica tecnológica de un país se presta fácilmente a un manejo centralista, burocrático, administrativo. Sin embargo, a pesar de estos planteamientos erróneos del problema del subdesarrollo científico y tecnológico de México, exámenes de las experiencias internacionales relevantes, empezaron a plantear la verdadera configuración y las dimensiones del problema.

Algunos trabajos reunieron prerrequisitos, para la elaboración de una política científico tecnológica, orientada a la solución -- del problema y se pueden resumir en que:

- a.- El proceso de creación científica e innovaciones tecnológicas es lento y lleno de riesgos, particularmente en el primer caso, nadie puede asegurar de antemano los resultados, ni señalar los plazos de su obtención.
- b.- Los adelantos en los campos de la ciencia y la tecnología, son producto del trabajo en equipo de científicos y técnicos, dependen por otro lado, del esfuerzo sostenido a largo plazo y no de programas de emergencia.
- c.- El diseño de las directrices de la investigación científica y complicada, es una tarea compleja, se requiere de la participación de la comunidad científica, los usuarios y de los administradores.
- d.- El éxito de los programas de desarrollo científico y tecnológico, no sólo dependen de la movilización de recursos humanos y financieros suficientes, depende también, en medida importante, de la actividad positiva de la sociedad en su conjunto, hacia el esfuerzo y la actividad intelectual (del buen funcionamiento del sistema y de la capacidad de los responsables de las decisiones políticas, para adoptar la perspectiva de largo plazo, hacia los problemas económicos y sociales).
- e.- Los elementos básicos del aprecio social, por la actividad intelectual en el campo científico y tecnológico, se expresaron no sólo en actitudes públicas y privadas positivas hacia las realizaciones y éxitos en esos terrenos, sino también en la -- presencia de una movilidad social, que proporcione incentivos-

psicológicos, sentido de participación e incentivos materiales a los que se dedican a tales tareas.

- f.- Se requiere finalmente una clara conciencia de la indivisibilidad de los esfuerzos, en los sectores educativos, científicos y tecnológicos.

En sociedades como la mexicana, debe preverse un período más o menos largo para alcanzar esos puntos y debe de diseñarse una estrategia para alcanzarlos.

Es a partir de los 60's, cuando nuestro país tuvo su primera experiencia organizada a escala nacional en la Primer Reunión sobre Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Nacional, organizada por el Centro Nacional de Productividad, la cual se celebró en Oaxtepec, Morelos, en abril de 1967, pero fue hasta la segunda reunión celebrada en octubre de 1967 cuando se incluyeron los siguientes puntos:

- a.- Política científica y tecnológica.
- b.- Proceso de evaluación e información.
- c.- Participación de las investigaciones científicas y tecnológicas en el desarrollo nacional.
- d.- Diseño y programación de las investigaciones científicas y tecnológicas.
- e.- Financiamiento nacional e internacional.

Como resultado de su trabajo, la Reunión Nacional resolvió constituir un Comité para el estudio del Fomento de la Ciencia y la Tecnología con los siguientes propósitos:

- a) Promover la realización de los estudios pertinentes a la formulación de una política nacional en ciencia y tecnología.
- b) Estudiar los procedimientos más adecuados para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología, dentro de un marco de unidad de esfuerzo, de cooperación y de coordinación.
- c) Recomendar los programas de acción de mayor interés público, en el campo de la ciencia y la tecnología, en favor del desarrollo económico y social del país.
- d) Estudiar las medidas de orden financiero y las magnitudes de -



financiamiento que sean pertinentes a la realización de dicha política de ciencia y tecnología.

Este trabajo fue recogido en 1968 por la Secretaría de la -- Presidencia y sometida a consulta por los representantes y miem--- bros de diversas entidades públicas descentralizadas autónomas y privadas, con injerencia en la investigación científica y tecno-- lógica, de estas entrevistas o consultas, se derivó la conclusión fundamental, de la necesidad de establecer una Política Nacional - de Ciencia y Tecnología y formular los programas correspondientes que coadyuvaran al desarrollo integral del país.

En vista de la conclusión, la Secretaría de la Presidencia en comendó formalmente al Instituto Nacional de Investigación Cientí- fica (INIC), formular esa política nacional y programa de ciencia- y tecnología. Quienes intervienen en los trabajos del INIC, fue-- ron un total de 846 personas de las cuales, 429 eran directores o altos funcionarios de instituciones de investigación científica y de ellos 6 premios nacionales de ciencia y 17 premios de ciencia- de la Academia de Investigación Científica. Para abarcar todos -- los campos, así como para conseguir que el trabajo reflejara el -- pensamiento de la comunidad científica nacional, se constituyó -- un consejo consultivo integrado por representantes de 20 institu- ciones, cuatro comisiones sectoriales (Economía, Desarrollo, Edu- cación y Estructura Administrativa), 3 comités específicos (cien- cia, matemáticas, física, química, biología, sociales, biomédicas agropecuaria, forestal, ciencias de la tierra, ciencias del mar, - ciencias de la ingeniería, ciencias de la comunicación, recursos energéticos y aplicación de tecnología y de fomento industrial y - una comisión multidisciplinaria).

Este estudio elaborado por el INIC en 1969 a 1970 representa el esfuerzo más serio y sistemático para formular un diag - nóstico de la situación actual de la ciencia y la tecnología en - México para derivar de él una política nacional y una serie de - programas coherentes en ciencia y tecnología.

Esto dió como resultado, que a fines de 1970, se estableciera - el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que es el organismo - paraestatal del que depende, al menos para el futuro inmediato, -

una parte considerable del esfuerzo nacional de esta materia.

Con base en el diagnóstico del INIC, se formuló una política nacional y programa de ciencia y tecnología que se basan en un marco de referencia que incluye una serie de consideraciones generales acerca del papel que corresponde al esfuerzo científico tecnológico en el actual momento del desarrollo mexicano y en el futuro promisible que permita pasar en forma organizada de una etapa de imitación y retraso a otra de adecuación y creatividad generalizada para lo que se requiere programar una política científica y tecnológica en atención a la escases y dispersión de recursos-procurando un correcto equilibrio entre la investigación fundamental y la aplicada.

el segundo elemento del marco de referencia esta dado por la caracterización de una serie de necesidades urgentes, en cuyo tratamiento y resolución debe participar eficazmente la ciencia y la tecnología. Esos problemas nacionales urgentes se encuentran en las siguientes áreas:

- a.- Alimentación y salud individual y colectiva.
- b.- Producción agropecuaria y forestal
- c.- Educación
- d.- Empleo
- e.- Industrialización
- g.- Descentralización y desarrollo rural
- h.- Vivienda.
- i.- Comercio exterior.

Además se plantean una serie de objetivos científicos y tecnológicos en relación a la biósfera y los recursos naturales, así como en materia de suelo, agua, atmósfera, minerales, energía y recursos marinos.

Con base en este marco de referencia y partiendo de la premisa fundamental de que llevará a cabo una acción decisiva y vigorosa para fortalecer la ciencia y la tecnología a fin de incorporarla al proceso del desarrollo al tiempo que se otorga un considerable impulso a la educación superior, se presentó la siguiente serie de objetivos generales de la política nacional de ciencia y tecnología.

- a.- Incrementar los recursos humanos para la investigación y mejorar su nivel.
- b.- Fortalecer la investigación básica y la aplicada y fomentar su interacción.
- c.- Establecer una vinculación estrecha entre la investigación y los problemas nacionales en todos los órdenes.
- d.- Distribuir adecuadamente, entre los diferentes sectores el esfuerzo financiero para sostener investigación científica y tecnológica.
- e.- Obtener un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la investigación.
- f.- Fomentar la organización de la investigación científica y tecnológica y sus servicios de apoyo.
- g.- Fomentar la cooperación internacioanl.

Al entrar en funciones el CONACYT estableció en principio 10 áreas de alta prioridad nacional de reconocida importancia y valor estratégico.

- 1.- Alimentos.
- 2.- Ecología.
- 3.- Tecnología agropecuaria
- 4.- Salud
- 5.- Energéticos
- 6.- Demografía
- 7.- Recursos marinos
- 8.- Recursos minerales
- 9.- Tecnología industrial
- 10.- Vivienda y desarrollo urbano.

En los 12 años de vida del CONACYT se distinguen tres etapas correspondientes a sus tres administradores:

#### PRIMERA ETAPA.

( De 1970 a mayo de 1973)

En esta etapa el CONACYT definió su campo de acción dentro del sistema nacional de ciencia y tecnología, a la vez que hace -

frente a los problemas asociados con la expansión que experimentó la política de formación de personal técnico y de alto nivel, iniciado por los organismos que participaron en las actividades de la ciencia, la tecnología y con la colaboración de la comunidad científica, se formularon programas de investigación. Además canalizó sus aún modestos recursos financieros, para fomentar la investigación, mediante programas y proyectos específicos. De este modo se avocó a cuatro grandes grupos de acción a saber:

- I) Fortalecimiento de la infraestructura de la ciencia y la tecnología.
- II) Estudio y planteamiento de alternativas para la solución de los problemas nacionales urgentes.
- III) Estudio del mejor aprovechamiento de los recursos naturales.
- IV) Realización de estudios sobre el marco de referencia del propio Consejo para optimizar su funcionamiento.

Se inicia así el programa de becas y de intercambio de estudiantes con distintos países a fin de preparar a los especialistas que México requiere en diferentes niveles y ramas, siendo el primer intercambio internacional el establecido con Japón en el año de 1971, 99 estudiantes mexicanos asistieron a un curso de 10 meses en telecomunicaciones, electrónica, industria eléctrica mecánica, de precisión, maquinaria industrial y agrícola etc., y un número igual de japoneses se capacitó en Historia, Antropología, Geografía, Economía de México y estudios latinoamericanos; en 1983 se redujo en un 50% este intercambio por la devaluación del peso mexicano.

En colaboración con la comunidad científica y tecnológica del país, se elaborará un programa de ciencia y tecnología, para el desarrollo de las zonas áridas, el programa nacional indicativo de alimentación y los programas sobre industrias azúcares, la contaminación ambiental, el desarrollo económico de Yucatán, los energéticos, las ciencias y tecnologías del mar, la transferencia de tecnología y la meteorología.

En este período, se creó el servicio nacional de información y documentación, diseñado para servir al sector que realiza la investigación, además de los sectores productivos y de servicios y se estableció el Comité de Promoción y apoyo a la pequeña y mediana industria.

También con la colaboración de la comunidad científica, a través de los comités de especialidades del Consejo se coordinaron cuatro programas principales:

- I) Programa de inventario de recursos.
- II) Programa de diagnóstico científico.
- III) Programa de diagnóstico tecnológico.
- IV) Programa de estudio sobre educación.

Con el fin de analizar la situación en que se encuentra la investigación en el país, con lo cual se pretende conocer el problema y las necesidades del sistema de ciencia y tecnología. Durante esta etapa CONACYT comenzó desarticulado, con poca experiencia en este campo, hubo de enfrentar múltiples problemas para encontrar los medios adecuados que le permitiera cumplir plenamente con las funciones, para las que fue creado y sólo más adelante estuvo en condiciones de establecer una política general para el desarrollo de sus actividades.

## SEGUNDA ETAPA

(De 1973 a noviembre de 1976)

En esta etapa administrativa, el CONACYT está ya en posibilidades de ejercer de manera más amplia sus funciones de asesor del Ejecutivo Federal en la formulación, fijación, estructuración, ejecución y evaluación de la política de la ciencia y la tecnología.

Durante los años de 1973 y 1974 se continua el programa de inventario del sistema científico y tecnológico a través de encuestas.

El Consejo impulsa preferentemente los programas indicativos (sobre todo los de carácter científico) con el objeto de racionalizar la canalización de los recursos a los sectores que requieren -

atención preferentes y sigue reforzando su programa de formación de recursos humanos y cooperación internacional.

Se inicia asimismo la creación de una importante infraestructura científica y tecnológica, mediante la creación de nuevos centros de investigación, entre los más importantes están:

- Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos A.C., Jalapa, Ver.
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada en Ensenada, B.C.
- Centro de investigación en Química Aplicada en Saltillo, Coah.
- Centro de Investigación Ecológica del Sureste en San Cristóbal de las Casas, Chis.
- Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato.
- Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas en Saltillo, Coah.

Al mismo tiempo se inician los trabajos de elaboración de una política y un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, cuya implantación permita el desarrollo armónico del país.

Se señala que para que la ciencia y la tecnología participen activamente en el desarrollo socioeconómico del país, la política respectiva perseguirá como objetivo global el desarrollo científico, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica. Se considera que para alcanzar este objetivo será necesario establecer en forma acelerada una capacidad de investigación que permita a la comunidad científica nacional cumplir con sus funciones de generar conocimiento y difundirlos, contribuir a la formación de recursos humanos, apoyar el desarrollo tecnológico y contribuir a la definición de objetivos sociales y de los medios para alcanzarlos.

A partir de 1975, se elaboró el Primer Presupuesto Nacional de Ciencia y Tecnología y se caracterizan los mecanismos de asignación de recursos. En ese año, las acciones en este campo se en-

camina básicamente a:

- a) Establecer un lenguaje común relativo a las actividades científicas y tecnológicas.
- b) Asesorar a las instituciones del Sector Público que realizaron dichas actividades en la elaboración de sus programas y presupuestos.
- c) Diseñar los mecanismos adecuados para identificar, captar y evaluar el gasto público en ciencia y tecnología.
- d) Presentar un primer presupuesto nacional para estas actividades.
- e) Establecer canales adecuados de comunicación con las diversas entidades.

Al final de la segunda etapa en noviembre de 1976, se presentó el Primer Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología documento que evalúa la situación y la estructura del sistema y da los lineamientos para su futuro desarrollo de acuerdo con las prioridades nacionales del momento. En el plan se indica que debe revisarse el concepto casi universalmente aceptado, de seguir las tendencias del desarrollo de la ciencia en los países avanzados y que aún cuando el país no debe aislarse del progreso científico mundial deberá alcanzar niveles de excelencia científica en áreas específicas.

Asimismo señala las consecuencias del patrón de desarrollo tecnológico imitativo y dependiente adoptado por el país para la economía y para la sociedad en general, un desequilibrio decisivo y progresivo de la cuenta corriente de la balanza de pagos, una escasez de bienes destinados a la población de bajos ingresos y un crecimiento del desempleo y subempleo.

También analiza la estructura y el crecimiento reciente del sistema científico y tecnológico de acuerdo con la organización institucional y las áreas en las que se concentra el esfuerzo de investigación observando en especial la desvinculación de las instituciones de investigación con respecto al sistema productivo debido en buena medida a la dependencia tecnológica del exte-

rior y al predominio de las empresas transnacionales en las ramas tecnológicas más dinámicas. Según se indica todo esto se traduce en una escasa demanda de tecnología y conocimiento de las instituciones nacionales.

En cuanto al desarrollo de la capacidad tecnológica nacional el plan señala que es necesario reorientar progresivamente la demanda de tecnología hacia las fuentes internas, racionalizar la adquisición de la tecnología extranjera, crear una capacidad de asimilación tecnológica y desarrollar una capacidad de adaptación y generación de tecnología de acuerdo con un patrón de desarrollo autónomo que incorpore un nuevo modelo y una nueva organización de la práctica tecnológica. Este patrón debe procurar especialmente el desarrollo tecnológico de los sectores de los productos de las zonas y de los recursos que hayan sido desatendidos y evitar el desarrollo de la tecnología que lleve al deterioro del medio ambiente.

El Plan Nacional Indicativo establece, por otra parte, el marco cuantitativo para el desarrollo científico y tecnológico en los seis años siguientes, asignación de recursos financieros y humanos que significan un aumento del 200% en el gasto y del 400% en el personal. Se consideraba que el patrón de crecimiento propuesto permitirá alcanzar en 1982 una estructura de la actividad científica y tecnológica que sentará las bases para un desarrollo nacional más equilibrado en este terreno.

Por otra parte se señalaba la necesidad de establecer programas indicativos en áreas prioritarias para el desarrollo nacional, elaborar y comenzar a ejecutar un plan de formación de recursos humanos que permitieran preparar personal altamente calificado que demanda el país, iniciar el diseño de un sistema de centros de investigación, educación superior y servicios tecnológicos que integrasen a los centros de nueva creación con el patrocinio del consejo, brindar servicios de apoyo al sistema científico tecnológico, intensificar la difusión de los avances alcanzados por la ciencia y la tecnología, tanto en el ámbito nacional como en el internacional y aprovechar más racionalmente los recursos de la cooperación internacional de acuerdo con los intereses y necesida



del del país.

### TERCERA ETAPA.

(De 1976 al 2 de enero de 1981)

Al iniciar su tercera etapa administrativa, el Consejo encabezado por su Junta Directiva y por el Director General operaba principalmente a través de cinco direcciones adjuntas. La de Planeación y Programación, la Técnica de Programas y Proyectos, la de Servicios de Apoyo, la de Fomración de Recursos Humanos y la Administrativa. Así mismo operaban las direcciones de Asuntos Internacionales, de Consultoría Jurídica, de Difusión y Relaciones Públicas y la de Organización y Métodos.

En esta etapa y gracias al apoyo creciente del Gobierno Federal cuando el Consejo logra consolidar alguna de las acciones iniciadas en las etapas anteriores, basándose en sus diagnósticos y a solicitud expresa del Presidente de la República. emprende la elaboración del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982.

El COACYT elabora y coordina el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología con el objeto de adquirir la capacidad para tomar decisiones independientes y señalar los objetivos específicos que se deben alcanzar en esta materia y aquellos que sucesivamente pudieran lograrse en 1982.

Para elaborar el programa se consultó a la comunidad científica y tecnológica, a los distintos sectores de la Administración Pública Federal y los representantes de la iniciativa privada, se organizaron 43 grupos de trabajo con la participación de 400 miembros que propusieron 2,465 proyectos de investigación, se cuantificó el número de becarios por especialidad, que deben estudiar en el extranjero y en el país para cumplir con las metas sectoriales de crecimiento y se tomó en cuenta la posibilidad de aumentar el número de centros de investigación a nivel postgrado y de que operen a capacidad plena para preparar dentro del país, los recursos humanos necesarios para satisfacer las demandas de personal técnico.

El Programa Nacional de Ciencia y Tecnología tuvo en cuenta - varios factores, entre ellos tenemos:

- a.- Los cambios producidos por la Reforma Administrativa.
- b.- Las nuevas prioridades de política económica impuestas - por la crisis que ocasionó la devaluación de 1976.
- c.- Las necesidades del desarrollo y aprovechamiento de los - nuevos recursos petroleros
- d.- La necesidad de lograr la autosuficiencia alimentaria.
- e.- La urgencia de mejorar la salud pública.
- f.- La necesidad de combatir el desempleo.
- g.- La urgencia de alcanzar la autodeterminación científica y tecnológica.

Con la participación de los distintos sectores del país, el - CONACYT elaboró un catálogo de programas y proyectos, estimó sus - costos y sus períodos de realización y los costos y plazos para la capacitación del personal técnico y científico necesario para llevarlos a cabo. A fin de constituir los grupos de trabajo se defini - nieron tres áreas y 39 ramas :

- I) Investigación Básica: Física, química, matemáticas, biología.
- II) Investigación orientada: Alimentación, agropecuaria y - forestal, salud, ciencia del mar y limnología, ecología, ciencias de la tierra, meteorología, informática, cien - cia espacial y ciencias sociales.
- III) Desarrollo y adaptación de tecnología: Tecnología de - alimentos, energéticos, tecnología agrícola, ganadera y forestal, maquinaria agrícola, minería, industria química, telecomunicaciones, transporte, industria textil, - metalurgia ferrosa y no ferrosa, hidrología, electrónica metalmemcánica, industria automotriz, química farmacéutica, industria de la piel y del calzado, industria maderera, papel construcción instrumentación, inventiva tecológica, información bibliotecaria, servicios de ingeniería -

y consultoria.

Los programas fueron agrupados en 9 áreas prioritarias señaladas por la actual política de desarrollo y son:

- 1.- Investigación Básica.
- 2.- Agropecuaria y forestal
- 3.- Pesca
- 4.- Nutrición y salud
- 5.- Energéticos
- 6.- Industria.
- 7.- Construcción
- 8.- Transporte y comunicación
- 9.- Desarrollo social y administración pública.

El programa propone metas específicas de formación de recursos humanos determinados, para el período 1978-1982, otorgamiento de 17 mil becas con un costo superior a 3 millones de pesos; - por otra parte, se calcula que para este mismo período el número de proyectos con componente internacional ascienda a 4,335.

Para utilizar mejor la oferta de recursos internacionales de ciencia y tecnología, el programa indica que se dará apoyo económico a los estudios que permitan negociar tales recursos en los términos más favorables. De la misma manera se anuncia el levantamiento de un inventario de los convenios de cooperación científica y tecnológica que hayan suscrito otras dependencias gubernamentales o instituciones de investigación con el exterior y la aplicación de los procesos de surgimiento y evaluación de las acciones de cooperación internacional, además del apoyo a la descentralización de esta ayuda en beneficio de los centros de investigación de provincia.

#### 5.4. Aportaciones a la Política de la Ley del Registro de Transfe- rencia Tecnológica.

Como se puede deducir del propio ordenamiento legal de la LRTT, ésta asume un papel defensivo al embate del gran capital trasnacional que se encuentra operando en el país y que en su gran mayoría son los poseedores de la tecnología.

Este papel defensivo se observa en los controles que presenta la ley y que evita en gran medida los contratos leoninos. Esto favorece a la balanza de pagos por concepto de compra de tecnología ya que ahorra divisas.

Ante este gran panorama que se vislumbra y que es muy difícil que cambie de una manera sustancial favoreciendo a los países subdesarrollados es necesario dar soluciones congruentes con la realidad del país y que dé resultados tanto a largo como a corto plazo. Ante la ineficacia de la iniciativa privada, el Estado tiene que asumir este papel ya que es el más indicado.

Es necesario retomar la experiencia de otros países que les ha dado enormes resultados, como el caso de Japón y adaptarla a nuestra realidad nacional. Como se puede apreciar en el bosquejo histórico de la tecnología en México, en el país han surgido grandes inventos, la lista sería interminable. ¿Pero, qué ha pasado entonces?, México fue pionero en América en muchas ramas industriales y tecnológicas, podemos apreciar que en la Colonia se exportó tecnología de gran competencia surgidas en el país y que inclusive superaba a las existentes en el mercado mundial.

Esta investigación muestra que muy pocas veces se industrializaron las invenciones tecnológicas y ante la entrada de inversión extranjera la pequeña industria nacional fue siendo aniquilada paulatinamente, al correr de los años fundamentalmente en áreas estratégicas del desarrollo o en las más rentables, es necesario que esa pequeña industria que en el último de los casos es la mexicana resurga, ésto se puede lograr con una adecuada política.

Aunque la LRTT tiene 13 años de funcionar, tiene que suje-

tarse a una revisión exhaustiva en virtud de que han cambiado las condiciones en este tiempo ya que en este período apareció una de las crisis más fuertes del país en los últimos tiempos y adecuarla a la realidad existente del país.

Para mejorar la política tecnológica del país proponemos:

- 1.- Aumento al presupuesto del COANCYT.
  - 2.- Unificar los centros de investigación con los centros de enseñanza y a ambos con la industria.
  - 3.- Definir controles de empresa.
  - 4.- Modificar la cláusula de sesionar de los 7 secretarios -- de Estado en materia Tecnológica.
  - 5.- Elaboración de un programa de seguimiento para que se vigilen los contratos de transferencia de tecnología.
  - 6.- Atacar el problema de subfactorización.
  - 7.- Establecer un procedimiento para dar celeridad, a los - trámites administrativos de adquisición de insumos y refacciones.
  - 8.- Promover la industria piloto.
  - 9.- Crear los laboratorios tecnológicos multidisciplinarios en apoyo a la industria mexicana.
  - 10.- Promover la adopción del Código Internacional de Conducta para la Transferencia de Tecnología.
- 1.- Aumento al presupuesto del CONACYT.

En los primeros años de vida del CONACYT se investiga este punto y se ve la necesidad de aumentar el presupuesto por parte del Estado de 0.39 del PIB de 1971 - al 1.00 del PIB hasta 1982.- Esta estimación que se hizo, no se respetó, y aún más la nueva - administración ha disminuído el presupuesto al CONACYT, esto aunado al deterioro del poder adquisitivo de la moneda nacional, frena la investigación y de inmediato se deja sentir la falta de apoyo económico por parte del gobierno, en los becarios que hacen sus estudios en el extranjero y la desviación de la política de dar prio-

ridad a la preparación de especialistas en el país ya que de acuerdo a estimaciones con lo que al Consejo le cuesta preparar aun becarios en el extranjero, en el país prepara tres o cuatro, pero no se toma en cuenta la calidad ni las aportaciones novedosas que sólo se pueden adquirir en el extranjero. Ante ésto es necesario un aumento al presupuesto y por lo menos quedar a la par con algunos países con igual o similar desarrollo económico como España o Argentina entre otros los cuales destinan un presupuesto del 3 y 4 del PIB.

2.- Unificar los centros de investigación con los centros de enseñanza y a ambos con la industria.

Se ha visto en las investigaciones que han realizado los expertos en la materia, que los centros de investigación en el país están totalmente desvinculados de los centros de enseñanza, las investigaciones que se obtienen, salvo en muy contadas excepciones son transmitidos en forma sistemática a los centros de enseñanza, muy pocos resultados de las investigaciones se explotan industrialmente. En cuanto a los centros de enseñanza, al preparar a los futuros científicos, se observa que salen muy mal preparados, además cada centro de enseñanza tiene diferentes programas en una sola licenciatura y lo mismo se observa con los demás. Esta gran subdivisión de la enseñanza repercute en el bajo nivel de calidad. Aún más, hay programas de enseñanza que no se han cambiado desde la segunda guerra mundial y que obedecieron a estas circunstancias. Estos profesionistas al incorporarse a el mercado de trabajo se ven en la necesidad de volverse a preparar para ser admitidos ya que sus conocimientos no obedecen a las necesidades de la planta industrial. Los centros de investigación y la industria tienen poca comunicación entre ellos. A los industriales no les interesa la investigación en su planta productiva y por eso no invierten para fomentarla ya que no obtienen resultados inmediatos.

3.- Definir controles de empresa.

En un país de libre mercado como lo es México, debe existir

un control de las empresas para la adquisición de mejora y adaptación de tecnología ya que en gran medida las empresas no lo -- hacen por tener asegurado un mercado y que además se les protege demasiado operando de esta manera con tecnología obsoleta, esto repercute en los costos ya que son demasiados altos y repercute en los consumidores nacionales que al no tener opción de escoger entre más bienes, dan concesiones al precio.

4.- Modificar la cláusula de sesionar de los 7 Secretarios de Es tado en materia Tecnológica.

Es conveniente que los Secretarios de Estado disminuyan su tiempo de sección en materia Tecnológica de una vez al año como - lo viene haciendo a por lo menos dos veces al año dada la importancia del tema y la magnitud del problema ya que así habría la posibilidad de hacer los ajustes, modificaciones, adecuaciones - después de evaluar resultados.

5.- Elaboración de un programa de seguimiento para que se vigile los contratos de transferencia de tecnología.

Es necesario implementar este programa de seguimiento, para evitar que una vez aprobado el contrato por la LRTT no se vuelve a saber nada más de él. Esto no permite valorar su repercusión - de una manera específica en la economía del país. Además no se - puede revalorar. Investigadores del Colegio de México, sacaron - entre algunas conclusiones, que se aprobaban con poco criterio - algunos contratos, algunos por el simple hecho de estarse ya explotando industrialmente aunque tenían cláusulas leoninas. Es ne cesario seguir la trayectoria de los contratos para hacer que se cumpla al pie de la letra la LRTT y cumpla su cometido.

6.- Atacar al problema de la subfactorización.

Es indispensable atacar este problema ya que con la LRTT no ha erradicado, se sigue dando con gran fuerza según investiga--- ciones, hasta del propio CONACYT lo sufre. Al respecto el Conse-

jo ha dado algunas soluciones que se puede apreciar únicamente en los centros de investigación tanto de materias primas como de tecnología, además trata directamente la adquisición con los gobiernos o las empresas evitando el intermediarismo, los cuales según estimaciones del CONACYT, la tecnología aumenta con los intermediarios hasta cuatro veces su valor de fábrica y de algunos insumos según investigaciones de la revista de Comercio Exterior su valor se eleva de 20 a 30 veces en el mercado libre.

7.- Establecer un procedimiento para dar celeridad a los trámites administrativos de adquisición de insumos refacciones,

Esto se observó en virtud de que algunas industrias tienen de tres a ocho meses para la obtención de refacciones, los trámites burocráticos son muy lentos y repercuten en la producción, esto lo detectó el CONACYT y dió solución estableciendo un departamento que agilizara los trámites pero nada más a los centros de investigación y enseñanza no así a la planta industrial.

8.- Promover la industria piloto.

Este punto se puede considerar como una de las aportaciones importantes a la política tecnológica del país.

El tipo de industria piloto tiene un gran futuro y puede fortalecer la planta industrial nacional. La industria piloto se debe poner a funcionar en las áreas consideradas como prioritarias en virtud de la ineficacia de la planta industrial nacional.

La industria piloto la deberá ser fundada por el gobierno mexicano que en un principio la organizará y administrará, y una vez que esté funcionando la coordinara a través del Plan Nacional de Desarrollo Tecnológico deberá de ponerse en manos de la iniciativa privada, esto podría ser por medio de la bolsa de valores a inversionistas nacionales ya que serán pequeña y mediana industria. El objetivo de la industria piloto sería el de crear tecnología, abrir el mercado tecnológico fundamentalmente en las áreas consideradas como prioritarias y de esta manera empezar a consolidar una planta industrial nacional que busque no depender de la tecnología extranjera.



9.- Crear los laboratorios tecnológicos multidisciplinarios a la industria mexicana.

Como punto de apoyo a la industria piloto y a la planta industrial mexicana, se propone la creación de los laboratorios tecnológicos que acercarán a la investigación aplicada con la industria.

Estos laboratorios contarán con una planta de especialistas multidisciplinarios que estarán apoyando la planta industrial mexicana, considerados por el CONACYT como prioritarias, esto se propone en virtud de que al industrial mexicano no le interesa la investigación por los altos costos que ésto significa. Pero el no hacerlo los va alejando paulatinamente de producir su propia tecnología y de no poder disminuir sus costos de producción por lo extremadamente elevado del precio de la tecnología en el mercado mundial.

Por medio de estos laboratorios se plantea canalizar no sólo la creatividad inventiva sino también las mejoras y adaptaciones y sobre todo aprovechar las experiencias obtenidas anteriormente así como aprovechar a los becarios que se han preparado, tanto en el exterior como en el país y que se incorporen a la actividad productiva, evitando de esta manera en gran medida que se pierdan o que no se dediquen a lo que se prepararon por falta de oportunidad o coordinación. Estos laboratorios podrán aprovechar en gran medida los desucbrimientos de los centros de investigación e incorporarlos a la planta industrial.

10.- Promover la adopción del Código Internacional de conducta para la transferencia de tecnología.

Es conveniente concientizar a los países tanto compradores como vendedores de la adopción del proyecto del Código Internacional de conducta para la transferencia de tecnología, propuesta por el grupo de los 77, que en la gran mayoría son países compradores de tecnología.

Este instrumento internacional regula las operaciones internacionales de transferencia tecnológica bajo normas y principios-

previamente establecidos para evitar la rapiña que se viene dando y que afecta particularmente a los países subdesarrollados.

CONCLUSIONES .

- 1.- En su mayoría, los descubridores e inventores novohispanos, fueron hombres de genio natural, comúnmente hombres prácticos, con escaso o con ningún conocimiento científico, aún cuando los hubo de firme formación social, esta carencia común de una preparación científica les llevo a limitar los alcances de sus inventos o descubrimientos, estos inventores novohispanos no pretendía más que el logro de un objetivo en la técnica mecánica, facilitar su tarea y obtener un rendimiento, muchos de estos inventos mecánicos quedaron en el primer proceso, sin llegar a ser debidamente experimentados.
- 2.- La evolución repentina de los pueblos novohispanicos en el aspecto tecnológico, no les permitió llegar a un estado de maduración, en donde la ciencia y el arte se unieran y dieran por resultado una perfecta tecnología, por lo tanto el paso de la artesanía al arte puro no se dió cabalmente, esta cuestión, desde el punto de vista antropológico y cultural, no es virtud ni defecto, los aztecas, como todos los pueblos que le antecedieron, lograron en términos generales, sin contacto más allá de sus fronteras naturales un adelanto adecuado a su propio contexto civilatorio y sólo les falto un factor para llegar a una meta parecida a las otras civilizaciones, este factor no es como aseguran algunos historiadores conocer el hierro, sino el factor tiempo.
- 3.- En la conquista y después de ésta, aparece un gran flujo de tecnología en el país creándose tecnología a través de los conocimientos transmitidos por los frailes misioneros, los cuales imparten conocimientos a los nativos, quienes lo asimilan rápidamente y aún más la superan, pero después se ve interrumpido por afectar los intereses Españoles, que se encontraban radicando en el país no obstante esto en el período de la Colonia el país está al nivel en algunas áreas como la minería a la tecnología europea.

- 4.- En gran parte de nuestra historia, han surgido grandes inventos tecnológicos, pero no se ha llegado a la industrializa--ción por el inventor ni por auténticas compañías nacionales. Por la falta de apoyo económico o por que gran parte de la--industria en México está en manos de empresas extranjeras a--la cual es más fácil vender el invento que industrializarlo--por el propio descubridor.
- 5.- El país para poder lograr un desarrollo económico por medio--de la tecnología, ha tenido que comprarla a los países indus--trializados, fomentando el fenómeno de la transferencia de --tecnología la alternativa, para un desarrollo óptimo, a través de la ---transferencia de Tecnología, en la actualidad, son muy pobres, ya que al no contar con una base sólida de investigadores, que per--mitan estimar, que tecnología pudiera redituvar más beneficios para el --país, aundao a esto que no contamos con una base bien constituida de in--dustrias nacionales, que asimilen las adquisiciones en prove--cho del país, esto nos trae como consecuencia que perpetuamos nuestra dependencia tecnológico através de la transferencia -de tecnología.
- 6.- Antes de la aparición de la LRTT, se observaba que las condi--ciones de transferencia de tecnología, eran muy desventajosas y nocivas para la economía del país, ya que contenían cláusu--las restrictivas, limitativas y la tecnología, que se adquiriera era obsoleta e inadecuada a las condiciones de México.
- 7.- Las primeras investigaciones serias de política tecnológico en México, --por parte del gobierno, surgió a fines de la década de los sesentas y culminó con la promulgación de la LRTT.
- 8.- La entrada en vigencia de la LRTT, ha permitido al país mejorar las condi--ciones de adquisición de tecnología.
- 9.- El registro ha sido un instrumento de política tecnológica para contro---llar, los contratos de transferencia de tecnología, el cual al empezar a --funcionar dejo sentir inmediatamente su importancia favoreciendo en gran--medida la eliminación de cláusulas leoninas así como pagos injustificados

- 10.- El CONACYT es el máximo organismo encargado de promover la política tecnológica, el cual ha logrado avances en esta materia sus repercusiones se dejaron sentir desde el momento en que empezó a funcionar principalmente en la industria y los centros de investigación los cuales se han empezado a coordinar conjuntamente para aprovechar al máximo los recursos humanos, técnicos y financieros del organismo.
- 11.- Debemos pasar de la primer etapa, en el que la actual política tecnológica del país se encuentra y que se refleja principalmente en la LRTT, la cual seguirá perpetuando a largo plazo una dependencia tecnológica, a la segunda en el que se fortalezca a una planta industrial nacional y se cree la infraestructura tecnológica.
- 12.- En virtud de que la pequeña y mediana industria son las que se han considerado económicamente como nacionales, la política tecnológica debe ser encaminada a rescatarlas y fortalecerlas.
- 13.- Es necesario poner a funcionar una industria piloto, que nos permita producir la tecnología nacional en las áreas que se han considerado prioritarias y en los que la industria nacional ha descuidado o no ha podido penetrar por encontrarse controladas por las empresas trasnacionales.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- ALVAREZ SOBERANIS JAIME  
La Regulacion de la Invencciones y Marcas, de la Transferencia Tecnológica.  
Ed. México, Ed. Porrúa, 1979.
- 2.- ARAGON JUAREZ CARLOS  
De Espartaco al Ché de y Nerón a Nixon.  
3a. Edición.  
México, Editorial Pueblo Nuevo. 1973.
- 3.- BERNAL SAHAGUN VICTOR.  
Las Empresas Tasnacionales en México y América Latina.  
México, Editorial Universidad Nacional Autónoma de México,  
1982.
- 4.- CAREA V. JUAN ANTONIO.  
La investigación Tecnológica en el Desarrollo Industrial de México.  
México, Editorial Universidad Nacional Autónoma de México,  
1980.
- 5.- COSTAMAGNA TARTAGLIA  
Política Económica sobre Inversión Extranjera y Transferencia de Tecnología.  
México, Editorial Departamento de Publicaciones ENEP ACATLAN,  
1979.
- 6.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.  
Plan Nacional de Desarrollo  
México, Editorial Departamento de Divulgación de la Secretaría de Programación y Presupuesto. 1983
- 7.- DE LA PEÑA SERGI  
La Formación del capitalismo en México.  
México, Editorial Siglo Veintiuno, 1975.
- 8.- GIRAL GONZALEZ JOSE  
Tecnología Apropriada  
2a. edición.-  
México, Editorial Alambra Mexicana, 1980.



- 9.- LOPEZ ROSADO DIEGO G.  
Problemas Económicos de México.  
México, Editorial Universidad Nacional Autónoma de México,  
1979.
- 10.- MARQUEZ MA. TERESA.  
10 años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
México, Editorial Consejo de Ciencia y Tecnología, 1982.
- 11.- MERCADO GARCIA ALFONSO.  
Estructura y Dinámica del Mercado de Tecnología Industrial de México  
México, Editorial El Colegio de México, 1980.
- 12.- NAVAL EGEE ALEJANDRO.  
Instituto de Política Científica y Tecnológica en México  
México, Editorial Colegio de México, 1977.
- 13.- RANGEL COUTO HUGO.  
El Derecho Económico.  
México, Editorial Porrúa S.A. 1980.
- 14.- S. WIONZEK MIGUEL.  
Comercio de "Tecnología y Sudesarrollo Económico.  
México, Editorial Universidad Nacional Autónoma de México,  
1973.
- 15.- S. WIONCSEK MIGUEL  
Los Problemas de Transferencia de Tecnología en un Marco de Industrialización Acelerada  
México, Editorial Comercio Exterior, 1971.
- 16.- S WIONCZEK MIGUEL  
La Transferencia de Tecnología a los países en Desarrollo.- Proyecto de estudio sobre México.  
México, Editorial Banco Nacional de Comercio Exterior, 1970.
- 17.- VAZQUEZ PANDO FERNANDO  
Notas:para el estudio de la Nueva Ley sobre el Registro de - Transferencia de Tecnología, el Uso, Explotación de Patentes y Marcas.  
México; Editorial Universidad Nacional Autónoma de México 1973.

18.- V. URQUIDI.

Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Económico de México  
México, Editorial Colegio de México.  
1967.

LEGISLACION .

## LEGISLACION.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ed. PORRUA, S.A., "Sexagésimo novena edición. México, 1981.

Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el uso de Explotación de Patentes y Marcas. Ed. PORRUA, Segunda edición, México, 1981.

Anteproyecto de Código Internacional de Conducta para la Transferencia de Tecnología, Preparado por el grupo de los 77, publicado en la revista de Comercio Exterior, volumen 25, No. 3 México, - 1975.

Ley que Crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Editori-  
al ciencia y Desarrollo, Primera edición. México 1970.

Decisión 24 del Acuerdo de Cartagena, Ed. Revista de Derecho  
de la Integración No. 8. Primera edición, Buenos Aires 1971.