



# Universidad Nacional Autónoma de México

---

---

Facultad de Estudios  
Superiores "Cuautitlán"

Los Laboratorios de las Universidades  
como apoyo a la Industria

**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**P r e s e n t a n**

**Felipe de Jesús Armenta Flores**  
**Jorge Alfredo Brena Jiménez**  
**José Alfredo Palma González**

Directora de Tesis  
**Dra. Mercedes Irueste Alejandre**

Cuautitlán de R. R. Edo. de Méx.  
1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## I N D I C E D E M A T E R I A S

Generalidades	I
Introducción	III
CAPITULO I	
Historia de México	2
México Prehispánico	2
México Colonial	5
México Independiente (1821 - 1867)	5
El Porfiriato	7
- Financiamientos	7
- Fomento Industrial (1821 - 1867)	10
- Dependencia Financiera (Siglo XIX)	11
- Banco de Avío (1831)	12
- Recursos Humanos (1842)	12
- Condiciones Favorables (1857)	13
- Auge de la Banca (1880)	14
- Inversión Extranjera y Control Industrial (1884-1910)	15
Revolución (1910 - 1917)	16
México Contemporáneo (1917 - 1970)	16
México Actual (1970 - 1984)	20
Plan Nacional de Desarrollo (1983 - 1988)	22
Formación de Recursos Humanos	25
Programa de Riesgo Compartido	28
Algunas Areas Indicativas para Desarrollo Tecnológico	29
- Electrónica	29
- Metalmeccánica	34
- Petroquímica	35
- Alimentos	37

## INDICE DE MATERIAS

Modelo Representativo de Area de Investigación	39
Formación de Niveles Profesionales de Técnicos Medios (CONALEP)	47
- Modelo Educativo	51
- Desarrollo del Sistema	52
- El Colegio y las Políticas Sectoriales	57
Enlace Investigación Industria	58
- Vínculo Oferta-Demanda	60
- Selección de Opciones	66
- Incentivos para el Desarrollo de Ciencia y Tecnología	67
- Modelo de Tipos de Financiamiento	69
- Un Fideicomiso para la Industria (FONEI)	70
- FOMEX	71
- Desconcentración Industrial	71
- CONACYT Últimas Tendencias (1984)	72
Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico	73
CAPITULO II	
Problemática de la Ciencia y la Tecnología en los Países en Desarrollo	85
- Investigación y Desarrollo	89
- Compra de Tecnología	91
- Adaptación de Tecnología	92
- Procesos de Innovación y Tecnología	92
- Continente Americano	98
- La Problemática Latinoamericana	110
- Compra y Transferencia de Tecnología	111
- Transferencia de Tecnología. Código de Conducta	111
Organismos Internacionales y Regionales para la Ciencia y la Tecnología	112
- Ambientes Nacionales	112
- Problemas Detectados	112
- Posibles Soluciones	113
- Sugerencias Futuras	114
- Política de Integración Latinoamericana	115

## INDICE DE MATERIAS

### CAPITULO III

Tendencias de los Países Industrializados	
Comparación de Enfoques con los Países en Desarrollo	118
Primer Escenario, Industrias Tradicionales	119
- Tendencias	120
Segundo Escenario: Futuro de la Industrialización;	
- Tendencias de Desarrollo hacia Industrias no Tradicio- nales	122
Vinculación Gobierno - Industria - Centros Educativos. Análisis Comparativo entre países desarrollados y no Desarrollados	124
Modelo de Interacción entre la Industria y los Centros de Educación Superior en un País Avanzado. (Reino Uni- do)	128
- Financiamiento para la Investigación en las Universi- dades (Reino Unido)	128
- Estructura de los Consejos de Investigación (Reino -- Unido)	129
- Universidades y Escuelas Técnicas (Reino Unido)	130
- Investigación Industrial (Reino Unido)	130
- Asociaciones Científicas (Reino Unido)	131
- Formación de Personal Científico para la Investiga- ción (Reino Unido)	131
CONCLUSIONES	147
- Características de los Países Desarrollados	148
- Características de los Países en Desarrollo	149
- Política de Ciencia y Tecnología	149
- Situación Regional	152
- Situación en México	153
- Enlace entre las Universidades y la Industria	154
- Los Sectores Principales. Programa Científico. México	156
Bibliografía	157

## INDICE DE MATERIAS

APENDICES		166 - 246
Apéndice I	Sistema CONALEP. Especialidades	167 - 180
Apéndice II	México Política de Ciencia y Tecnología	181 - 214
- Prondetyc		
- Decreto	Centro Ingeniería y Desarrollo Industrial	
- Acuerdo	Sistema Nacional de Investigadores	
- Conacyt	Modelo Convocatorias	
Apéndice III	México Ley Transferencia y Uso Tecnología	215 - 230
Apéndice IV	México Organismos Investigación	231 - 241
Apéndice V	Administración de Sistemas Científicos en Varios Países	242 - 246
- Estados Unidos		
- Francia		
- Israel		
- República Federal Alemana		

## INDICE DE GRAFICAS

Area de Alimentos, Distribución de Unidades de Investigación por Región (%) (México)	41
Area de alimentos, Distribución de Unidades de Investigación en la Zona Centro (%) (México)	41
Area de Alimentos, Participación de las Instituciones por su Clasificación. (México)	44
Area de Alimentos, Distribución de Líneas de Investigación por Región (%) (México)	45
Población Escolar (Sistema CONALEP - 1979 - 1984)	53
Estructura Orgánica "CONALEP"	55
Estructura Organizacional Tipo "PLANTELES CONALEP"	56
Gráfica Comparativa de México con una Muestra de Países (Investigadores/10,000 Habitantes) 1979	62
Gráfica Comparativa de México con los Países Industrializados (PIB Destinado a Investigación y Desarrollo)	63
Número de Proyectos Financiados para Empresas Pequeñas y Medianas R.F.A.	64
PRONDETYC (Política, Programas y Acciones) 1984 - 1988	74 - 75
Programas de Apoyo a Proyectos de Investigación MEXICO (M.N.)	76
CONACYT (Programas de Apoyo a la Investigación Científica)	77
CONACYT (Financiamientos que Incluyen Infraestructura)	78
CONACYT (Gastos en Administración y Otros)	79
CONACYT (Gastos en Difusión, Publicaciones y Cooperación Internacional)	80
CONACYT (Gasto en la Formación de Recursos Humanos)	81

## INDICE DE GRAFICAS

CONACYT (Gastos en Proyectos de Investigación)	82
Patentes del IMP en México (No. de Pat. 1975/80)	83
Patentes del IMP en el Extranjero (No. de Pat 1976/80)	84
Informe Pearson	86
Distribución de los Costos de Innovaciones Exitosas	90
Gráfica Comparativa de las Actividades de Investigación y Desarrollo en el Mundo	102
Distribución de los Gastos de Investigación y Desarrollo por País y por Areas Prioritarias	
- Alemania Occidental	104
- Francia	105
- Japón	106
- Reino Unido	107
- Estados Unidos . (U.S.A.)	108
Investigación y Desarrollo Sectores Principales (MEXICO)	109
Gasto Federal de Estados Unidos en Investigación y Desarrollo	135
Esfuerzo Global de Estados Unidos en Investigación y Desarrollo (en Millones de Dólares)	136
Investigación y Desarrollo en los Cinco Sectores Industriales Principales en Estados Unidos (1974 - 1975)	138
Los Sectores Principales del Programa Científico (MEXICO)	156
CONALEP. Organigrama Estructural y de Personal, Módulos:	
- 400 AP I-10	177
- 800 AP I-11	178
- 1200 AP I-12	179
- 2000 AP I-13	180
Administración del Sistema Científico en:	
- Estados Unidos AP V-1	243
- Francia AP V-2	244
- Israel AP V-3	245
- República Federal Alemana AP V-4	246

## I N D I C E D E T A B L A S

Bienes en Manos del Clero (1833 - 1834)	9
Distribución de las Adquisiciones Públicas (1984)	24
Ejemplos de Centros de Desarrollo Tecnológico (1977 - 1982)	27
Area de Alimentos. Distribución por Zona de Unidades que Hacen Investigación. México	40
Area de Alimentos. Participación de las Entidades por Región. México.	42
Sistema de Educación Tecnológica. México	49
Metas Propuestas para CONALEP (1983 - 1988)	54
Financiamientos por Fideicomisos Otorgados por el Banco de México (1982)	69
FONEI Créditos Autorizados (1982)	70
Gastos en Investigación y Desarrollo en América	99
Capacidad de Investigación y Desarrollo en el Mundo (1973)	101
Porcentajes del (PIB) Destinados a Investigación y Desarrollo en Países Desarrollados (1969 - 1975)	103
Política de Integración Latinoamericana	115
América Latina. Número de Científicos por campos de la Ciencia a que se Dedicán. (1969 - 1972)	116
Ejecutores Principales de Investigación y Desarrollo Industrial en Estados Unidos. (1977)	137
Gastos de Investigación y Desarrollo de Filiales Radicadas en Estados Unidos, de Empresas Extranjeras (1974)	139
Centros de Investigación y Desarrollo Financiados con Fondos Federales (Estados Unidos)	
- Administrados por Firmas Industriales	140
- Administrados por Universidades	141

## INDICE DE TABLAS

Las 50 Compañías que más Gastan en Investigación y Desarrollo en Estados Unidos.	142
Las 100 Universidades de Estados Unidos que Reciben Mayor Presupuesto Federal (1975)	144

**GENERALIDADES**

## GENERALIDADES

La elaboración de la presente tesis tiene como propósito fundamental demostrar la urgencia de establecer un enlace efectivo y real entre - las actividades de las universidades y centros de Educación Superior y las de la Industria Nacional, con el objeto de intentar resolver - los problemas derivados de la carencia de tecnologías propias o de la falta de infraestructura de control.

Los recursos humanos y materiales con que cuentan actualmente la mayoría de las Instituciones de Educación Superior, existentes en el territorio nacional, pueden ser utilizados para solucionar las necesidades inmediatas de investigación básica y las innovaciones logradas - transferirse a la práctica, con la posibilidad adicional de proporcionar servicios de pruebas de verificación de calidad, mediciones específicas y calibraciones, desarrollo de diseños y actividades cuya particular demanda en muchas de nuestras industrias es incosteable, pero indispensable.

Al desarrollar tecnologías consolidando esta vinculación Gobierno-Centros de Educación Superior e Industria Nacional, mejorarían simultáneamente: La economía nacional, la de las industrias y el nivel de calidad de la educación superior en México, al interactuar en forma directa industriales, profesores y estudiantas, en la solución de los problemas básicos que afectan el país.

**INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

Históricamente el desarrollo de los países ha estado íntimamente ligado al avance de su industria, la que de alguna manera genera la infraestructura necesaria para el crecimiento económico.

El crecimiento de la industria está condicionado a la investigación científica y su transferencia. La primera referida al uso de la ciencia para crear innovaciones y la segunda al uso o transferencia de tecnologías, es decir, la aplicación de tales innovaciones para generar nuevos procesos o mejorar los existentes.

Este proceso desafortunadamente no se ha comprendido en los países menos desarrollados, en donde se orientan los esfuerzos hacia la investigación, desconociendo el mecanismo de transferirla.

La ciencia en México se encuentra dentro de los mejores niveles del mundo, sin embargo la tecnología, a excepción de la petrolera y la civil, es escasa o nula y crea una "dependencia tecnológica" hacia otros países que retrasan nuestro alcance hacia mejores niveles de vida, propiciando crisis económicas como la que estamos padeciendo.

A lo largo de nuestros estudios en esta facultad hubo una situación inquietante para nosotros: la brecha entre la industria y los centros de educación superior.

En los países desarrollados, el gobierno, las universidades y los centros de educación superior interactúan orientando las investigaciones y creando mejores tecnologías que apoyan el crecimiento de sus industrias.

En México los centros de educación superior, cuentan con recursos hu-

manos, recursos materiales y voluntad para llevar adelante trabajos - de investigación y otros de apoyo hacia el control y verificación de la calidad. Esta situación es desconocida por la industria pequeña y mediana, quien a su vez requiere de ayuda para realizar investigaciones específicas y aplicaciones hacia tecnologías propias, además de - requerir del desarrollo de sistemas y procedimientos para sus controles de calidad y aumento en su productividad.

Los intentos del gobierno-centros de estudios superiores-industria, - para establecer vínculos semejantes a los de los países desarrollados, solo han logrado convenios de poco alcance y de una irreal aplicabilidad.

Por otra parte, al revisar la información existente a nuestra disposición nos percatamos que la manera de salvar estas carencias de tecnología han sido muy costosas, tanto para el país como para la propia - industria porque se han realizado en forma desordenada y sin tomar en cuenta que están adaptadas para otros sistemas de producción y otros patrones de consumo. Así, se han hecho: compras indiscriminadas de liciencias para el uso de patentes, compra directa de paquetes tecnológ!cos y plantas llave en mano, que al ser adquiridas, fueron la gran esperanza del desarrollo y se han traducido en fracasos al ser puestas en marcha; a lo anteriormente expuesto, debemos sumar la falta de preparación de los recursos humanos y la duplicación de esfuerzos por - falta de una política coordinada en ciencia y tecnología. Estos factores y algunos más son los que nos han conducido al momento poco ha-lagüño que vivimos.

El motivo de esta tesis es el de analizar objetivamente este problema

y conocer los factores que en alguna forma pudieran servir como indicadores de como lograr una interacción entre gobierno-centros de educación superior-industria, más ágil, armónica y continuada, con lo cual y para probar esta hipótesis, hicimos una revisión de nuestros antecedentes históricos y las situaciones que tenemos en común con países similares en desarrollo, comparando con las estrategias empleadas por los países desarrollados en el campo de la ciencia y tecnología.

La tesis comprende las siguientes partes:

Un capítulo dedicado a la Historia de México, que nos proporciona el marco de referencia necesario para explicar el avance logrado hasta hoy en ciencia y tecnología, que incluye una síntesis de los recursos académicos existentes, con una exposición breve de la política señalada por el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología y una breve mención sobre lo que podría hacerse a corto y mediano plazo, además de presentar un modelo de investigación en el área de la industria alimentaria.

Un capítulo dedicado a detectar problemas comunes de los países en desarrollo con respecto a la ciencia y la tecnología, particularmente los de Latinoamérica.

Un capítulo dedicado a los países desarrollados, relativo a un ensayo sobre el estado actual de crecimiento de industrias tradicionales y no tradicionales, con una exposición comparativa que analiza los enfoques entre los dos grupos de países.

Finalmente, una serie de conclusiones y recomendaciones.

**CAPITULO I**  
**HISTORIA DE MEXICO**

## HISTORIA DE MEXICO

En este capítulo discutiremos la problemática sobre ciencia y tecnología que se presenta en nuestro país, analizando diferentes situaciones.

En la primera parte presentaremos una síntesis histórica desde la época prehispánica, hasta el México contemporáneo, para tener un marco conceptual que nos ayude a ubicarnos dentro de las causas que limitan nuestro grado de avance tecnológico. Enseguida, tomaremos como punto de referencia el Plan Nacional de Desarrollo 1983-88, para el área que nos ocupa este estudio, exponiendo los requerimientos de la política científica, y qué ocurre con la industria y con el gobierno para estimular el crecimiento de la ciencia y la tecnología.

Finalmente haremos referencia a los sistemas de apoyo para lograr estos objetivos, explicando como funciona CONACYT y cuales son las principales instituciones vinculadas con la Ciencia y Tecnología; qué tendencias existen en la formación de recursos humanos, así como cuales son las opciones que debemos elegir. Utilizamos para ello, una serie de opiniones tomadas de diversas fuentes autorizadas, y finalmente dando nuestros puntos de vista.

### H I S T O R I A

#### "DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA"

##### MEXICO PREHISPANICO

En materia de ciencia y tecnología, el México prehispánico siguió una

trayectoria diferente a la de otras civilizaciones, particularmente - las de Europa y Asia, esto fué en base al manejo de diferentes elementos de desarrollo; mientras que en el viejo mundo, los elementos fueron: La domesticación de animales grandes, la utilización de la rueda y la aplicación del metal, los elementos utilizados en México fueron: La destacada organización de la fuerza humana y el dominio del mundo vegetal, y de su entorno, que aseguró la sobrevivencia de la población.

Aunque no es posible comparar entre sí el grado de desarrollo alcanzado por una y otra parte de las civilizaciones mencionadas, podemos -- asegurar que en ambas tendencias hubo un logro tecnológico significativo, a pesar de ser diferente.

Haciendo una síntesis muy breve del México antiguo, las características fundamentales de esta cultura fueron las siguientes: De civilización nómada, pasa a agrícola, lo cual incrementa la complejidad social formándose grupos político-religiosos-administrativos. Ello conduce a reglamentar las actividades económicas que regulan la vida de estos pueblos y como consecuencia de estos cambios estructurales se - comprende el desarrollo tecnológico que ocurre en las distintas poblaciones dominantes. A continuación damos una lista de la ciencia y la tecnología desarrollada en esa época:

- 1.- Domesticación de diversas plantas.
- 2.- Construcción de basamentos piramidales.
- 3.- Uso de materiales para construcción (conocimientos químicos)
- 4.- Sistemas de irrigación y drenaje en los campos de cultivo (con la creación de terrazas se hacen las innovaciones tecnológicas en --

los sistemas agrícolas).

- 5.- Ingeniería urbanística (trazado de calles y desagües, delimitación de zonas de comercio, residenciales y administrativas).
  - 6.- Determinación del ciclo agrícola (conocimientos astronómicos precisos del sol, la luna y otros cuerpos celestes).
  - 7.- Desarrollo en las áreas de cómputo del tiempo, escritura, matemáticas y orientación arquitectónica.
  - 8.- Desarrollo de calendarios en base al cómputo del tiempo.
  - 9.- Construcción de observatorios e identificación de cuerpos celestes.
  - 10.- Desarrollo de nomenclaturas y notaciones numéricas.
  - 11.- Desarrollo de nomenclaturas fraccionarias.
  - 12.- Desarrollo de sistemas de escritura, ideográfica, pictográficos y fonéticos.
  - 13.- Desarrollo de técnicas agrícolas particulares para dominar el medio ambiente (chinampas).
  - 14.- Desarrollo de ingeniería hidráulica.
  - 15.- Desarrollo de conceptos taxonómicos de las plantas.
  - 16.- Acervo de plantas con propiedades farmacológicas específicas.
- En resumen, la característica del México antiguo en este renglón, es: La observación del medio ambiente y su aplicación inmediata hacia la vida de la comunidad, caracterizándose con una eficaz organización de trabajo, pero con una tecnología instrumental muy limitada.

### MEXICO COLONIAL

A la llegada de los españoles se sucedieron algunos fenómenos contradictorios, por una parte reciben la tecnología europea, el arado y animales de gran alzada y por otro lado, un freno sociopolítico por la situación de "contrareforma" en España.

Los principales aspectos relevantes sobre ciencia y tecnología fueron los siguientes:

- 1.- Farmacoterapia.
- 2.- Introducción de nuevas prácticas agrícolas y ganado de todo tipo.
- 3.- En el área minera la introducción del proceso de amalgamación para rescatar plata de baja ley.
- 4.- Obra de desagüe.
- 5.- Desarrollo de la astronomía.

#### Aspectos negativos:

A pesar de la fundación de la Real Escuela Pontificia en 1761, hubo un freno en la educación por la censura del Santo Oficio, que a su vez fué contrarestada por la influencia de "la ilustración" en España, creándose la primera Escuela Laica en 1767; la Real Escuela de Cirugía en 1768, el Jardín Botánico en 1788, el Real Seminario de Minería en 1762; pero en general, el estado de la Colonia fué de subdesarrollo científico y tecnológico.

### MEXICO INDEPENDIENTE (1821-1867)

En el México independiente la economía quedó en ruinas, y el atraso -

tecnológico se prolongó; sólo hubo cambios significativos en la industria textil por su mecanización, hubo un intento por parte del gobierno para lograr una política proteccionista hacia la industrialización, creándose en 1830 el Banco del Avío, que proporcionaba créditos pero que cerró en 1853. Después, dió origen a la Dirección Nacional de la Industria Nacional en 1842 y la Secretaría de Fomento en 1853, terminado con esta Secretaría, la protección industrial.

En política educativa, la característica principal es que solo un 10% del total de la población recibía instrucción y para remediarlo se adoptó el método Lancasteriano para preparar niños en las disciplinas que requería el trabajo en fábricas industriales; lo atractivo del método era que la educación la impartían los alumnos avanzados, a los menos avanzados, lográndose con esos escasos medios, atractivos avances en la preparación de recursos humanos. En cuanto a los Estudios Superiores en 1830 se clausura la Universidad Pontificia por irreformable (se enseñaba Teología y Jurisprudencia), y se crean seis establecimientos de estudios mayores. Los centros que se establecieron fueron: Los de estudios preparatorios; estudios ideológicos y de humanidades, ciencias médicas, jurisprudencia, estudios eclesiásticos y ciencias físico-matemáticas.

En este período y por cerca de 40 años, México queda sin Universidad, aún cuando se forman algunas sociedades científicas como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y la Academia de Medicina de México en 1865; que todavía existen. Los avances tecnológicos se circunscriben al desarrollo de mapas y cartas geológicas ayudados con científicos franceses y americanos. Y también en el campo de la Botá-

nica se logran amplios avances en los estudios de la flora mexicana.

### LA REPUBLICA RESTAURADA; EL PORFIRIATO

En este período se reorganiza la educación superior, fundándose varias escuelas cuyo conjunto integran la Universidad Nacional de México, inaugurada en 1910 por Justo Sierra. Cabe mencionar que en ese tiempo no existían resultados educativos alentadores porque a pesar de contar con una Universidad, el 75% de la población mayor de 10 años no sabía leer ni escribir. En 1907, solo el 21% de los estudiantes seguían carreras científico-técnicas; esto empieza a adquirir importancia por la instalación de modernas industrias en el país, las cuales demandaban individuos con conocimientos tecnológicos. Los dos tipos de empresas que descollaron fueron: las de exportación (minera, textil y tabacalera), y las que contaban con participación extranjera (energéticos y ferrocarril).

La construcción del ferrocarril (sueño anhelado de todos los gobiernos a partir de la Independencia), se cristaliza hasta el "porfiriatto" y se construyen 20,000 Km. de vías férreas, para romper el estancamiento que representaba tener un país incomunicado; en síntesis en esta época se desarrolla la infraestructura del México moderno, es decir: caminos, puertos, telégrafos, energía eléctrica.

### EL FINANCIAMIENTO INDUSTRIAL EN MEXICO (DE LA INDEPEN

#### DENCIA A PORFIRIO DIAZ)

En 1821, después de la declaración de Independencia, como nación libre y soberana, México se enfrenta a un colapso económico difícil de solucionar. Como se mencionó en las notas anteriores, durante el conflicto armado muchos de los grandes inversionistas y dueños de capitales hispanos, huyen hacia la Península acompañados de sus bienes en busca de condiciones más propicias. Los pocos que permanecen son aquellos criollos que habían logrado amasar alguna fortuna, sobre todo a través de actividades especulativas. Junto a ellos permanece el clero con sus crecientes bienes de manos muertas, a la par que experimenta continuas mermas en sus arcas, en virtud de los constantes préstamos forzosos que le aplican los gobiernos postindependientes.

Pero aún así, todavía 11 años después de convertirnos en independientes del Imperio, que por lo demás se encontraba en plena decadencia, la Iglesia conservaba el grueso de su poderío económico. José María Luis Mora, uno de los pilares del pensamiento liberal mexicano, habría de consignar la influencia económica representada por el sector eclesiástico (ver cuadro), de tal modo que podía tomar parte en asuntos políticos y sociales, sin que su estabilidad fuera afectada. El ejemplo de ello es el intento fallido de Valentín Gómez Farfás y el mismo Mora para desamortizar los bienes de las diferentes órdenes religiosas (1833-1834). Hasta ese momento, incluso 20 años después, la Iglesia seguiría conservando su influencia sobre algunos de los sectores sociales más conservadores de la época y que, en alguna forma, estaban ligados a ella; esencialmente por deudas.

Hacia 1835, las intenciones de Gómez Farfás quedan patentes. Lo que trata de introducir, a partir del cuerpo de reformas que se inician -

con la desamortización, es un modelo de país basado en la participación de una nueva clase social, que surge del proceso independentista. Sus miembros, fueron aquellos comerciantes y agiotistas con los recursos financieros necesarios para revitalizar la producción industrial. Por ello, liberar los bienes eclesiásticos, tenía como propósito ponerlos en circulación y venderlos a quienes tenían el capital para adquirirlos. Lo anterior se entiende al conocer la información aportada por Mora, quien consigna que el 90 por ciento de las fincas urbanas - del país, en aquellos años, estaban en manos del clero, ya fuera como propietario de las mismas, o bien por los derechos hipotecarios que - tenía sobre ellas.

BIENES EN MANOS DEL CLERO (1833 - 1834)

Importan las rentas eclesiásticas . . . . .	\$ 6,587,146.00
Importan los capitales productivos . . . . .	149,131,860.00
Importan los capitales improductivos . . . . .	30,031,849.00
Total de los capitales:	185,750,855.00
Las rentas derivadas de los bienes productivos, - eran los productos de:	
Diezmos . . . . .	\$ 2,341,252.00
Primicias . . . . .	12,040.00
Fincas rústicas de regulares del sexo masculino . .	195,553.00
Fincas rústicas de regulares del sexo femenino . .	436,209.00
Capitales corrientes de regulares de ambos sexos - (de uno y de otro) . . . . .	800,000.00
Capitales corrientes de capellanías y otras pías . .	1,425,000.00
Bienes raíces de obras pías . . . . .	150,000.00
Limosnas y obvenciones . . . . .	162,192.00
Conventos de regulares de ambos sexos . . . . .	1,065,000.00
Total	6,587,146.00

FOMENTO INDUSTRIAL

(1821 - 1867)

En el renglón particular del fomento industrial, sobre todo de la industria de transformación, quizá el período de Gómez Farías sea la cúspide de una primera fase. Desde la caída de Iturbide (1823), los gobiernos que le sucedieron -la Soberana Junta Provisional, Guadalupe Victoria, Vicente Guerrero y Anastasio Bustamante-, manifiestan su preocupación por reanimar a las actividades industriales. Con este fin, principia toda una tradición proteccionista aplicada a través de medidas oficiales, que contemplaban, según se iban dictando, a un creciente número de artículos. Esta costumbre adquiere pleno apogeo cuando Lucas Alamán se incorpora al sector público.

Por lo pronto, simultáneamente a la creciente competencia que imponen las importaciones, el grupo de personas dedicadas al comercio evolucionaron de tal forma que su constante manejo de recursos monetarios líquidos les permite emprender funciones que, posteriormente, correspondían a las instituciones bancarias. De esa manera otorgaban créditos, invertían en actividades como la minería, la industria y las haciendas, además de llegar a representar la unificación de pequeños capitales en torno suyo; de tal modo que pudiesen rendir utilidades, que no podrían obtener sus dueños operando individualmente. Por otro lado, y dadas las condiciones en que se desempeñaba el erario público -deficitarias en todas las ocasiones-, permitieron a estos comerciantes agiotistas redondear sus fortunas, pues el mejor cliente era el gobierno. No importaba en manos de quien estuviera. Liberales y conservadores tenían que reconocer las deudas de unos y otros con tal de

allegarse recursos.

### DEPENDENCIA FINANCIERA

(Siglo XIX)

Tal conducta, según algunos autores, reflejada en tasas de interés que iban del 3 al 30 por ciento mensual, obligó a las autoridades a buscar fuentes de financiamiento externas, con lo cual se inicia la dependencia financiera del país. El primer préstamo se consigue de Inglaterra, a mediados de la tercera década del siglo XIX, y prosigue con diferentes acreedores hasta nuestros días.

Durante el mandato de Bustamante, que tuvo a Lucas Alamán como ministro de Relaciones, se impulsa con un nuevo enfoque el fomento del desarrollo industrial. Si en los períodos anteriores había logrado auge el punto de vista arancelario, en éste se hacen esfuerzos por modernizar el incipiente aparato productivo vulnerable ante la competencia extranjera. Así, se tratan de aplicar nuevos métodos productivos basados, esencialmente, en las innovaciones tecnológicas.

Pero, lo más importante es que durante dicho período aparece la idea de financiar con fondos públicos las primeras etapas del desarrollo industrial. En 1829, el entonces ministro de Hacienda, Lorenzo de Zavala, y a quien se debe en buena medida la pérdida de Texas, sugería a los artesanos y dueños de obrajes que apoyaban la idea de un creciente proteccionismo que "en vez de eliminar las aduanas [...] [deberían] pedir al gobierno que dedicara una parte de los impuestos a ayudarlos para establecer las fábricas".

EL BANCO DE AVIO

(1831)

Todos estos antecedentes serían capitalizados por Alamán, quien en Octubre de 1831, después de casi dos años de proponerlo, consigue la -- autorización para crear el Banco de Avío. "Su misión específica, consistía en alentar a los empresarios y al capital privado hacia los -- campos industriales, ofreciéndoles más fondos complementarios y réditos inferiores a los de la usura tradicional". En cuanto a la constitución del capital para operar, el Banco lo suscribió a través de los impuestos aduanales y del señoriaje de minas.

RECURSOS HUMANOS

(1842)

No obstante, y debido a las imprevisiones, el funcionamiento del Banco resultó irregular. Los fondos a obtenerse fluyeron con lentitud y la marcha operativo-administrativa adoleció de fallas bastante evidentes. De lo positivo de su labor, puede decirse que cumplió parte de -- los propósitos para los que fue creado. Favoreció la implantación de fábricas en Tlalnepantla, Tlaxcala y Puebla, e hizo las gestiones necesarias para importar maquinaria textil de la más moderna en ese --- tiempo. La junta administrativa encabezada por Alamán efectuó cursos de capacitación destinados a jóvenes de la provincia, con el fin de -- obtener los recursos humanos calificados para producir materias primas dentro del territorio nacional. En 1842, un decreto de Antonio López de Santa Anna dio fin a los 11 años de actividad del Banco. Hubo otros intentos de particulares, entre ellos de prominentes miem-

bros de la sociedad, que tuvieron influencia en los círculos de poder gubernamental. Pueden citarse: la concesión dada al general Francisco de Garay -en 1824- para fundar un banco comercial; el decreto del gobierno para facultar a la Junta de Fomento y Administración de Minería para apoyar financieramente la producción de azogue; la propuesta para crear un banco yucateco con fondos provenientes de la venta de esclavos indígenas -capturados durante la guerra de castas-, y el Banco Nacional de Amortización de la Moneda de Cobre. Tal y como comenta Alfredo Lagunilla, ninguna de las ideas y proyectos sobrevivió, sobre todo a la actividad destructiva de Santa Anna. Tendrían que pasar dos décadas para que finalmente aparecieran las instituciones bancarias modernas.

#### CONDICIONES FAVORABLES

(1857)

Antes deberfan dirimirse en definitiva las diferencias entre liberales y conservadores. Después de la Revolución de Ayutla que arroja -- del poder a su "Alteza Serenísima", de las indefiniciones del general Comonfort al frente del país y su autogolpe de Estado que permite a Juárez pasar a encabezar al bando liberal, de la Reforma iniciada en 1855, misma que habría de arribar a la Constitución del 57 y a la desamortización de los bienes de la Iglesia, de la guerra de Intervención promovida precisamente por los herederos del pensamiento político de Alamán y que culmina en el Cerro de las Campanas, es cuando las condiciones resultan favorables para establecer nuevas empresas e instituciones; las bancarias entre ellas.

De todas las ideas y proyectos presentados entre 1850 y 1870, únicamente tres operaron. La primera se refiere al Banco de Londres y México, que inicia sus operaciones en julio de 1864. Este banco fue fundado por los ingleses Guillermo Newbold y Roberto Geddes, en calidad de sucursal de la matriz inglesa The London Bank of Mexico and South America Ltd. Entre otras características tiene la de haber sido el primer emisor de papel moneda en México, además de efectuar sus "operaciones de compra y cambio de monedas, giros, cobranzas, descuentos -- mercantiles, depósitos a plazo fijo y a la vista, créditos a la industria y al comercio, préstamos sobre prenda y sobre consignación y -- en un principio préstamos hipotecarios".

En 1875, con Miguel Lerdo de Tejada como Presidente, el estadounidense Francisco MacManus obtiene la autorización para fundar el Banco de Santa Eulalia, en el estado de Chihuahua. Sus actividades, además de la emisión de billetes y operaciones normales, estaban estrechamente ligadas a la minería de la región. Igualmente el 8 de marzo de 1878, y en la misma entidad, Francisco Félix Maceyra, Antonio Asúnsolo y Luis Terrazas, obtuvieron el permiso de las autoridades para establecer el Banco Mexicano.

#### AUGE DE LA BANCA

(1880)

Pero, probablemente, es a partir de 1880 cuando se inicia el verdadero auge de la banca en México. En estos años el porfiriato inicia la configuración de lo que habría de representar dos décadas después. Es tando Manuel González en la Presidencia (1880-1894), su paso por ella

sólo sería el compás de espera para preparar el advenimiento de la --  
dictadura porfiriana.

### INVERSION EXTRANJERA Y CONTROL

#### INDUSTRIAL

(1884-1910)

La segunda fase del general Díaz en el poder (1884-1910), tiene como antecedentes la introducción de los ferrocarriles; la ascendente concentración de la propiedad territorial, avalada por las leyes; y la - desmedida inversión extranjera que culmina con el control de las actividades industriales más importantes: minería, textiles, ferrocarril-- les y cultivos industrializables (caña de azúcar, henequén, tabaco). Por consecuencia, se generan mayores necesidades de financiamiento, y las transacciones y operaciones bancarias adquieren mayor complejidad. Todas ellas en manos de particulares. Ante esto, en 1888, el diputado Peña Ramírez propuso la creación del Banco Nacional de emisión e Hipotecarío, cuyas características vendrían a ser las que tendría poste-- riormente el Banco de México, S.A. Desafortunadamente esta idea no -- prosperó.

Por lo pronto, y dadas las proporciones de la actividad bancaria, entre 1884 y 1889 bajo los auspicios del entonces ministro de Hacienda, José Ives Limantour, se expiden el nuevo Código de Comercio y la primera Ley General de Instituciones de Crédito, como intentos por encau-- zar y controlar legalmente el flujo crediticio del sistema bancario - en plena expansión.

Sin embargo, la tónica seguida por dicho sistema se asemeja mucho a -

la forma en que se gobernó al país, y a la que muchos revolucionarios denominaron "régimen de privilegios". Las irregularidades se manifiestan en la concesión de los recursos, a los cuales no tenían acceso -- los artesanos, pequeños comerciantes y agricultores. A los mismos sólo podían acceder los hacendados, empresarios y recomendados del sector oficial, todos considerados como clientela económicamente privilegiada.

#### RÉVOLUTION 1910-1917

La innovación del ferrocarril aunada a la introducción de energía --- eléctrica hace incrementar la mecanización, que es aprovechada por la industria textil y por la minera, introduciéndose el proceso de cianuración para beneficio de los minerales, lo que origina mayor tecnificación; sin embargo, la agricultura permaneció en su estado artesanal. La industria nacional en esta época estaba constituida por fábricas -- de hilados y tejidos, alimenticias y de cigarros, y en manos de empresas extranjeras estaban: el petróleo, los ferrocarriles, y la minería. La revolución marca un receso en el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en México, proceso que el Gral. Calles reinicia con la tecnificación de la agricultura; con las obras de irrigación sobre todo al norte del país.

#### MEXICO CONTEMPORANEO 1917-1970

A mediados de 1917 el país sufría las consecuencias de la prolongada

guerra civil; destrucción de campos, ciudades, vías férreas y material rodante, interrupción del comercio y de las comunicaciones, fuga de capitales, falta de un sistema bancario, escasez de alimentos, bandidaje, desempleo elevadísimo e inseguridad en los trabajos.

Se ocasiona una pérdida de sustentación cultural por parte de la civilización europea ocasionada por la Primera Guerra Mundial, por lo que, en 1921 surge el interés por descubrir la esencia o la naturaleza del país y se crea la conciencia de reconstruirlo a través de la educación, así, Vasconcelos crea la idea de que México saldrá adelante con la cultura extensiva e intensiva.

Por otra parte en cuanto a la actividad económica, Carranza, Obregón y Calles, cada cual a su manera, intentaron disminuir la influencia de Estados Unidos, pero no contaron con la coyuntura, ni con la fuerza internacional adecuada, y la demanda de una mayor independencia económica a través de un control de sectores como el petróleo y la minería, quedó en suspenso.

Cuando Cárdenas llega a la presidencia, suceden varios factores importantes que favorecen la industrialización; se hacen grandes reformas en el campo agrícola y petrolero (se efectúa la expropiación tanto petrolera como del campo) y se empieza a ejercer un fuerte apoyo a las actividades industriales y educativas, creándose el Instituto Politécnico Nacional.

La industria manufacturera se incrementa y la segunda guerra mundial al restringir la oferta de bienes de consumo, favorece en síntesis la estructuración del sistema político y social mexicano, que fué la tarea de este período.

A partir de 1940, México entra en una etapa de estabilidad política y de veloz crecimiento y diversificación económica, iniciándose un proceso que conduce al país, de una economía predominantemente agrícola, a una economía industrial.

La ley de industria de la transformación de 1941, da a la actividad manufacturera, la protección necesaria para sobrevivir a la competencia extranjera, promoviendo la satisfacción del mercado interno, favoreciéndose esta situación posteriormente a causa de la segunda guerra mundial, en el que aparecen industrias como las del acero, cemento, papel y una nueva industria química. Por primera vez en el período comprendido entre 1940-1950, la exportación de manufacturas alcanzó el 25% del total de la producción nacional, México entró en el proceso de mantener un ritmo de crecimiento sostenido que se puede enfatizar así: Cárdenas dedicó el 37.6% del presupuesto federal a actividades destinadas a estimular el crecimiento económico, Avila Camacho un 39.2% y Miguel Alemán 50.2%.

El problema de México era y sigue siendo, hacer crecer la economía a un ritmo mayor que el crecimiento demográfico.

Después de la recuperación de los países involucrados en la Segunda Guerra Mundial, hubo algunos problemas con el comercio externo, que fueron compensados cuando surgió la guerra en Corea. Al iniciarse la década de los años 60, hubo una recesión económica en México debida a: disminución en el ritmo de producción del sector privado, fuga de capitales como resultado de una crisis política, y agotamiento de una primera etapa en el proceso de industrialización que obligó a recurrir a mayor financiamiento extranjero. A partir del gobierno del Lic.

Adolfo López Mateos, se reinicia un proceso de mexicanización, para lograr mantener el predominio del capital nacional, con la aplicación de las siguientes políticas:

- a) Limitación a la entrada de capital extranjero en ciertas áreas es tratégicas.
- b) Fomento a la creación de empresas mixtas.
- c) Fomento a la adquisición de productos nacionales.

El gobierno de López Mateos tuvo dos acciones significativas más:

1. La creación de una ley minera (concesiones sólo a empresas nacionales).
2. La adquisición por parte del gobierno de la empresa generadora y distribuidora de la energía eléctrica.

Posteriormente, el grupo industrial nacional empezó a ser relegado -- por falta de tecnología ocasionada por las restricciones a la inversión extranjera, que era la manera más fácil de acceder a la tecnología, esto condujo al país a un callejón sin salida, en el que, por un lado se requiere de importar bienes cada vez más complejos, y por el otro se dificulta la exportación, creándose un fuerte déficit en la balanza de pagos que nos condujo a la actual crisis.

La política del gobierno en la década de los 70'S, es la de favorecer las exportaciones para compensar este problema, sin embargo, existen a vencer otras dos grandes dificultades:

1. Eliminar barreras proteccionistas.
2. La alta calidad demandada en los productos en el mercado internacional.

MEXICO ACTUAL 1970-1984

Como ya dijimos, después de la Segunda Guerra Mundial, la necesidad de bienes manufacturados y no manufacturados se puso de manifiesto, ya que los principales países productores, particularmente los europeos, requerían destinar sus esfuerzos a su reconstrucción. Fué esta una etapa de oportunidades para los países no industrializados, que pudieron ofrecer sus productos sin entrar a un mercado de competencia. En el transcurso de los siguientes años, la recuperación económica de los países industrializados se puso en evidencia, introduciéndose al mercado los productos europeos, americanos y japoneses. Es en este punto donde se hacen marcadas las diferencias de tecnología y de control de calidad, que prácticamente restringen del mercado a los productos que elaboran los países de menor desarrollo.

Si ubicamos la problemática de México en este escenario, nos encontramos con que su situación presenta además una característica de dualidad. Internamente la población se ha incrementado a un ritmo del 3.2% anual, y esa cantidad de elementos humanos requieren de satisfactores básicos como son los de su alimentación, vestido y vivienda. La política del gobierno se orienta a disminuir, mediante campañas educativas, el incremento de la tasa de natalidad, logrando reducirlo a un 2.8% anual y sus recursos se aplican en una gran parte a satisfacer las necesidades básicas mencionadas.

Por otra parte, en el mercado externo, se enfrenta con diferentes problemas, que podríamos reducir fundamentalmente a dos:

Primero, la necesidad de importar los alimentos indispensables para -

su gran población, y segundo, hacer un esfuerzo para superar la etapa de su clasificación como país subdesarrollado hacia una etapa de mayor desarrollo industrial. Estos dos factores ocasionan un flujo muy importante de fondos hacia el exterior. Ahora bien la adquisición de divisas se ve coartada por las limitaciones tecnológicas del país, - que impiden la exportación en gran escala de productos manufacturados o con valor agregado.

En resumen, el avance científico y tecnológico registrado en México durante lo que va del siglo, ha sido condicionado por; los cambios sociales generados por la revolución mexicana, que rompió la rígida estructura de castas heredadas de la época prehispánica y colonial, por las migraciones masivas del campo a las ciudades y a las nuevas zonas de riego, por la creación de nuevas universidades, institutos y centros de investigación, por el paso de miles de mexicanos por universidades extranjeras, por la llegada al país de miles de inmigrantes altamente calificados. Todos estos sucesos han impulsado el desarrollo de una ciencia y una tecnología producidas en México, sin las cuales no podría explicarse la expansión y el auge sostenidos, que con altibajos ha mostrado la economía mexicana.

Con este planteamiento histórico, hemos pretendido identificar el marco de referencia social, político y económico en que se encuentra -- nuestro país y de esta manera poder definir mejor las limitantes que han impedido un desarrollo científico y tecnológico más rápido y continuado, tratando de entender las políticas que se están desarrollando como metas prioritarias en el campo de la ciencia y la tecnología, para lo que, a continuación reproducimos algunos puntos significati-

vos del Plan Nacional de Desarrollo.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1983-1988

Esto tiene como meta, establecer una política de desarrollo tecnológico y científico que:

1. Propicie una mayor independencia económica y política de la Nación.
2. Logre un mayor dominio de recursos naturales y productivos, y haga posible el incremento de la capacidad para absorber conocimientos científicos y tecnológicos del exterior.
3. Propicie que el sistema de educación superior del país, se avoque en forma articulada y progresiva a desarrollar una tecnología sustitutiva para las áreas estratégicas de producción.
4. Investigue la producción y la formación de reservas de materiales y sustancias estratégicas.
5. Desarrolle tecnología nacional tendiente a incrementar la producción y la productividad de los bienes destinados a satisfacer las necesidades básicas del país.

Teniendo como base estas premisas, la problemática del desarrollo científico y tecnológico se plantea de la siguiente manera:

1. Diagnóstico de la situación actual.
2. Enlace entre la tecnología y el sector productivo.
3. La planeación científica.

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.

Lo primero que debemos hacer es, establecer la diferencia entre dos -

tipos de requerimientos:

- a) Los del Sector Público orientados hacia el aspecto social.
- b) Los del Sector Industrial orientados hacia las necesidades de la producción.

En los requerimientos del Sector Público, las necesidades son, como ya mencionamos, de salud, vivienda, alimentación, educación, empleo, producción agrícola, etc.

En cambio, en el Sector Industrial, se trata de aumentar la productividad, que implica mejorar la calidad, producir más, bajar los costos, etc.

Desafortunadamente en ambos sectores hay defectos de información y de comunicación y así, penosamente los usuarios potenciales de tecnología saben que es lo que necesitan; no saben que es lo que existe; carecen de organización para requerir la tecnología idónea a su problemática; y sobre todo, carecen de una planeación a mediano y largo plazo.

Otra consideración que es necesario tomar en cuenta es: como influyen las repercusiones políticas sobre las actividades económicas a nivel nacional, ya que existe una conexión muy estrecha entre el poder de compra estatal y las actividades industriales.

## SECTOR PUBLICO

DISTRIBUCION DE LAS ADQUISICIONES PUBLICAS, 1984

(millones de pesos)

CONCEPTO	TOTAL	PRODUCTOS		IMPORTACION	
		NACIONALES	DIRECTA	INDIRECTA	
<b>POR SECTORES ECONOMICOS</b>					
TOTAL	3 045 327	1 975 852	859 459	210 016	
ENERGETICO	1 032 741	675 783	354 999	1 959	
ABASTO	790 712	405 339	369 185	18 188	
INDUSTRIAL	407 465	309 390	71 347	26 728	
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	326 507	138 746	52 013	135 748	
ADMINISTRACION	170 833	150 562	7 424	12 847	
DESARROLLO SOCIAL	137 103	124 822	2 419	9 862	
DESARROLLO RURAL	65 253	63 248	343	1 662	
DESARROLLO REGIONAL	59 644	52 977	3'729	2 938	
PESCA	54 343	54 259	0	84	
TURISMO	726	726	0	0	
<b>POR SECTORES-ADMINISTRATIVOS</b>					
TOTAL	3 045 327	1 975 882	859 459	210 016	
ENERGIA, MINAS E INDUSTRIAL PARAESTATAL	1 014 621	971 247	414 737	28 637	
COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL	784 814	399 431	367 165	18 218	
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	325 368	137 709	51 668	135 991	
HACIENDA Y CREDITO PUBLICO	147 047	132 192	4 235	10 620	
DEPENDENCIAS Y ENTIDADES NO COORDINADAS	90 776	81 598	2 304	6 874	
AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS	63 289	61 346	255	1 588	
PESCA	57 282	57 197	0	85	
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL	55 250	48 791	3 749	2 710	
EDUCACION PUBLICA	40 097	35 678	1 497	2 922	
GOBERNACION	37 187	22 608	12 988	1 591	
SALUBRIDAD Y ASISTENCIA	14 679	13 969	372	338	
DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA	5 662	5 434	0	228	
ORGANOS ADMINISTRATIVOS DESCONCENTRADOS	2 758	2 348	386	24	
REFORMA AGRARIA	1 752	1 752	0	0	
TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	1 640	1 540	0	100	
DEFENSA NACIONAL	913	907	0	6	
RELACIONES EXTERIORES	799	732	3	64	
TURISMO	756	756	0	0	
PROGRAMACION Y PRESUPUESTO	637	617	0	20	

### FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Desde 1970 a la actualidad, los dos principales mecanismos de apoyo a la investigación científica en universidades y centros de educación superior en el país son: CONACYT, a través del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, y la SEP, a través de su programa de apoyo a la investigación científica.

El CONACYT es un organismo descentralizado, no sectorializado, que depende directamente de la Presidencia de la República. Está regido por una junta directiva integrada por 15 miembros permanentes y cuatro temporales. Son miembros permanentes ocho 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 universidades o institutos de enseñanza superior de diversos Estados de la República, el titular de un organismo del sector paraestatal y un representante del sector privado.

Los apoyos que CONACYT realiza se canalizan en cinco áreas:

1. Planeación y evaluación.
2. Fomento a la investigación científica y tecnológica.
3. Fomento a la creación de recursos humanos.
4. Fomento al desarrollo de los servicios científicos y técnicos.
5. Fomento de las relaciones científicas y tecnológicas en el exterior.

El CONACYT investiga las necesidades tecnológicas de los sectores productivo y educativo y apoya las demandas y requerimientos de ambos, auxiliado de la comunidad científica y tecnológica y; además, fomenta

el desarrollo de la investigación y asesora al gobierno en problemas correspondientes a la ciencia y la tecnología.

El Consejo se convirtió en órgano ejecutor de los convenios de intercambio científico bilateral y multilateral que nuestro país tiene con otras naciones por medio de instituciones de fomento de la ciencia y la tecnología, tales como la "National Science Foundation" de los Estados Unidos o el "Centre National de la Recherche Scientifique" de Francia, y con organismos internacionales como la FAO, la UNESCO y la CEPAL. Estas relaciones varían desde el intercambio de científicos en determinadas áreas, hasta la cooperación en estudios conjuntos, por ejemplo de sismología, oceanografía, contaminación ambiental y percepción remota.

El CONACYT se encarga asimismo, de la formación de recursos humanos, capacitando técnicos y científicos en diversas áreas, particular pero no exclusivamente en el nivel postgrado.

Otra de las actividades prioritarias de CONACYT es la de celebración de convenios de colaboración técnica nacionales, como ejemplo SOMEX-UNAM; e internacionales, con organismos tales como: el Programa de -- las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (PNUDI), el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA, el Programa de Política Científica de la UNESCO y el Desarrollo Tecnológico de la CNUDI.

Al iniciarse las actividades de CONACYT, se le otorgó un presupuesto de 50 millones y se puso énfasis en la investigación de las ciencias básicas; entre 1971-1976, el presupuesto aumentó anualmente en un 61%, se crearon 25 centros de investigación cuyos objetivos son: ciencias

básicas, aplicadas, docencia y postgrados; 48 institutos tecnológicos regionales en la provincia, para descentralizar la investigación, 10 centros de desarrollo tecnológico para apoyar la formación de tecnologías nacionales.

El Banco Interamericano de Desarrollo, en 1980, otorgó un préstamo para financiar programas de desarrollo científico y tecnológico.

Durante el período de 1977 a 1982, las actividades de CONACYT se extienden de las ciencias básicas a las ciencias aplicadas y tecnología.

#### EJEMPLOS DE CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

INSTITUCION	AREA DE ESPECIALIDAD	LOCALIDAD
Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas (IMIS)	Siderurgia	Saltillo, Coah.
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).	Polímeros y aprovechamiento de Recursos Naturales de Zonas Áridas.	Saltillo, Coah.
Atisa Atkins, S.A. de C.V.	Fundición y Metalurgia Ferrosa.	México, D.F.
Instituto de Madera, Celulosa y Papel.	Aprovechamiento de Recursos Forestales y Producción de Celulosa y Papel.	Guadalajara, Jal.
Centro Mexicano de Desarrollo e Investigación Farmacéutica, A. C. (CEMIFAR).	Síntesis de productos Farmacéuticos y Químico-Farmacéuticos.	México, D.F.
Instituto Mexicano de Investigaciones Metal mecánicas, A.C.(IMEC)	Maquinaria, Equipo y Elementos Mecánicos.	San Luis Potosí S.L.P.
Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Edo. de Guanajuato, A.C. (CIATEG)	Calzado y Curtiduría.	León, Gto.

Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ)	Alimentos, Agroindustrias y Biotecnología Alimentaria.	Guadalajara, Jal.
Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Chihuahua, A.C. (CIATECH)	Alimentos y Agroindustria.	Chihuahua, Chih.
Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A.C. (CIATEQ)	Maquinaria, Equipo y Elementos Mecánicos.	Querétaro, Qro.
Fondo de Información y Documentación para la Industria. (INFOTEC)	Alimentaria, Química Farmacéutica, Maquinaria y Equipo.	México, D.F.

#### PROGRAMA DE RIESGO COMPARTIDO

Con la finalidad de compensar los posibles riesgos económicos inherentes a la incertidumbre de la innovación tecnológica, el CONACYT ha venido operando este programa para aumentar la inversión nacional en este concepto desde 1979. De esa fecha hasta 1982 el financiamiento se otorgaba solamente a empresas que desarrollaban proyectos vinculados con instituciones de investigación. Sin embargo, reconociendo que en gran medida la generación de innovación, adaptación y optimización de tecnologías se efectúa en la propia industria, el CONACYT amplió la cobertura del programa, permitiendo financiar proyectos de desarrollo tecnológico directamente a las empresas que cuenten con la capacidad de llevarlos a cabo.

Por medio de este apoyo el CONACYT cubre del 50% al 75% del costo to-

tal de un proyecto de desarrollo tecnológico dependiendo de la prioridad, impacto socio-económico y sector de pertenencia.

El compartir el riesgo significa que si la tecnología desarrollada cubre las necesidades estipuladas por la empresa usuaria, ésta reembolsa al CONACYT el financiamiento otorgado con una tasa de interés del 18% anual. En caso de no lograr sus objetivos, la empresa no reembolsa el financiamiento recibido.

ALGUNAS AREAS SEÑALADAS COMO PRIORITARIAS POR LOS PROGRAMAS INDICATIVOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO SON:

ELECTRONICA

1. Ciencia y tecnología de materiales para desarrollar la capacidad de la industria electrónica en cuanto a:
  - a) Obtención y alta purificación de materiales importantes, en particular:
    - Metalurgia del aluminio de alta pureza, incluyendo laminado en hojas muy delgadas y técnicas de oxidación para la fabricación de colectores electrolíticos.
    - Metalurgia del tantalio, incluyendo sintetización, laminado en hojas muy delgadas y técnicas de oxidación para la fabricación de capacitores.
    - Metalurgia de aleaciones especiales para su aplicación en electrónica.
    - Cerámica para componentes electrónicos.

b) Procesamiento y caracterización físico-química de materiales importantes, en particular:

- Deposición y caracterización de películas aislantes utilizables en dispositivos del tipo MOS, tales como  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_4$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
- Crecimiento de monocristales y películas delgadas, semiconductores III-IV y II-V.
- Fabricación de cintas plásticas de alta calidad, y deposición continua sobre ellas de películas metálicas para la fabricación de capacitores.

2. Desarrollo de la capacidad tecnológica nacional para la fabricación de componentes electrónicos, en especial:

- Dispositivos semiconductores (diodos, transistores, circuitos integrados de alta, muy alta y extremada integración, tiristores).
- Despliegues visuales (cristales líquidos, semiconductores emisores de luz, tubos de rayos catódicos a color de alta resolución).
- Micrófonos de electreto.
- Condensadores de tantalio.
- Dispositivos fuentes de microondas (magnetrones, Klystrones, etc.).
- Cristales piezoeléctricos.

3. Desarrollo de sistemas y equipo para instrumentación y automatización, en particular:

- Sistemas de adquisición de datos y control digital en tiempo

real basados en microprocesadores, con énfasis en el desarrollo de sensores y transductores (de presión, temperatura, masa y variables eléctricas), actuadores, y equipo para despliegue de información y comunicaciones.

- Controladores y secuenciadores digitales orientados hacia la pequeña y mediana industria.
- Máquinas de control numérico.
- Manipuladores y robótica.

4. Investigación sobre Redes Digitales Integradas en Servicios - - - (RDIS), en particular la orientada a:

- Analizar los usos potenciales y mercado de las RDIS en México, así como las arquitecturas que se adaptarían mejor a los diferentes requerimientos previsibles definiendo las áreas de oportunidad y estrategias requeridas para implantar RDIS en el país en el futuro.
- Desarrollar programas de simulación por computadora que permitan comprobar la viabilidad de implantación de redes digitales integradas en servicios.
- Comunicaciones ópticas, en particular: dispositivos semiconductores (láseres y fotodetectores) y sus propiedades específicas ligadas a las comunicaciones ópticas; fibras ópticas (incluyendo fabricación y preparación de vidrio, formación de la fibra y su revestimiento, y propiedades mecánicas, ópticas y de propagación), y equipo para comunicaciones ópticas (transmisores, receptores, repetidores, conversores y codificadores ópticos).

5. Desarrollo de capacidad tecnológica nacional, para el diseño de -

circuitos integrados, en particular:

- Técnicas y programas para el diseño de circuitos integrados -- asistido por computadoras que permita el uso de estaciones de trabajo de bajo costo y reducciones en el tiempo de diseño.
  - Métodos automáticos de prueba de bajo costo para módulos.
  - Diseño y prueba de circuitos integrados.
6. Desarrollo de tecnología de programación (software), en particular sistemas de programas para microcomputadoras en las áreas de programas básicos y aplicaciones, que sean novedosos, satisfagan necesidades nacionales y sean potencialmente exportables. Interesan sobre todo: Paquetes de software básico.
- Sistemas operativos.
  - Herramientas de software, generadores de programas, documentadores y probadores.
  - Conexión de varias máquinas entre sí.
  - Programas de administración y explotación de bases de datos.
  - Lenguajes de programación y graficación.
- Programas de aplicaciones:
- Diseño asistido por computadora (CAD).
  - Producción y manufactura asistida por computadora (CAM).
  - Sistemas de planeación financiera.
  - Procesadores de textos y manejadores de documentos.
  - Educación asistida por computadora.
7. Desarrollo de tecnología de diseño de microcomputadoras personales.
- Estudiar estrategias de desarrollo tecnológico de la industria

electrónica nacional en su conjunto o de alguna de sus ramas, que la hagan competitiva en ciertos rubros en los mercados internacionales y mejoren su balanza de importaciones-exportaciones. El estudio deberá comprender consideraciones sobre materiales, componentes, dispositivos, circuitos integrados y equipo electrónico y tomar en cuenta el estado actual y la evolución de insumos, aplicaciones, productos y mercados en el país e internacionalmente.

- Plantear mecanismos organizativos que permitan el desarrollo tecnológico sostenido de dicha industria y que cumplan, entre otras, las siguientes funciones:
  - Aseorar a la industria en relación con licenciamientos tecnológicos de su interés.
  - Participar en el proceso de producción adaptando las tecnologías licenciadas a las condiciones locales.
  - Hacer innovaciones que mejoren calidad y costos de los productos para mantener competitiva la producción nacional.
  - Diseñar productos y procesos de producción a fin de que la industria nacional capte mercados en los que pueda competir con ventaja.
- Análisis y evaluación de los factores técnicos y económicos -- que influyen en la producción nacional de diferentes clases de sistemas y programas para computadoras. Entre otros, deberán considerarse los siguientes factores: oferta y demanda del producto, grado de integración nacional, balanza comercial, problemas de comercialización, capacidad de recursos humanos, nor

- mas y regulaciones deseables para estas actividades y mecanismos empleados en la transferencia tecnológica del extranjero.
- Identificación de actuales y futuros cuellos de botellas tecnológicos para el desarrollo nacional de estas actividades.
  - Definición de estrategias alternativas para elevar el grado de integración nacional en dichos sistemas y programas y para alcanzar un nivel de competitividad en mercados internacionales.

#### METALMECANICA

- Bombas de desplazamiento positivo para sistemas hidráulicos de potencia.
- Motores hidrostáticos reversibles de pistones axiales y gasto variable
- Centros de maquinado con control numérico.
- Manipuladores industriales automáticos (robots).
- Equipos para movimiento de tierra que no se producen en el país, sus accesorios y partes intermedias.
- Máquinas-herramientas y sus partes no producidas en el país.
- Maquinaria, equipo y herramientas para el agro no producidas en el país.
- Componentes para sistemas hidráulicos de potencia.
- Sistemas de accionamiento neumáticos.
- Maquinaria y equipo para la industria alimentaria.
- Maquinaria y equipo para la industria textil.
- Equipos de tracción ferroviaria.

- Métodos computacionales para ingeniería de procesos metalúrgicos.
- Metalurgia de polvos.
  - a) Obtención de polvos metalúrgicos.
  - b) Fabricación de piezas a partir de polvos.
- Sustitución de materias primas importadas, utilizadas en la -- producción de materiales metálicos.
- Fabricación de aceros especiales que no se producen en México.
- Sistemas para modificar superficies metálicas.
- Refinación secundaria de metales.
- Reciclado de metales.

### PETROQUIMICA

#### 1. Herramientas de ingeniería básica.

- Generación y/o complementación de bancos de datos termodinámicos y de propiedades físicas de productos petroquímicos básicos y secundarios.
- Estudios de cinética, catálisis, diseño de reactores a nivel - laboratorio y planta piloto para la fabricación de productos - petroquímicos secundarios.
- Estudios cinéticos y reológicos en laboratorio y planta piloto y/o mediante modelos matemáticos orientados al diseño y optimi- zación de procesos de polimerización.
- Desarrollo de modelos matemáticos y estudios de planta piloto enfocados al diseño, adaptación y/u operación óptima de proce-

sos petroquímicos.

- Desarrollo de modelos matemáticos y estudios a nivel de planta piloto enfocados al diseño óptimo de equipos críticos de proceso.
- Investigaciones sobre metalurgia y corrosión orientadas a la selección de materiales de construcción en áreas críticas de proceso.

## 2. Tecnología y desarrollo de nuevos productos.

- Mejorar las formulaciones de plásticos en usos agrícolas, en especial películas y tuberías.
- Desarrollar sistemas estructurales para la industria de la construcción con base en materiales compuestos.
- Desarrollar productos alternativos para uso de empaques y embalajes, incluyendo materiales compuestos.
- Desarrollar aplicaciones de plásticos en calzado de bajo costo.
- Desarrollar tecnología de materiales compuestos con base en subproductos agrícolas y polímeros.

## 3. Tecnologías de proceso para productos petroquímicos básicos e intermedios a partir de gas de síntesis.

- Investigación y desarrollo de nuevos procesos a partir de gas de síntesis, incluyendo evaluaciones a nivel piloto.
- Investigación básica en cinética y catálisis de reacciones heterogéneas para la identificación y selección de catalizadores.

## 4. Desarrollo de tecnologías para la producción de catalizadores metálicos, orgánicos y órgano-metálicos usados en la industria petroquímica nacional.

## ALIMENTOS

ALGUNAS LINEAS SEÑALADAS COMO PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ESTA AREA SON:

A) En el Programa Indicativo de Desarrollo Tecnológico de la Agroindustria:

- 1) Desarrollo de tecnología y equipo para la conservación de productos perecederos, incluyendo frutas y hortalizas, cárnicos, pescado y mariscos.
- 2) Desarrollo de tecnología y equipo para el acondicionamiento - de cereales, leguminosas, oleaginosas, alimentos balanceados, especias.
- 3) Desarrollo de tecnología para el diseño, instalación y adaptación de almacenes para granos y semillas para trópico húmedo y unidades de pequeña escala.
- 4) Desarrollo de tecnología para la producción y conservación de semillas de leguminosas y cereales.
- 5) Desarrollo de equipos de biotecnología a escala de laborato--rios, piloto e industrial de fermentadores e instrumentación.
- 6) Biotecnologías para la producción de alimentos de origen no -convencional, especificamente alimentos protéicos.
- 7) Biotecnologías para el procedimiento de residuos agrícolas y forestales con fines de alimentación animal.
- 8) Producción y uso de enzimas para fines industriales en alimentos y químico-farmacéuticos.
- 9) Desarrollo de tecnología en cultivo de tejidos vegetales y --animales.

Mencionaremos ahora como se agrupan las diversas unidades de investigación.

- 1° Conjunto llamado "SISTEMA DE EDUCACION UNIVERSITARIA", que reúne a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, Universidades Privadas y Universidades de los Estados.
- 2° Conjunto denominado "SISTEMA DE EDUCACION TECNOLOGICA", compuesto por unidades que dependen directamente de la Secretaría de Educación Pública, a través de su Sub Secretaría de Educación e Investigaciones Tecnológicas, incluyendo: Tecnológicos Regionales, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados y demás unidades que dependen del Instituto Politécnico Nacional.
- 3° Este conjunto lo constituyen, los Institutos y Centros de Investigación que han sido creados con participación de los dos sistemas mencionados anteriormente, poseen autonomía propia o en su caso no fueron considerados en otros grupos, por sus características, pueden incluirse en este conjunto o dependen del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
- 4° Las unidades que se encuentran ubicadas dentro del organigrama de alguna Secretaría de Estado o que dependen directamente de estas Secretarías, se agruparon de acuerdo a la Dependencia Federal respectiva para conformar un conjunto denominado: Dependencias del Gobierno Federal.

5° Finalmente dentro del Grupo llamado Organismos Descentralizados se consideraron aquellas unidades que dependen de estas Instituciones.

Cabe mencionar que los sistemas de educación universitaria y de educación tecnológica, son los dos conjuntos más fuertes, y los tres restantes, aunque en ningún momento carecen de importancia, estructuralmente son mucho más pequeños.

Una vez entendido como se agrupa la investigación en nuestro país, procederemos a exponer lo que llamamos:

#### MODELO REPRESENTATIVO DE UNA DE LAS AREAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACION

Hemos elegido este modelo, como ejemplo de lo que sucede actualmente en el campo de la investigación, pero es análogo a todas las demás áreas prioritarias, y con esto pretendemos dejar entrever y evidenciar, los errores en que hemos caído en este renglón, pero sin dejar de reconocer el gran esfuerzo que se ha desarrollado.

#### AREA DE ALIMENTOS

##### LOCALIZACION DE LAS ENTIDADES QUE HACEN INVESTIGACION

Del total de las Unidades encuestadas, cuya actividad está orientada hacia la docencia, la investigación y la asistencia técnica, en el área de

la Ciencia y Tecnología de Alimentos, se observa que: Una cantidad superior al 50% se encuentran localizadas en 4 entidades federativas comprendidas en la región del Centro, contrastando con las regiones del Sureste y del Occidente, en las cuales se localizan el 14.2% del total de las - Unidades, mientras que en las zonas del Norte y del Noroeste del país so lo se logra el 8.8% y el 10% respectivamente.

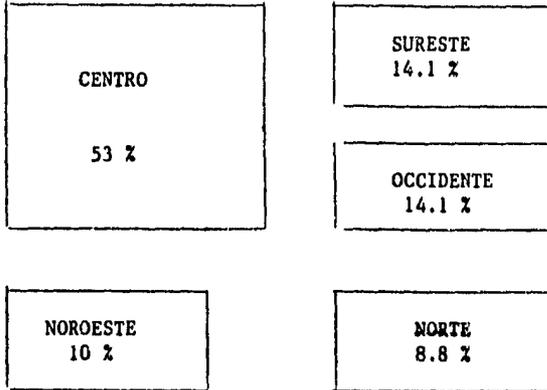
DISTRIBUCION DEL TOTAL DE LAS UNIDADES POR ZONA

REGION	No. UNIDADES
CENTRO	90
OCCIDENTE	24
SURESTE	24
NORTE	15
NOROESTE	17
TOTALES	170

M E X I C O

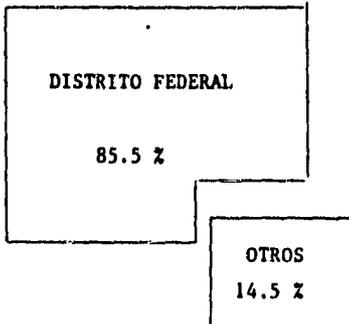
## DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES POR REGION

## M E X I C O



## DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EN LA ZONA

## CENTRO



## PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES POR REGION

## M E X I C O

CLASIFICACION	NOMBRE	No. UNIDADES	UNIDADES POR REGION				
			C	O	S	N	NO
SISTEMA TECNOLOGICO	Centro de Investigación y Estudios Avanzados.	3	1	1	1	-	-
	Direcc. Gral. de -- Ciencia y Tecnología del Mar.	2	-	-	1	-	1
	Direcc. Gral. de Educación Técnica Agropecuaria.	1	-	1	-	-	-
	Direcc. Gral. de Institutos Tecnológicos	19	2	3	7	2	5
	Instituto Politécnico Nacional.	14	12	1	-	1	-
SISTEMA UNIVERSITARIO	Universidades Autónomas en Estados	18	3	2	2	7	4
	Universidades de los Estados.	20	-	9	6	3	2
	Universidad Nacional Autónoma de México.	32	32	-	-	-	-
	Universidad Autónoma Metropolitana.	6	6	-	-	-	-
	Universidades Privadas.	6	3	2	-	-	1
INSTITUTOS DE INVESTIGACION	Centro e Institutos - de Investigación	10	4	2	1	1	2
DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO DEL DESCENTRALIZADOS	Srfa. de Agricultura y Recursos Hidráulicos.	8	4	1	3	-	-

Continua

Continuación

DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO DESCENTRALIZADAS (cont')	Srta de Comercio y Fomento Industrial	1	1	-	-	-	-
	Srta. de Pesca	5	2	1	-	-	-
	Srta. de Salubridad y Asistencia.	4	4	-	-	-	-
	Procuraduría General de la República.	1	1	-	-	-	-
ORGANISMOS GOBIERNO FEDERAL	Organismos Descentralizados.	20	15	1	3	1	-
TOTALES		170	90	24	24	15	17

C: Centro O: Occidente S: Sur N: Norte NO: Noroeste

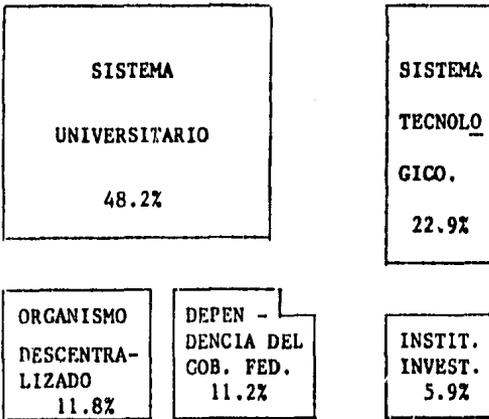
Considerando ambos Sistemas (tecnológico y universitario) observamos que, el 71.1% del total estaría representado por este conjunto, y -- que a su vez este porcentaje resultaría aún mayor, si se incluyeran bajo este grupo las unidades que existen dentro de la clasificación de los otros tres conjuntos restantes (Dependencias de Gobierno Federal, Institutos de Investigación y Organismos Descentralizados) ya -- que en estos se localizan instituciones con las características que corresponden a Educación Superior dada las actividades que desarro-- llan.

Los institutos de investigación representan el menor porcentaje de -- participación entre los grupos considerados, esto debido a que la -- creación de unidades de investigación en la mayoría de los casos es reciente y su promoción se inició en las últimas dos décadas, cabe -- mencionarse que estas unidades juegan un papel muy importante, por --

la labor que realizan, y que algunos de ellos han logrado en tan poco tiempo obtener reconocimientos valiosos por sus trabajos realizados. En este grupo se clasifican 10 unidades representando el 5.9% del total.

En relación a las Dependencias de Gobierno Federal y a los Organismos Descentralizados, en términos de la participación de las unidades clasificadas en estos dos conjuntos, les corresponde una contribución muy similar de 19 unidades ubicadas en las Dependencias del Gobierno Federal y 20 unidades en los Organismos Descentralizados, representando el 11.2% y 11.8% respectivamente.

**PARTICIPACION DE LAS INSTITUCIONES  
POR SU CLASIFICACION**



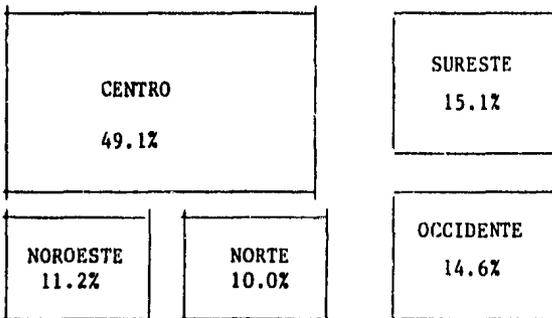
## RESUMEN: LINEAS DE INVESTIGACION

En el total de las 170 unidades operativas con que se cuentan en esta encuesta se desarrollan 693 líneas de investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos. En estas líneas pueden encontrarse uno o varios proyectos específicos, que por su grado de avance pueden presentar una posibilidad potencial de vincularse con los usuarios del beneficio de dicha investigación.

Aproximadamente la mitad de las líneas de investigación (49.1%), se encuentran localizadas con diversos grados de avance en la zona centro, mientras que las zonas del sureste y occidente contribuyen con el 15.1% y 14.6% respectivamente. En las regiones restantes (noreste y norte), se llevan a cabo actividades por líneas de investigación en porcentajes equivalentes al 11.2% y 10%. Esta desproporción que muestra la excesiva centralización de la investigación se debe al número elevado de unidades en el centro.

Las 693 líneas de investigación se clasifican dentro de un total de 39 áreas de investigación.

## DISTRIBUCION DE LINEAS DE INVESTIGACION



**CONCLUSIONES:**

- 1.- Al observar el porcentaje de programación por región se pone en evidencia que, desafortunadamente se observa una gran centralización de proyectos.
- 2.- Al evaluar los métodos y técnicas de investigación se puede apreciar que:
  - No hay una programación de las líneas de investigación.
  - No hay una continuidad de los proyectos, ni planes para aplicación inmediata con la consecuente falta de recursos y desviación de los objetivos originales.
- 3.- **Financiamiento:** Mínimo financiamiento por parte de la Industria.
4. **Difusión:** Escasa, ya que la que existe prácticamente sólo se realiza a través de congresos.

## FORMACION DE NIVELES PROFESIONALES DE TECNICOS MEDIOS

Además del CONACYT exponemos a continuación otro de los mecanismos - del que se ha valido el Gobierno Federal para la formación de los recursos humanos necesarios. Este programa se conoce como CONALEP; y surge como una solución para integrar recursos humanos capacitados hacia las grandes urgencias del país, como son: La producción de energéticos, industria minera, siderúrgica, metalmecánica y de bienes de capital. Contemplando que la preparación calificada del personal es decisiva para lograr la producción deseada, puesto que la productividad repercute directamente en el proceso económico.

C O N A L E P

## OBJETIVO PRIMORDIAL DEL CONALEP

La puesta en práctica de un sistema educativo que provea la formación de recursos humanos calificados de acuerdo con la demanda real de trabajo. A este respecto el sistema educativo nacional ha tenido avances

sustanciales en la formación de técnicos de nivel superior, pero en lo que toca a la capacitación de trabajadores y a la formación de técnicos de nivel medio, aún se observan grandes deficiencias, tanto en el número de personas como en su tipo de formación.

Por otro lado podemos observar que la demanda de profesionales técnicos medios se ha cubierto hasta ahora por:

- a) Trabajadores autodidáctas de muy limitada preparación académica - (sub-preparados).
- b) Egresados de los niveles universitarios que en muchos casos desarrollan labores para lo que no fueron debidamente preparados y cuya educación tuvo un costo elevado, dado que no emplean sino una mínima fracción de los conocimientos adquiridos (sobrepreparados).

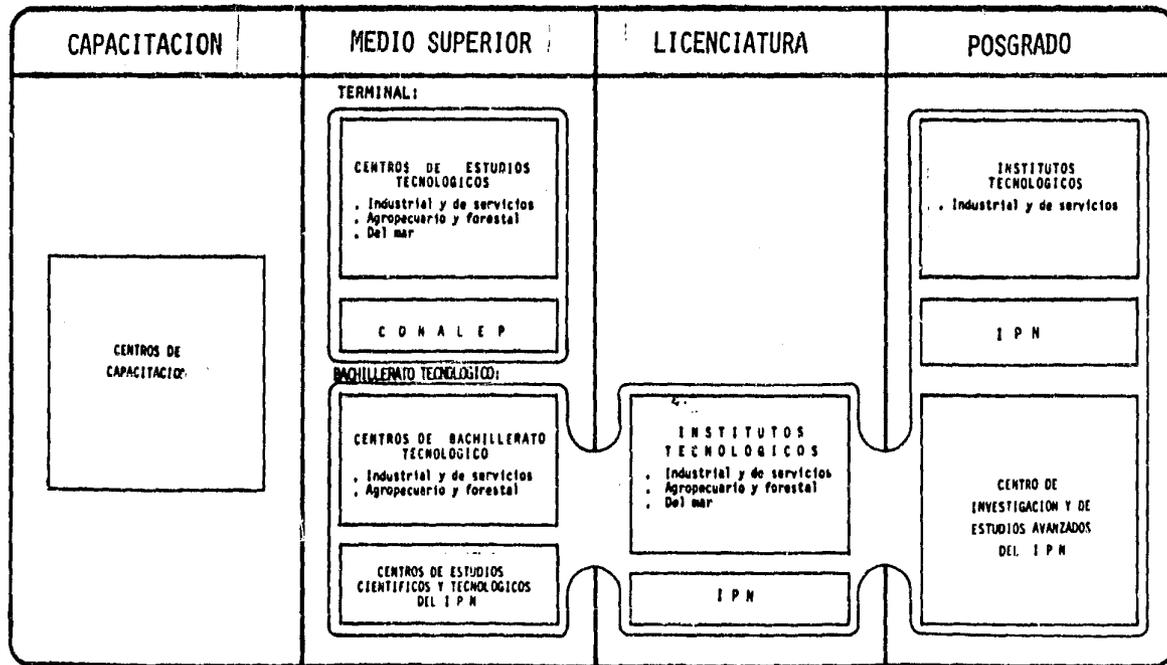
#### COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA. (CONALEP)

El Plan Nacional de Desarrollo 1983-88, es el instrumento de política dentro del cual se enmarca la acción y desarrollo del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

El CONALEP, creado en diciembre de 1978, inició en septiembre de 1979 la preparación de los profesionales técnicos que habrán de apoyar el desarrollo del país.

Las carreras que se ofrecen y los planteles en que se imparten, se determinan atendiendo a las características propias de las regiones del país, así como a sus correspondientes actividades económicas; de esta manera, el egresado se incorpora al aparato productivo fortaleciendo la estructura de bienes y servicios.

SISTEMA DE EDUCACION TECNOLOGICA



1 2 3

1 2 3 4 5 AÑOS DE ESTUDIO

15 16 17

18 19 20 21 22 AÑOS DE EDAD

El desarrollo actual de CONALEP, se da dentro del contexto de la crisis económica que enfrentamos, por lo que uno de los propósitos es, -intensificar la formación de profesionales técnicos con el fin de participar en el restablecimiento del equilibrio y la recuperación económica.

Dentro de este marco se establecen los objetivos del Colegio, que son:

- 1) Vincular estrechamente al sistema de enseñanza con la estructura de bienes y servicios.
- 2) Orientar la demanda educativa de nivel post-secundaria a las carreras profesionales técnicas, con el propósito de aumentar la incorporación de alumnos, a efecto de corregir el desequilibrio existente por la gran demanda de educación superior.
- 3) Preparar profesionales técnicos que se incorporen a las actividades productivas, atendiendo a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.
- 4) Reafirmar los contenidos sociales, humanísticos y económicos del educando, para defender nuestros valores fundamentales como nación.
- 5) Revalorizar la importancia que las profesiones y los profesionales técnicos tienen para la comunidad.

#### ACTIVIDADES REALIZADAS DESDE SU CREACION

La estrategia educativa que se estableció ha operado definiendo 5 grandes áreas económicas: Industrial, administrativa, agropecuaria, de la salud y pesquera; posteriormente se iniciaron los trabajos para

determinar la demanda de profesionales técnicos en el país y los lugares para establecer los planteles. La apertura de los primeros se realizó mediante convenios con los gobiernos estatales y municipales, -- así como con asociaciones de industriales y otros organismos.

La participación de estos últimos se da a través de los grupos académicos integrados con personalidades altamente calificadas del aparato productivo, por su amplia experiencia, para consultarlos sobre la --- creación de nuevas carreras; también participan en la detección de -- personal docente adecuado, estudios de mercado de trabajo, perfiles - profesionales, planes y programas de estudio, así como en la elaboración de guías de equipamiento para talleres y laboratorios, y materiales de apoyo didáctico.

#### MODELO EDUCATIVO

El plan de estudios diseñado por el Colegio está integrado por tres - conjuntos de asignaturas: el tecnológico, que integra el sesenta por ciento de la enseñanza total; el humanístico, que cubre el veinte por ciento, y el científico y de apoyo que abarca el veinte por ciento -- restante.

Las actividades de enseñanza deben ser de orientación teórico-práctica, cubriendo el treinta y el setenta por ciento respectivamente, ya que busca desarrollar habilidades y destrezas en función de una adecuada integración al campo productivo.

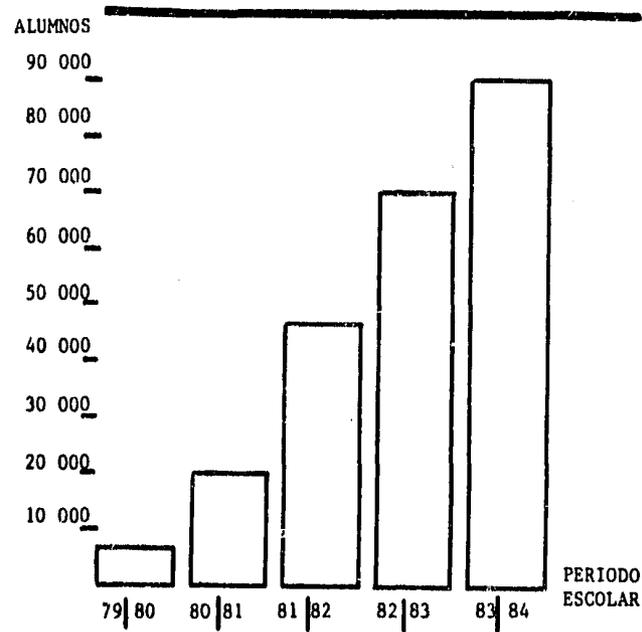
### DESARROLLO DEL SISTEMA

Desde su creación, ha logrado un desarrollo sin precedente, de tal manera que actualmente cuenta con 170 planteles localizados a lo largo de la República Mexicana, atendiendo una población escolar de más de 90,000 estudiantes distribuidos en las 82 carreras que ofrece el sistema.

La planta física es uno de los aspectos primordiales de los planteles que existen actualmente: 94 cuentan con instalaciones definitivas, 27 están en la primera etapa de construcción y 49 en instalaciones provisionales; el programa de requerimiento de talleres y laboratorios se ha apoyado en el préstamo de 90 millones de dólares concedido por el Banco Mundial; se han utilizado 62 millones para la adquisición de equipo, y se estima aplicar 28 millones más, para el resto del presente año, por este mismo concepto.

La atención de recursos humanos se ha basado en los lineamientos establecidos por los planes sectoriales y estatales de desarrollo.

Hasta la fecha los convenios de cooperación con gobiernos de los Estados representan el 45% del total de los mismo, el 10% con secretarías de Estado, y el 25% con empresas paraestatales y el 8% con gobiernos de otros países; estos últimos orientados principalmente al conocimiento de nuevas tecnologías, lo cual permitirá que los profesionales técnicos adquieran conocimientos actualizados para evitar caer en un rezago tecnológico. Finalmente, los convenios firmados con empresas privadas conforman el 12% del total; dentro de estas empresas se encuentran las del sector azucarero, el sector textil, la industria automotriz y la industria del calzado, entre otras.



En el año de 1979 el sistema Conalep contaba con 4,000 alumnos inscritos, en la actualidad llega a los 90,000.

## ESTIMACION DE LA MATRICULA 1983 - 1988

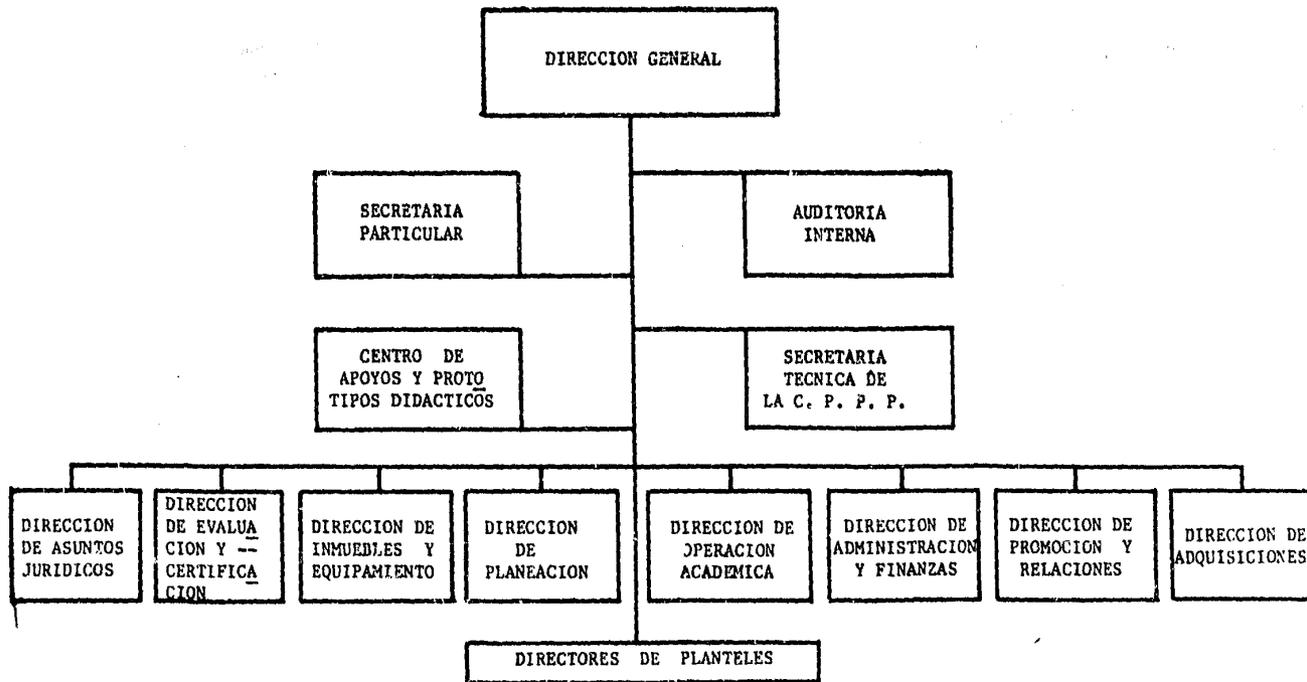
## METAS PROPUESTAS PARA CONALEP

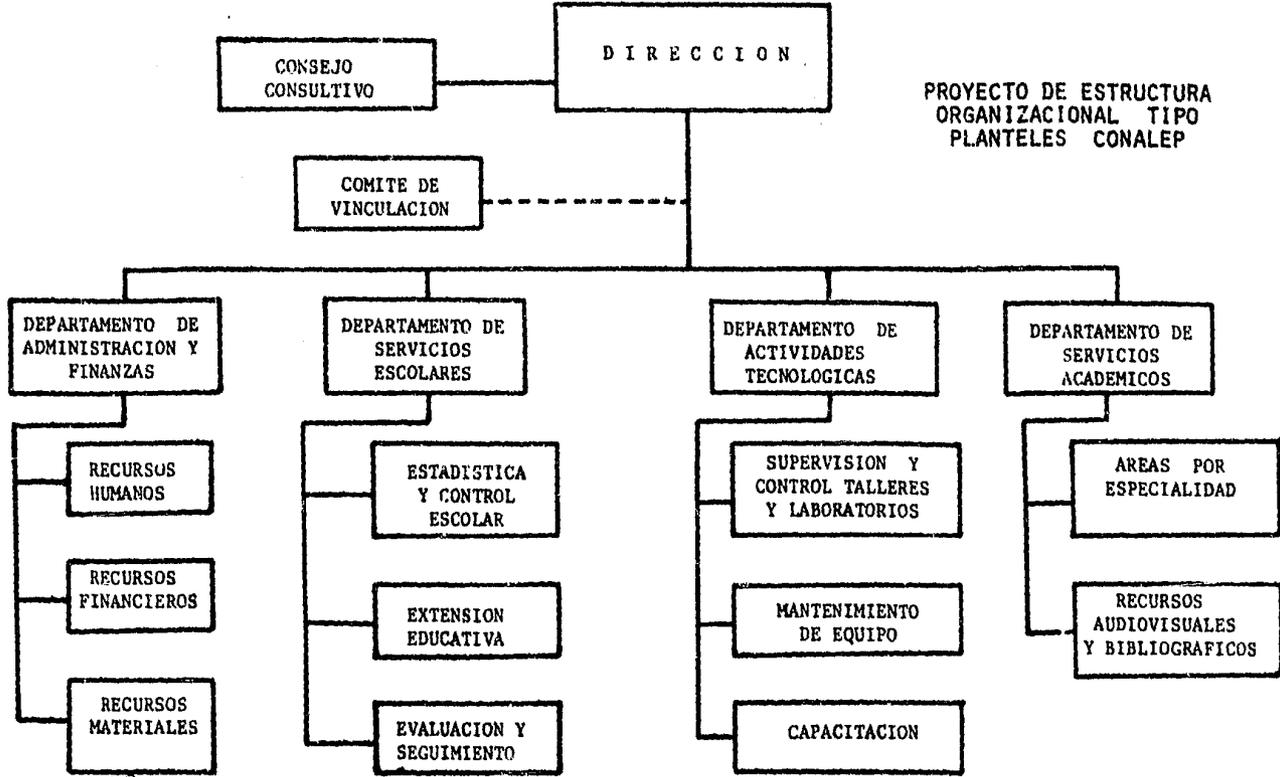
CICLO ESCOLAR	EGRESADOS DE SECUNDARIA	ASPIRANTES A E.M. SUPERIOR	METAS DE ABSORCION %	MATRICULA POR GRADO			EGRESADOS	MAT. TOTAL	EFICIENCIA TERMINAL
				1o.	2o.	3o.			
1979-1980	576,000		0.7	4,100				4,100	
1980-1981	665,000		2.5	17,111	1,876			18,987	
1981-1982	795,000		4.8	38,892	8,607	1,320	1,320	48,869	30
1982-1983	865,000		5.15	44,591	20,744	6,954	6,954	72,284	40.65
1983-1984	992,984	900,636	7.35**	66,197	33,442	17,501	17,501	117,140	45
1984-1985	1'051,003	958,515	8.37	80,228	49,648	22,295	22,295	152,171	50
1985-1986	1'133,698	1'040,735	9.08	94,499	55,357	36,408	36,408	186,264	55
1986-1987	1'225,482	1'132,345	9.62	108,931	70,836	48,136	48,136	227,903	60
1987-1988	1'328,859	1'235,839	10.00	123,583	80,608	61,424	61,424	265,615	65
1988-1989	1'414,474	1'318,290	10.00	131,829	88,979	76,251	76,251	400,000	70

\* Estimación de la SEP.

\*\* Metas de Atención para Conalep propuestas por la SEP.

ESTRUCTURA ORGANICA "CONALEP"





## EL COLEGIO Y LAS POLITICAS SECTORIALES

A partir del esquema programático elaborado por la coordinadora sectorial y concretamente por la necesidad de reducir el índice de cinco profesionales de nivel superior por un técnico de nivel medio a cuando menos tres técnicos por cada profesional de licenciatura, se delimitaron las metas de atención tomando como base a los egresados de escuelas secundarias.

(Ver apéndice: Distribucional de Areas por Actividad Productiva - Sistema CONALEP).

En el apéndice se pueden observar también los diferentes módulos: 400, 800, 1,200, 2,000, esto no es más que la capacidad de alumnos en los planteles, o sea que la organización es igual, lo que varía es el número de alumnos.

Una de las grandes ventajas del sistema CONALEP es que no hay tiempo perdido, porque si el estudiante deserta cumpliendo su primer año, se le da un diploma de auxiliar técnico, si esto sucede al acabar el segundo año tiene diploma de supervisor técnico, y al tercer año se finaliza el curso completo y se recibe el título de técnico profesional medio, así mismo se dan cursos de capacitación.

ENLACE INVESTIGACION - INDUSTRIA :

En cuanto a lo que se refiere al ENLACE ENTRE TECNOLOGIA Y EL SECTOR PRODUCTIVO. La crisis económica de México no es científica, sino fundamentalmente de producción, es decir, tecnológica.

Entendemos por científicas, aquellas actividades que buscan nuevos -- sistemas; es claro que el científico investiga lo que no se conoce. -- En cambio la principal labor de la tecnología es, aplicar las ideas y las invenciones que hace el científico, en otras palabras, los científicos no pueden resolver por sí mismos el problema de la producción -- nacional y es necesario establecer un enlace.

Así, en la estructura de nuestro país, existen los científicos, y la planta generadora de riquezas, por cierto con pocos nexos.

Por otra parte, en México, las universidades tienen unos equipos maravillosos para investigación, algunos institutos también, pero en general, en las fábricas, no se tiene nada de instrumentación para hacer investigación, se tiene exclusivamente lo necesario para producir y a veces ni siquiera eso; pero además, las fábricas no tienen quién les diga que no lo tienen, por lo tanto, es necesario que científicos, -- universidades, institutos de investigación, etc., tengan un mecanismo de interacción rápido, que les permitan conocer sus necesidades y puedan aportar soluciones.

En la práctica, debemos hacer hincapié en la diferencia entre paquete tecnológico y conocimiento científico; el primero, es el conjunto de conocimientos técnicos o científicos, nuevos o copiados, de acceso libre o restringido, tecnológicos, jurídicos o comerciales que permiten la implantación o modificación de un proceso productivo, y el segundo, es la llamada investigación básica, donde generalmente se trata de un

conocimiento nuevo desarrollado por centros de investigación o universidades y además implica innovaciones en cuanto a conceptos de mayor o menor nivel.

Desgraciadamente, nuestros centros de investigación, cuando menos la mayoría, no hacen paquetes tecnológicos, que son los que verdaderamente interesan a la industria, por considerar de bajo nivel científico el dedicarse a resolver estos requerimientos.

En general se puede decir además, que en los pocos casos de desarrollos tecnológicos aplicables se incurre en las siguientes faltas:

- Desconocimiento de las negociaciones contractuales requeridas.
- Incapacidad de desarrollar equipo y maquinaria.
- Ausencia de políticas de propiedad industrial de los resultados de las investigaciones.
- Inhabilidad para ejecutar la ingeniería de detalle.
- Inexistencia de estudios de preinversión (muy importantes).
- Escasa consideración a problemas de costo, mercado o disponibilidad de materia prima, etc.
- Desarticulación entre diferentes instituciones para consolidar esfuerzos (claro que no se trata de cambiar el enfoque de los centros de investigación, ni de las universidades cuyo papel fundamental es la formación de recursos humanos, pero se reconoce que debemos estimular el desarrollo de centros de investigación, creados para servir al sector productivo, y estos sí deben estar enfocados a crear dichos paquetes tecnológicos).

Existe una institución: FONEP, que ha hecho una labor importante para fomentar y promover los paquetes tecnológicos, pero hace falta una ac

titud mucho más decidida en este terreno, para comercializar la tecnología mexicana dentro y fuera del país.

Tenemos un grave problema al cual no se le ha dado la debida atención y desgraciadamente sin esto no podemos comercializar tecnología y productos; nos referimos indudablemente a la formulación y aplicación de normas.

#### VINCULO OFERTA - DEMANDA.

Si deseamos abrir el mercado interno de tecnología, debemos vincular la oferta con la demanda, la cual va desde el generador de conocimientos hasta el usuario.

Las etapas que debemos cubrir para tener resultados son:

- Estudios de factibilidad de inversión.
- Normalización (desarrollo de especificaciones, normas y aplicaciones de metrología).
- Patentes.
- Información técnica.
- Diseño de equipos.
- Negociación de los contratos de transferencia.

No solamente es pertinente modificar las actitudes y enfoques de los centros superiores de investigación, es necesario que la industria -- misma, se percate de la urgencia de invertir en investigación. Un dato que nos puede orientar es que en los países desarrollados; más del 50% del esfuerzo de investigación se efectúa dentro de las empresas. En México, este porcentaje no es mayor del 17%, cuando aumente, podre

mos decir que vamos hacia el desarrollo tecnológico autónomo.

U.S.A. - Tiene 26 investigadores por cada 10,000 habitantes.

RUSIA - Tiene 53 investigadores por cada 10,000 habitantes.

ARGENTINA - Tiene 5 investigadores por cada 10,000 habitantes.

MEXICO - Tiene 2 ó 3 investigadores por cada 10,000 habitantes.

En México un alto porcentaje de los investigadores se encuentran en centros de educación superior y en porcentaje mínimo en empresas.

A modo de ejemplo, transcribimos esta nota aparecida en el Excelsior el 31 de mayo de 1984, sobre la República Federal Alemana.

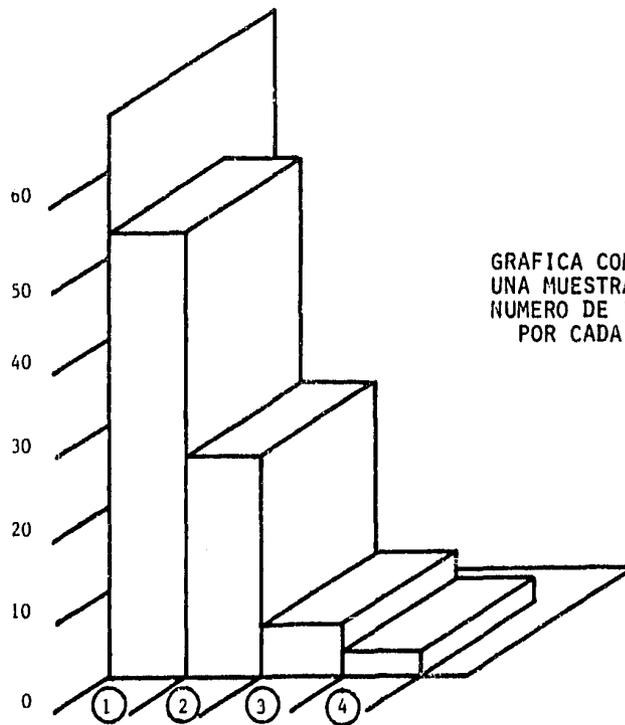
" - R.F.A.: 18,000 Millones para la Ciencia"

BONN, 30 de mayo de 1984. (DPA) - En investigación científica y tecnológica, Alemania Occidental gastó el año pasado 18,000 millones de dólares, según informe del Ministerio Alemán de Investigación presentado hoy al gobierno. La mayor parte fué financiado por la propia industria alemana, cuyos departamentos de investigación consumieron 12,000 millones de dólares. El resto correspondió a investigaciones llevadas a cabo por universidades e institutos de investigación independientes. Según el informe, el gobierno de Bonn dará prioridad al impulso de la investigación en los sectores de las llamadas "nuevas tecnologías", principalmente la biotecnología y la "ingeniería genética".

En el renglón económico que tal vez sea donde resalte más la diferencia entre la muestra de países desarrollados y subdesarrollados, analizamos que:

- En México se destina para ciencia y tecnología 0.6% del P.I.B. y - que los países desarrollados destinan, un mínimo del 2%. Si nosotros

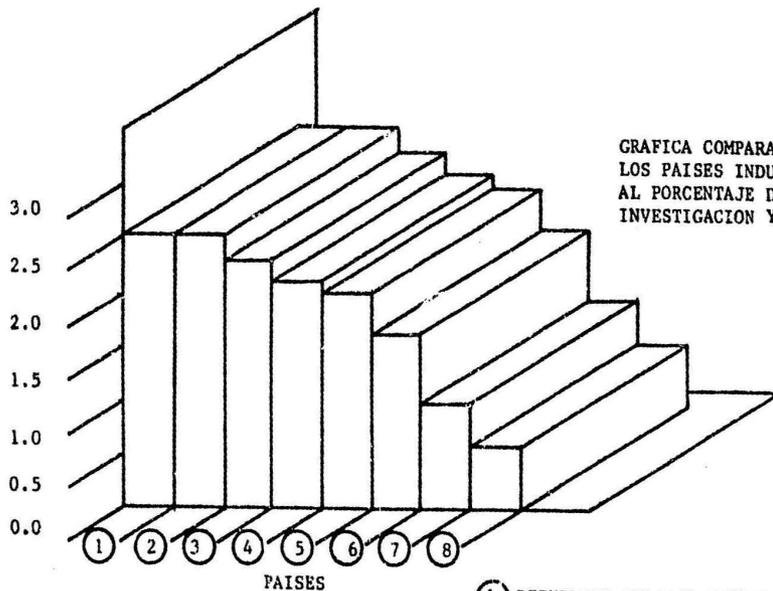
INVEST.  
10,000 HABIT.



GRAFICA COMPARATIVA DE MEXICO CON  
UNA MUESTRA DE PAISES ACERCA DEL  
NUMERO DE INVESTIGACIONES EN 1979  
POR CADA 10,000 HABITANTES.

①	U.R.S.S.	52.7
②	E.U.A.	26.0
③	ARGENTINA	5.6
④	MEXICO	2.4

PORCENTAJE DEL  
PRODUCTO INTER  
NO BRUTO



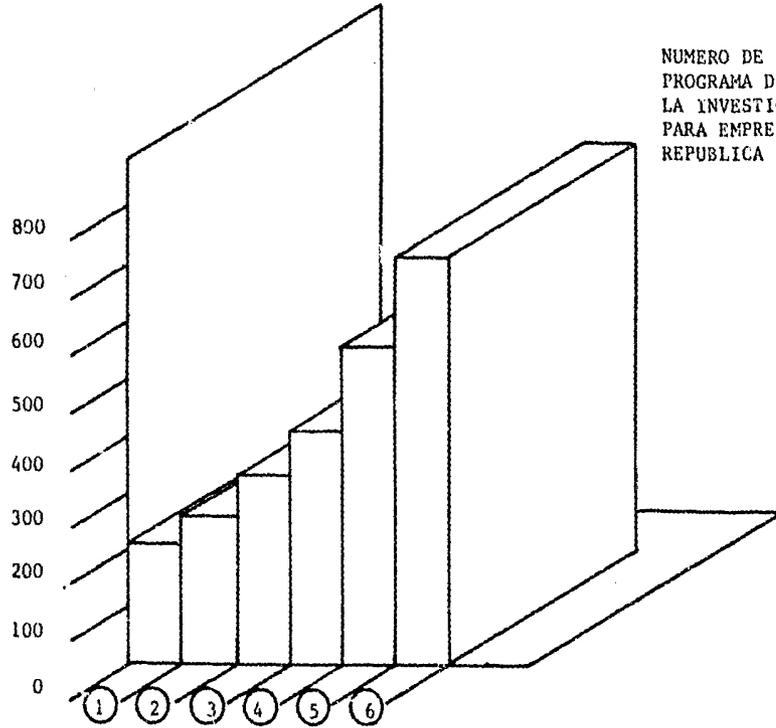
GRAFICA COMPARATIVA DE MEXICO CON  
LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS RESPECTO  
AL PORCENTAJE DEL PIB DESTINADO A  
INVESTIGACION Y DESARROLLO.

PAISES

①	REPUBLICA FEDERAL ALEMANA	2.6%
②	ESTADOS UNIDOS	2.6%
③	INGLATERRA	2.3%
④	JAPON	2.1%
⑤	FRANCIA	2.0%
⑥	SUECIA	1.6%
⑦	ITALIA	0.9%
⑧	MEXICO	0.6%

NUMERO DE PROYECTOS FINANCIADOS POR EL PROGRAMA DE FOMENTO DEL MINISTERIO PARA LA INVESTIGACION Y LA TECNOLOGIA (BMFT), PARA EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS DE LA REPUBLICA FEDERAL ALEMANA.

NUMERO DE PROYECTOS



1	1972	202
2	1973	266
3	1974	331
4	1975	406
5	1976	561
6	1977	708

queremos tener un desarrollo mediano, debemos incrementar el presupuesto, por lo menos al 1.0% del P.I.B.

Y para finalizar con este punto, hay dos aspectos adicionales que debemos conocer:

1. La heterogeneidad regional (El 75% de la investigación científica se localiza en la zona metropolitana).
2. La heterogeneidad sectorial: En ciertos renglones, como por ejemplo: metalurgia ferrosa, estamos bien; pero en otros renglones - básicos, como es en ingeniería de Detalle y en metalurgia no ferrosa, somos un desastre.

En síntesis, en nuestro país el sistema científico y tecnológico se - caracteriza por 5 aspectos importantes:

1. Es pequeño.
2. Tiene un elevado ritmo de crecimiento.
3. Es heterogéneo.
4. Tiene problemas de vinculación con las industrias.
5. No existe como sistema formal.

Ahora bien, si tratamos de efectuar una adecuada planeación científica hemos de despejar las siguientes incógnitas:

1. ¿Quién desarrolla la política científica y tecnológica?
2. ¿Como se desarrolla esta política?
3. ¿Cuándo se desarrolla?
4. ¿Qué desarrolla?

Todo esto, para evitar el desarrollo heterogéneo al que ya nos hemos referido y que es característico de los países del 3er. mundo.

Los esquemas a atacar son:

- Superar atrasos para no ser heterogéneos.
- Procurar un crecimiento rápido y balanceado.
- Enfocar baterías a áreas prioritarias: alimentos, energéticos y -- bienes de capital.
- Diseñar instrumentos de interconexión: oferta-demanda de tecnolo-- gía

#### SELECCION DE OPCIONES.

En el futuro será crítico para el desarrollo del país, seleccionar la alternativa para establecer la política de ciencia y tecnología más - adecuada. En general se puede decir que tendremos que tomar las si--- guientes acciones:

1. Creación de una filosofía para toma de decisiones en la que partí cipan:
  - a) La comunidad científca.
  - b) El gobierno.
  - c) El sector productivo (público y privado).
2. Formación de recursos humanos.
3. Creación de cultura científica.
4. Canalización de recursos financieros a áreas tecnológicas priori- tarias para el desarrollo nacional.

Al diseñar esta política científca y tecnológica, se busca incremen- tar la oferta nacional de tecnología, y además:

1. Lograr que la demanda latente reciba soluciones a través de que - los instrumentos disponibles sean eficaces.

II. Que una vez satisfecha la demanda latente, tratemos de consolidar el mercado nacional de tecnología, que hoy es muy reducido y prácticamente inexistente y que busquemos proyectarnos al exterior. - Ahora bien sólo tenemos tres caminos a seguir en cuanto a ciencia y tecnología se refiere, y debemos elegir uno, que sea el que más convenga al país:

- a) Seguir los desarrollos mundiales desde lejos, y mantenerse in formado, contando con un reducido número de investigadores ca paces. (Implica forzosamente dependencia).
- b) Mantener un nivel de desarrollo competitivo que permita negociar transferencias tecnológicas.  
(Implica considerable esfuerzo económico y dependencia de tecnologías complicadas)
- c) Ocupar una posición de liderazgo internacional. (Implica un esfuerzo sustantivo en organización y, desde luego, considerable esfuerzo económico, mayor que el inciso anterior).

#### INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA

##### CLASIFICACION:

- Fiscales
- Financieros
- De Información
- Poder adquisitivo estatal (poder de compra estatal).

#### INFLUENCIA:

- Los fiscales y financieros, a partir de 1980 se establecen por decreto, pero se ha comprobado en diversos países que este tipo de incentivos no modifican la posición del empresario frente a la tecnología, porque sus decisiones no las toman en base a los incentivos, sino con base en otras razones y después aprovechan los estímulos. Cabe destacar que en estos dos tipos de estímulos los puntos que promueven se refieren a equipamiento industrial, y operaciones de compra-venta.
- En cuanto a estímulos en información, nos referimos a 2 aspectos:
  - a) Información técnica acerca de procesos, productos y mercado.
  - b) Información sobre ofertas y demandas de tecnología.

En el punto b), se trata de alterar drásticamente la toma de decisiones en las empresas, induciéndolos a desarrollar su propia tecnología o comprarla en México, en vez de hacerlo en el extranjero. A este respecto CONACYT tiene un programa denominado "enlace", que ha tenido -- buena acogida entre la empresa pequeña y mediana. Quien también se ha visto favorecida con el programa de riesgo compartido, donde se aporta hasta el 75% de los costos de un desarrollo. Existen planes tripartitas CONACYT-FONEI-EMPRESARIO donde si el proyecto fracasa se va a fondo perdido, o sea, que si no da resultado, el empresario puede --- abandonar sus derechos y obligaciones a CONACYT; pero cabe mencionar que si tiene éxito el financiamiento, el dinero es devuelto íntegro a CONACYT, con tasa de intereses muy bajas.

Veremos a continuación algunas tablas que ejemplifican estas acciones, así como comentarios adicionales acerca de programas que tienen como

finalidad ayudar a la implementación de tales incentivos.

MODELO DE TIPOS DE FINANCIAMIENTO

Total de financiamientos otorgados por los siete fideicomisos de fomento del Banco de México en 1982.

(millones de pesos)

Fideicomiso	Cantidad	Participación relativa (%)	Sectores que apoyan
Fomex	179,607	62.1	Comercio exterior
FIRA	70,890	24.5	Agricultura
Fovi-Foga	15,604	5.4	Construcción de vivienda
Fonei	11,438 <sup>a</sup>	4.0	Industria
Foproba	8,203 <sup>b</sup>	2.8	Productos básicos
Fidec	2,664	0.9	Comercio
Fosoc	631	0.2	Cooperativas
SUMA	289,037	100.0	

a. Esta suma no incluye 7,000 millones de pesos que se asignaron a este Fondo, del total de 50,000 que el Gobierno federal destinó al Programa Especial de Apoyo a Empresas con Problemas Transitorios de Liquidez, que duró del 27 de septiembre al 31 de diciembre de 1982.

b. La cifra corresponde a créditos autorizados; los realmente operados ascendieron a 4,062 millones de pesos.

Fuente: Informes de los fideicomisos correspondientes.

UN FIDEICOMISO PARA LA INDUSTRIA

El 29 de octubre de 1971 se constituyó el Fondo de Equipamiento Industrial (Fonei), con el propósito de fomentar la producción eficiente de bienes industriales y servicios, así como de inducir a las instituciones de crédito a considerar la viabilidad de los proyectos en sus decisiones de financiamiento. Para ello, el Fonei financía los activos fijos; elabora estudios de preinversión, y programas de adaptación, producción, integración y desarrollo de tecnología. Además, efectúa las operaciones financieras conexas; otorga su garantía a los intermediarios financieros contra riesgo por falta de pago, y subvenciona a las empresas para apoyar su desarrollo tecnológico.

Fonei; créditos autorizados por programa y sus efectos  
en 1982

(millones de pesos)

Programa	Número	1981	
		Monto	%
Equipamiento	70	6 624.8	90.9
Nuevas empresas	23	2 101.9	-
Ampliaciones a empresas	42	4 440.4	-
Incremento a créditos anteriores	5	82.5	-
Control de la contaminación	12	464.0	6.4
Desarrollo tecnológico	18	185.6	2.5
Estudios de preinversión	3	1.0	n.s.
Capacitación	1	8.4	0.1
T o t a l	174	13 908.6	100.0
n.s.: No significativo.		Fuente: Fonei.	

(FOMEX)

Se realizó un estudio para la exportación de piezas y partes y/o componentes de la industria metal mecánica, la conclusión más relevante del estudio es el haber detectado que las pequeñas y medianas empresas del país pueden exportar piezas, partes y componentes elaborados con los procesos identificados en el estudio al mercado norteamericano, ya que la exportación de partes es más factible que la de productos finales.

#### DESCONCENTRACION INDUSTRIAL

El objetivo principal del PAI\* es el de coordinar y fortalecer la acción de esos siete organismos de asistencia técnica y financiera de tal modo que el empresario pueda obtener diversos apoyos complementarios que puedan ayudar en una forma integral al desarrollo de la empresa pequeña y mediana. El mayor o menor grado de beneficio que pueden obtener variará de acuerdo con las prioridades que han sido establecidas en lo que respecta al ordenamiento regional y sectorial de la industria.

Los esquemas que definen estas prioridades son:

1. La nueva zonificación económica de México.
2. Las actividades industriales prioritarias.
3. El tamaño de las empresas.

\* Programa de apoyo integral a la industria pequeña y mediana, administrado por NAFINSA (Dinamarca 84, Tel. 592-1659 - 542-5201).

CONACYT - ULTIMAS TENDENCIAS - 1984

En las últimas disposiciones del CONACYT, específicamente en el Sector Productivo, se pueden apreciar cambios sustanciales en el otorgamiento de becas para el estudio de post-grado, de este modo se genera un nexo estrecho entre los recursos humanos que la empresa requiere y el CONACYT, así, el compromiso que establece la industria con el CONACYT es; proponer al candidato e incentivarlo, cubrir algunos costos de entrenamiento y en contraparte, el CONACYT complementa los gastos del adiestramiento.

Otro aspecto importante se expresa en el sentido de que el adiestramiento se divide en dos partes, y su primera etapa se desarrolla aquí en México, y la segunda en el extranjero, para evitar que sean otorgadas becas, que a la postre sean abandonadas en los primeros pasos del adiestramiento.

En cuanto a las acciones propiamente dichas de CONACYT, se ven reforzadas con el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 (PRONDETYC), el cual consideramos de capital importancia, porque engloba la política científica y tecnológica a seguir cuando menos, durante el presente sexenio y posiblemente tenga continuidad. Tal vez el punto medular o significativo para nosotros, es el tratar de crear vínculos entre los usuarios y los generadores de ciencia y tecnología, por lo cual lo reproducimos aquí íntegramente. (Ver apéndices sobre Prondetyc.)

PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLOGICO Y CIENTIFICO 1984-1988

(PRONDETYC)

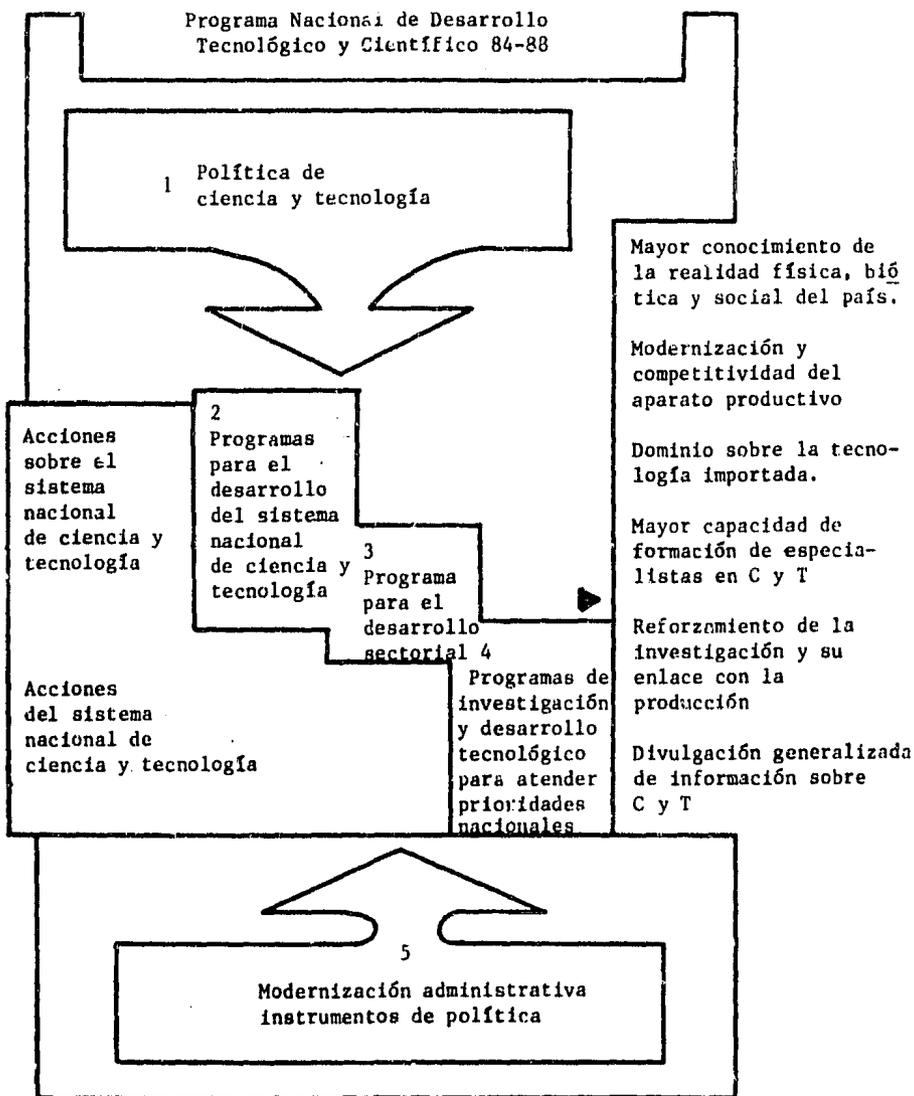
Este programa a mediano plazo de la actual administración, integra -- las acciones de las dependencias administrativas de los sectores que más demandan actividades científicas y tecnológicas. Así, además del CONACYT y la Secretaría de Programación y Presupuesto, participan las siguientes Secretarías de Estado:

- Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Comercio y Fomento Industrial.
- Comunicaciones y Transportes.
- Desarrollo Urbano y Ecología.
- Educación Pública.
- Energía, Minas e Industria Paraestatal.
- Pesca.
- Relaciones Exteriores.
- Trabajo y Previsión Social.

El programa está organizado en cinco partes de la siguiente manera:

La primera parte hace un diagnóstico de la situación vigente y define la política de ciencia y tecnología, especifica objetivos, y estrategias generales. Las partes segunda a cuarta, contienen conjuntos de programas particulares orientados hacia necesidades concretas del país.

La parte segunda señala acciones del Estado y la parte tercera programas de desarrollo tecnológico sectorial, la cuarta, acciones sobre las prioridades del país, y en la quinta parte, se tratan los instrumentos para la implantación del programa.



1.- POLITICA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGIA

- Diagnóstico

2.- PROGRAMA PARA EL DESA-  
RROLLO DEL SISTEMA NA-  
CIONAL DE CIENCIA Y --  
TECNOLOGIA (17 PROGRA-  
MAS)

- En esta parte de los programas se refieren:

- a.) Formación y uso de recursos humanos.
- b) Enlace del Sector Productivo e Investigación.
- c) Desarrollo de infraestructura.
- d) Comunicación a nivel nacional e internacional.

Estos programas son ejecutados en coordinación del CONACYT y otras entidades públicas y/o privadas.

3.- PROGRAMAS PARA EL DESA-  
RROLLO SECTORIAL.  
(8 PROGRAMAS).

- En esta parte se desglosan los programas de investigación que deberán canalizarse por 8 Secretarías de Estado en sus áreas fundamentales. (ejecutadas por el Sector Público).

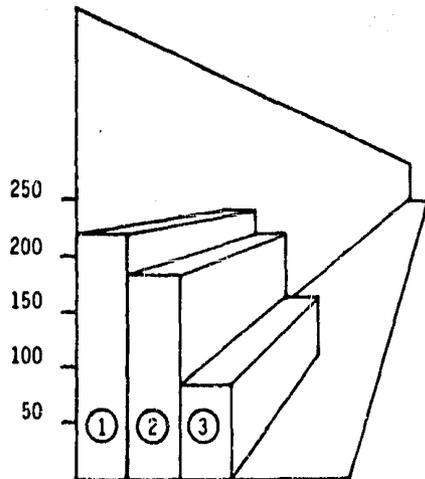
4.- PROGRAMAS DE INVESTIGA-  
CION Y DESARROLLO PARA  
ATENDER PRIORIDADES NA-  
CIONALES (11 PROGRAMAS  
INDICATIVOS).

- En esta parte se contemplan -- programas que señalan necesidades urgentes que deberán resolverse para lograr el desarrollo de ciencia y tecnología en campos prioritarios (ejecutados por el CONACYT).

5.- INSTRUMENTOS

- Mecanismos de ejecución del -- programa.

M  
I  
L  
L  
O  
N  
E  
S  
  
D  
E  
  
P  
E  
S  
O  
S



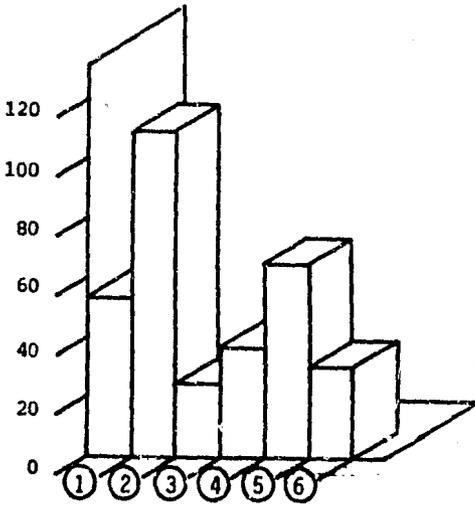
M E X I C O

PROGRAMAS DE APOYO A PROYECTOS  
DE INVESTIGACION EN MILLONES  
DE PESOS.

	AÑO	MILLONES DE PESOS
①	1990	222
②	1985	174
③	1982	82

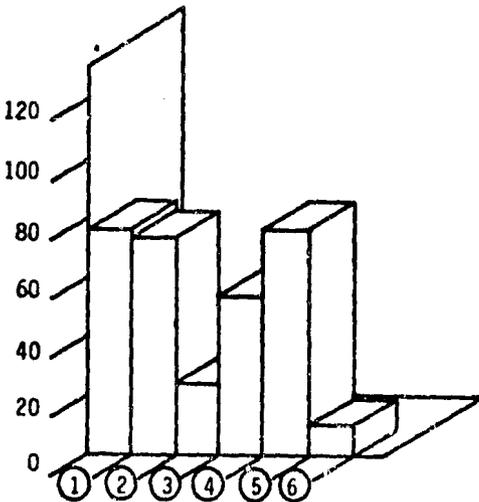
CONACYT APOYA A LA INVESTIGACION CIENTIFICA

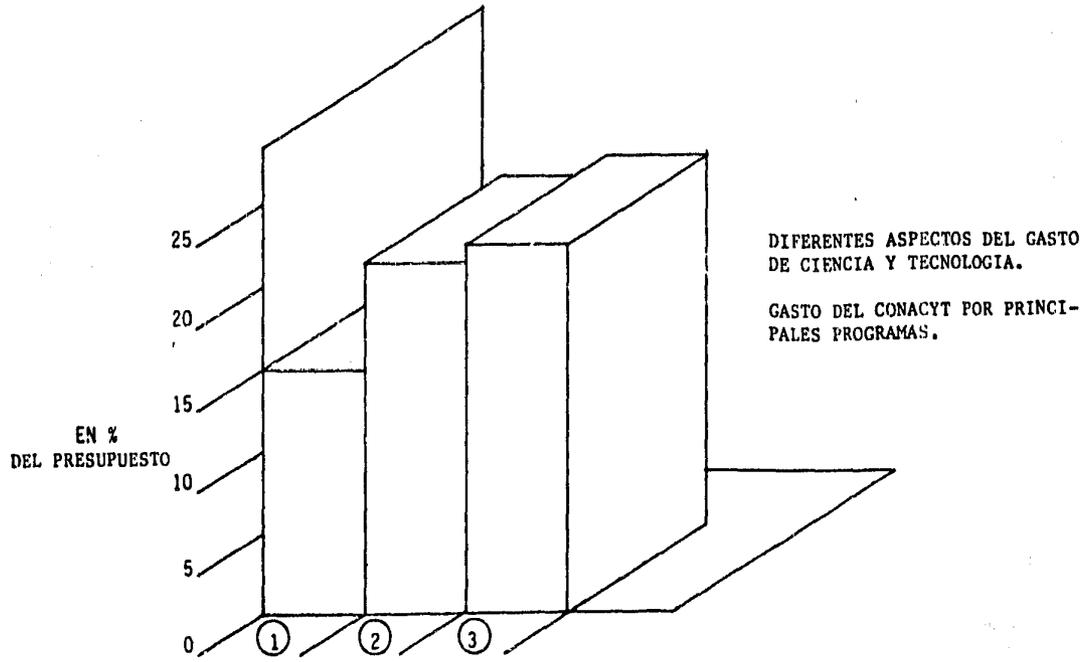
N  
U  
M  
E  
R  
O  
  
D  
E  
  
P  
R  
O  
Y  
E  
C  
T  
O  
S



- ① SALUD
- ② AGROPECUARIO Y FORESTAL
- ③ CIENCIAS SOCIALES
- ④ RECURSOS NATURALES
- ⑤ CIENCIAS BÁSICAS
- ⑥ APOYOS ESPECIALES

M  
I  
L  
L  
O  
N  
E  
S  
  
D  
E  
  
P  
E  
S  
O  
S

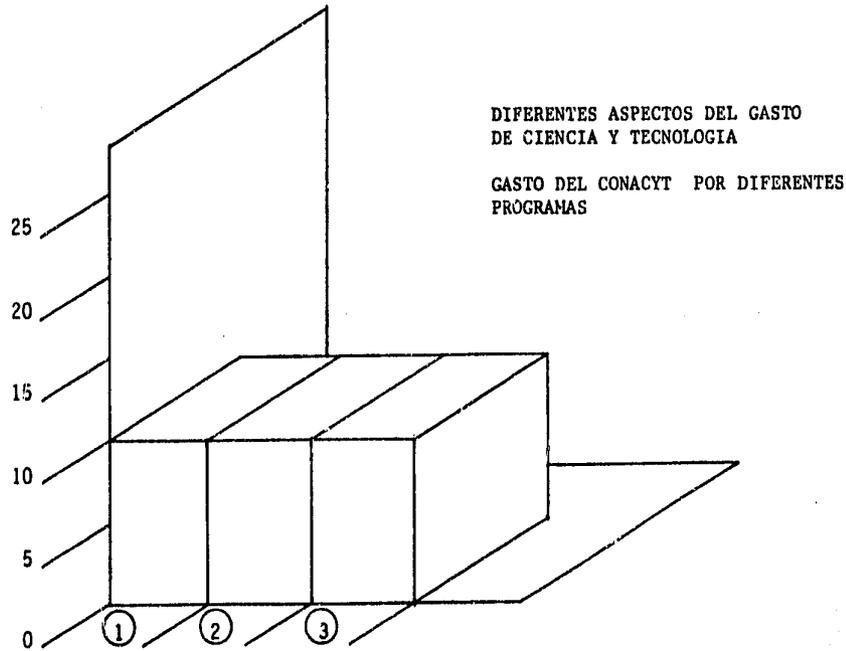




GASTO DEL CONACYT EN FINANCIAMIENTOS DIVERSOS QUE INCLUYEN INFRAESTRUCTURA

- ① 1971 - 1980
- ② 1985
- ③ 1990

EN %  
DEL PRESUPUESTO



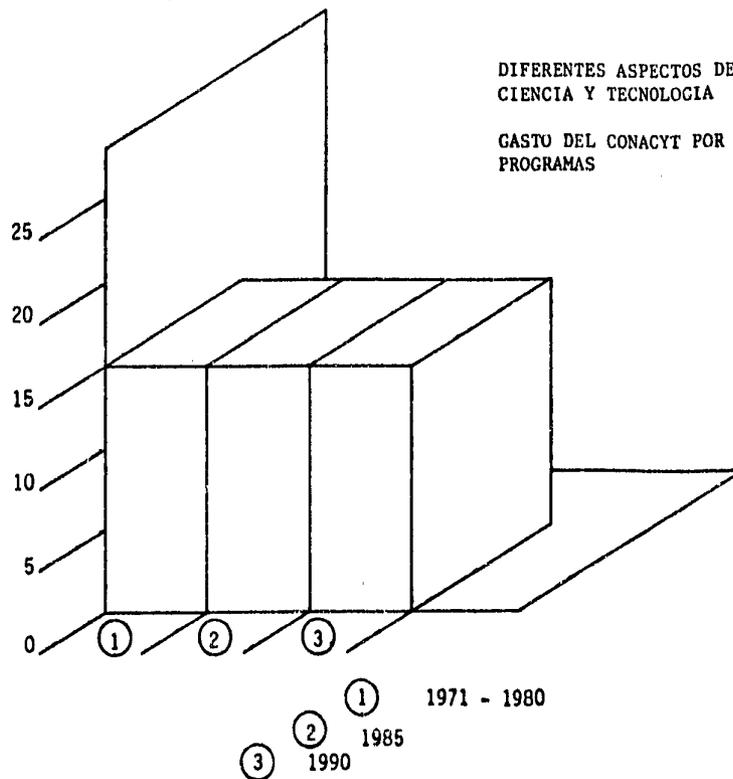
1 1971 - 1980  
2 1985  
3 1990

GASTOS DEL CONACYT EN ADMINISTRACION Y OTROS

DIFERENTES ASPECTOS DEL GASTO DE  
CIENCIA Y TECNOLOGIA

GASTO DEL CONACYT POR PRINCIPALES  
PROGRAMAS

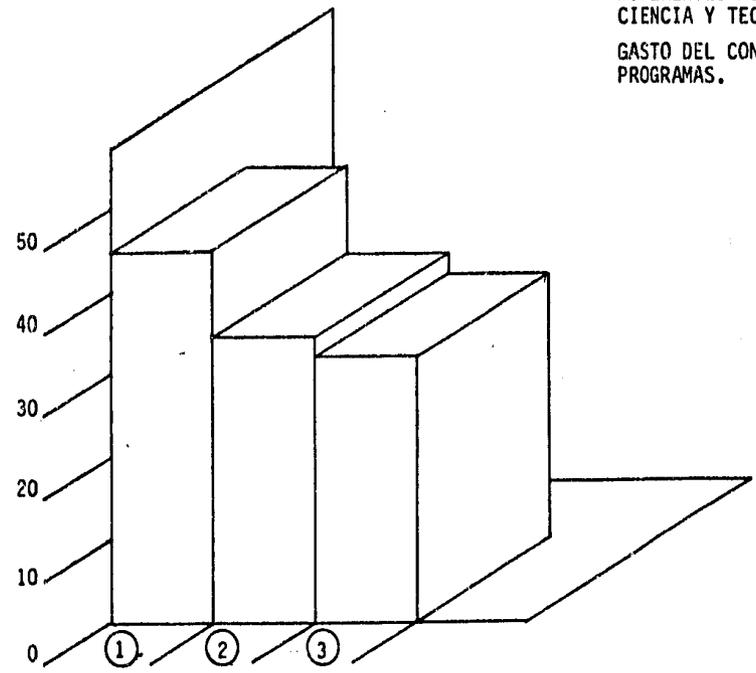
EN %  
DEL PRESUPUESTO



GASTOS DEL CONACYT EN DIFUSION, PUBLICACIONES Y COOPERACION INTERNACIONAL

DIFERENTES ASPECTOS DEL GASTO DE  
CIENCIA Y TECNOLOGIA  
GASTO DEL CONACYT POR PRINCIPALES  
PROGRAMAS.

EN %  
DEL PRESUPUESTO

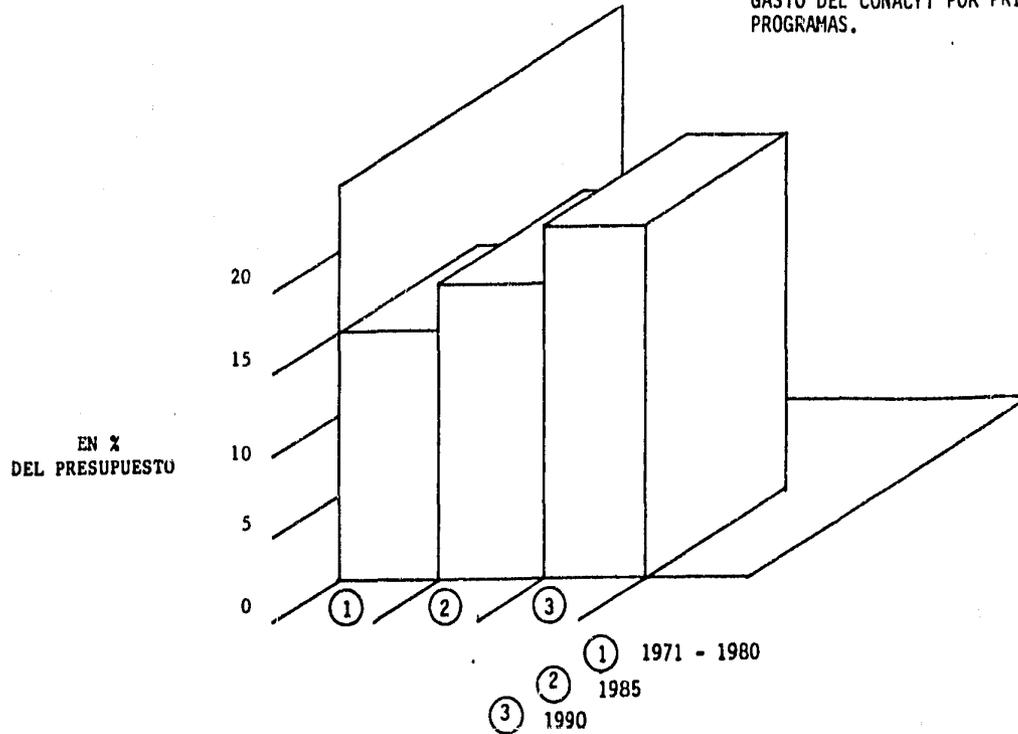


- ① 1971 - 1980
- ② 1985
- ③ 1990

GASTO DEL CONACYT EN LA FORMACION  
DE RECURSOS HUMANOS

DIFERENTES ASPECTOS DEL GASTO DE  
CIENCIA Y TECNOLOGIA.

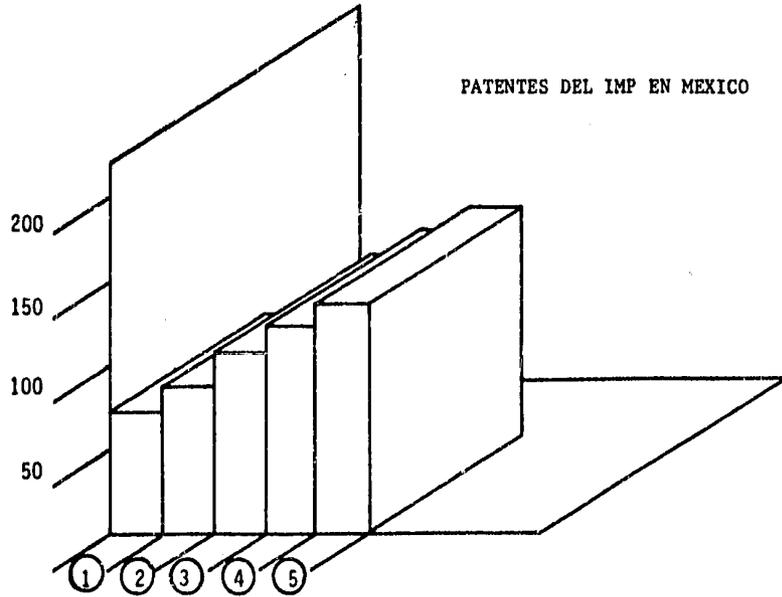
GASTO DEL CONACYT POR PRINCIPALES  
PROGRAMAS.



GASTO DEL CONACYT EN APOYO  
A PROYECTOS DE INVESTIGACION

PATENTES DEL IMP EN MEXICO

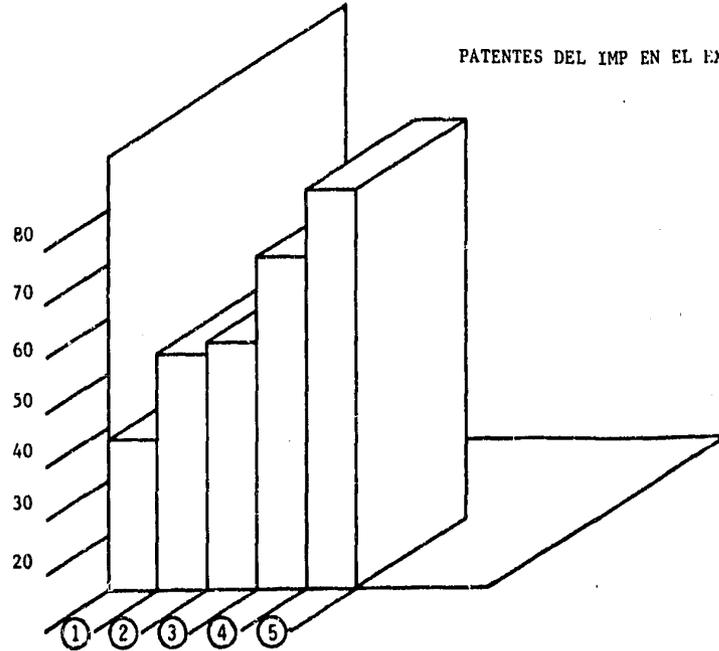
NUMERO  
DE  
PATENTES



- ① 1975
- ② 1977
- ③ 1978
- ④ 1979
- ⑤ 1980

PATENTES DEL IMP EN EL EXTRANJERO

N  
U  
M  
E  
R  
O  
  
D  
E  
  
P  
A  
T  
E  
N  
T  
E  
S



① 1976  
② 1977  
③ 1978  
④ 1979  
⑤ 1980

**CAPITULO II**  
**PROBLEMATICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN LOS PAISES**  
**EN DESARROLLO**

PROBLEMATICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN LOS PAISES EN DESARRO -  
LLO.

El contraste entre los países desarrollados y los países en vías de -  
desarrollo se aprecia en toda su dimensión en una simple gráfica pro-  
cedente del informe Pearson.

MUNDO DESARROLLADO	MUNDO SUB-DESARROLLADO	
34 %	66 %	POBLACION MUNDIAL
MUNDO DESARROLLADO	MUNDO SUB DESARROLLADO	
87.5 %	12.5 %	PRODUCTO NACIONAL BRUTO DESTINADO A LA CIENCIA Y TEC- NOLOGIA

Esto quiere decir, que los países más desarrollados se están alejando  
cada vez más de los países menos desarrollados, y la causa principal -  
es, el aumento sustancial del número de habitantes que llega como es  
conocido, a la tasa de 3.2 - 3.4% anual en algunos de ellos. El cam-  
bio económico y social de los países en desarrollo dependerá directa-  
mente de sus pueblos y gobiernos; considerando por otra parte que el  
crecimiento económico y progreso técnico de un país depende de la pro-  
ducción de bienes y servicios mediante el uso de: Capacidad humana, -  
capital, tierra y recursos naturales. Se deduce que el desarrollo eco

nómico puede derivarse de:

a) Empleo de mayores recursos o b) uso más eficiente de los recursos (mayor productividad).

La tecnología contribuye a mantener la utilidad de los recursos disponibles y a mejorar su rendimiento.

Esta situación incide directamente sobre la planificación adecuada de la ciencia y la tecnología, y así:

La mayoría de los países industrializados que cuentan con economías de mercado, han encontrado necesario en años recientes, crear instrumentos al más alto nivel ejecutivo para; formular las políticas de ciencia y tecnología, coordinar los planes para el empleo más efectivo de los recursos y de la producción. Todo esto en el marco de las políticas nacionales de transformación estructural, de la agricultura y la industria.

La ciencia no puede quedar como una actividad independiente del resto de la sociedad.

A medida que un país se desarrolla, aumenta el papel de la industria manufacturera en la economía. El desarrollo industrial y la urbanización, parecen un proceso inevitable, que requiere amplios progresos en los transportes, las comunicaciones y la construcción.

El desarrollo en muchos países se concibe de manera equivocada, de modo que las empresas manufactureras, operan protegidas por altas barreras arancelarias, basadas en las políticas de sustitución de importaciones y así escapan a las presiones de la competencia. Sin embargo, las exportaciones y los requerimientos de la competencia internacional, generan una demanda creciente de mejores tecnologías y naturalmen-

te de controles de calidad continuados.

La aplicación de la ciencia y la tecnología, a los problemas económicos y sociales, no debe considerarse como sinónimo de la investigación. La administración, es uno de los factores más importantes en la industria moderna, y juega un papel vital en el empleo creativo y eficiente de los recursos disponibles. La experiencia de los países industrializados, demuestra la importancia de estimular a científicos y técnicos, para que se dediquen a la industria, la agricultura, la administración, etcétera, en lugar de interesarse exclusivamente en la investigación.

La ciencia parece devorar todo, sin embargo los científicos deben justificar sus acciones y su servicio a las necesidades sociales. Para que la ayuda científica y técnica sea fructífera, es importante entender lo que la ciencia puede y no puede hacer.

"Si los recursos internos que destina un país a la investigación y desarrollo no se utilizan adecuadamente, el país puede empobrecerse en lugar de prosperar".

El grado en que la ciencia y la tecnología pueden ayudar a un proceso de crecimiento, dependerá de la cantidad total de fondos de inversión disponibles de la fracción que se destine a la ciencia y la tecnología, y de la habilidad con que se empleen los recursos.

Ciencia es saber el porqué de las cosas (la ciencia genera conocimientos).

Tecnología es saber como hacer las cosas (la tecnología produce riquezas).

Muchos adelantos tecnológicos no suponen nuevos principios científicos.

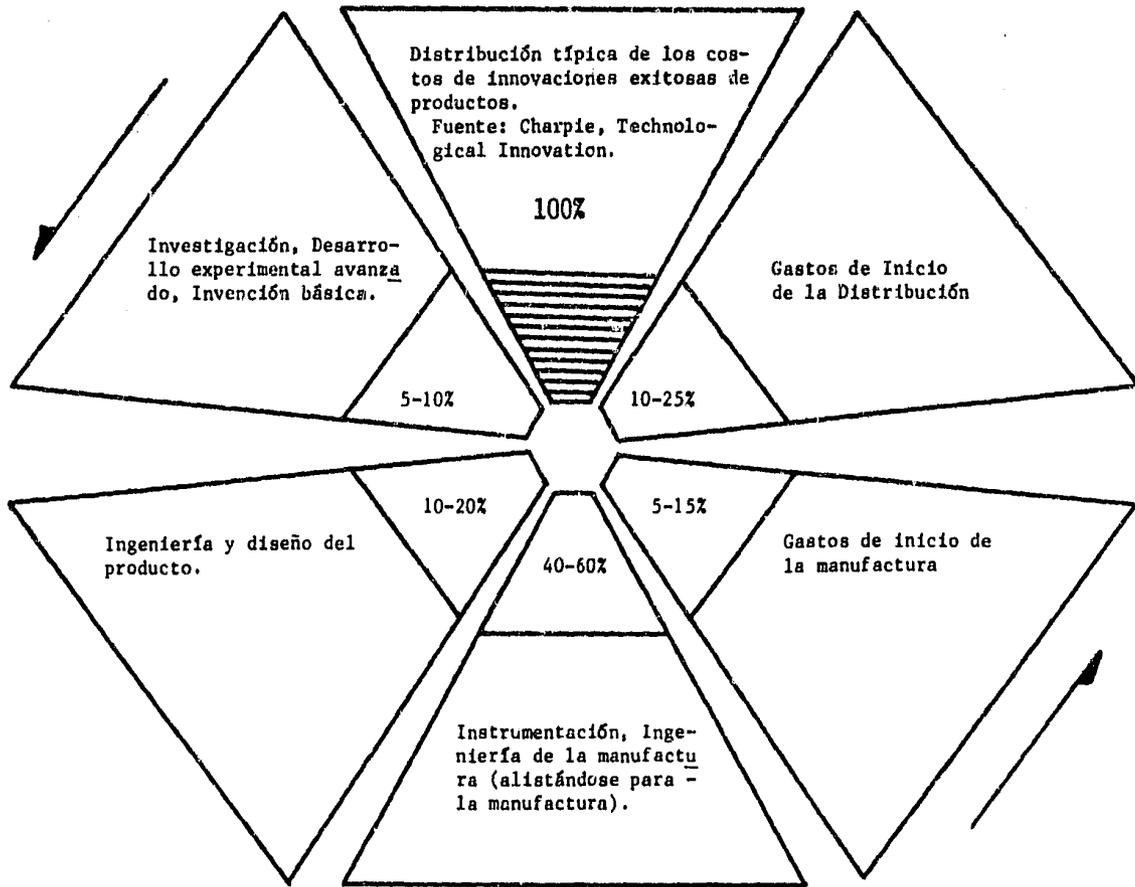
cos, un descubrimiento científico puede tardar muchos años en aplicarse, sin embargo la ciencia sin la tecnología se vuelve estéril, mientras que la tecnología sin la ciencia se vuelve moribunda.

El uso efectivo de las realizaciones de ciencia y tecnología requiere la eliminación de todos los obstáculos de carácter político, social y económico. En la mayoría de los países en desarrollo la carencia de conocimientos científicos y tecnológicos rara vez constituyen un factor limitante clave; los principales obstáculos a su aplicación son económicos y sociales incluyendo la educación, las comunicaciones, la receptividad de nuevas ideas, la eficiencia administrativa, el espíritu empresarial y el liderazgo político.

Un nuevo conocimiento no contribuye al crecimiento económico, solo cuando el conocimiento o la invención se incorpora al sistema productivo puede surgir el crecimiento económico. En términos de economía el conocimiento técnico se explota para ganar nuevos mercados; o para conservar los existentes ofreciendo ventajas ante la competencia, ya sea reducción de precios o para hacer bienes más eficientes.

#### INVESTIGACION Y DESARROLLO.-

El gasto en Investigación y Desarrollo es igual a un costo fijo, hasta que no se exploten sus resultados, es decir, que exista un enlace: investigación científica-investigación de mercados-desarrollo de diseños-instrumentación-primera producción-comercialización de primer producto. La investigación y desarrollo es un pequeño costo en relación con el costo total de una innovación exitosa.



La aplicación de nuevos conocimientos científicos es algo que requiere tiempo y dinero, a menudo más que los propios conocimientos.

#### COMPRA DE TECNOLOGIA.-

El conocimiento técnico es un artículo común en los mercados internacionales. Se requieren tasas elevadas de inversión para utilizar plenamente las técnicas más avanzadas. Aún cuando se adquieran, subsiste el problema del personal capacitado.

Dentro de una sociedad dada, el cambio técnico implica un proceso de invención, innovación y difusión de la nueva técnica por imitación y aceptación. Pero una tecnología aceptada y transferida a otra sociedad implica riesgos comerciales, una necesidad de adaptación y encuentra resistencia al cambio.

Para transferir la tecnología moderna a un país subdesarrollado debemos cambiar: 1) Los sistemas sociales y las actividades humanas; 2) los conocimientos y las habilidades humanas; 3) los instrumentos físicos (equipo) en que se incorpora la tecnología moderna.

En la mayoría de países existe la tendencia a promover el cambio científico y tecnológico desde arriba para que en forma de "cascada" se derrame gradualmente a todos los niveles; pero existe otra tendencia, que es la de China, equipando a la fuerza de trabajo con nuevas técnicas, confiando en las capacidades de innovación de los trabajadores, esto quiere decir que la modernización se lograría desde abajo a medida que las capacidades tecnológicas de los trabajadores se vuelven progresivamente más refinadas.

### ADAPTACION DE TECNOLOGIA.-

La adaptación de una nueva tecnología, al contexto de las operaciones de una economía subdesarrollada de baja productividad, ocurre a diversos niveles:

1. El ajuste de máquinas o procesos a un conjunto particular de circunstancias o necesidades.
2. El dominio de los conocimientos técnicos relacionados con un mecanismo o tecnología, y su utilización en el diseño de sistemas más adecuados.
3. El dominio de los conceptos analíticos de la ciencia; su método de investigación y, su aplicación directa a las necesidades y problemas de la sociedad en desarrollo.

### PROCESOS DE INNOVACION Y TECNOLOGIA.-

Cualquiera que sea el sistema económico, el proceso de innovación puede verse obstruido en cualquier etapa y puede resultar afectado por una gran variedad de factores, por ejemplo:

Estados Unidos y el Reino Unido gastaron mucho en investigación durante el decenio de 1950, y sus tasas de crecimiento subsecuentes han sido relativamente bajas. Por otra parte, en esa época Japón y Alemania Occidental gastaron relativamente mucho menos en investigación y desarrollo y obtuvieron mayores tasas de crecimiento económico.

La mayoría de los países altamente industrializados gastan considerables sumas en investigación militar y del espacio que tienen incier--

tos efectos sobre la industria civil.

50% del gasto en investigación y desarrollo no está orientado al crecimiento económico. En la práctica, la innovación puede derivar no solamente de investigación y desarrollo, sino también de mejoras de operación realizadas por el personal de administración o producción. Un gran número de mejoras secundarias introducidas por técnicos concientes de la productividad puede ser más importante que un pequeño número de innovaciones revolucionarias. Esto se observa particularmente - en el campo de la Ingeniería Mecánica, como aconteció, por ejemplo, - en el caso del automóvil.

El personal técnico y administrativo calificado, se necesita en todos los renglones de la industria. Tal redistribución del personal calificado es evidentemente muy difícil, pero se está intentando, por ejemplo en el Reino Unido. Esta situación es más difícil de solucionar en los países menos desarrollados, donde el personal técnico y administrativo es aún más limitado y la estructura de producción no crea normalmente una demanda espontánea de innovaciones.

En el desarrollo de un potencial científico y tecnológico, es probable que el principal factor limitante, aparte de la inversión, sea la falta de personal calificado. También aquí, la política científica no se ocupa solamente de la provisión y adiestramiento de científicos investigadores, sino también del entrenamiento y distribución de científicos tecnólogos, ingenieros y técnicos en la producción, la distribución y la administración pública y más particularmente del desarrollo de administradores y empresarios con mentalidad técnica.

Dada la escasez de científicos, tecnólogos, ingenieros y técnicos ca-

vinculado a los problemas del mundo desarrollado que a las necesidades locales. El adiestramiento en el extranjero puede no hacer otra cosa que exacerbar esas tendencias.

Se necesitan fuertes lazos de las organizaciones de investigación, con la industria y la agricultura, y los científicos de las universidades deber ser estimulados para que participen en programas de investigación conjunta. Las universidades pueden fortalecer la confianza de la comunidad industrial y comercial proporcionando servicios útiles tales como las pruebas para verificación de las normas (de producto o de diseño) y mediante el establecimiento de contratos de investigación para solucionar necesidades específicas de la industria.

Las pequeñas industrias requieren servicios especiales de asesoría, extensión y el empleo de información técnica: en estos casos, funcionarios de enlace en el campo pueden proporcionar un servicio de asesoría gratuita, apoyado por los laboratorios y consultores de investigación industrial, proporcionado por estas Instituciones educativas.

El control demográfico es una necesidad para el futuro a largo plazo, pero no puede tener un efecto inmediato.

Siguiendo otro orden de ideas, los arreglos de organización de la política científica, a nuestro modo de ver, comprenden tres funciones distintas y separadas; 1) formulación de la estrategia; 2) administración y; 3) control de las operaciones.

La formulación de la estrategia es necesariamente una función altamente centralizada, a nivel nacional. Dado que este nivel exige la toma de decisiones en relación con las metas y prioridades nacionales.

Así pues, la política científica tiene en esta concepción dos as  
pectos principales que debemos considerar; ellos son:

El desarrollo a largo plazo de un potencial nacional cientf  
ico y tecnológico.

El empleo más efectivo de este potencial para satisfacer -  
las necesidades del desarrollo.

Para que la aplicación de la ciencia y la tecnología sea real, no bas  
ta que unas cuantas personas entiendan lo que debería hacerse, tam-  
bién se debe entender en el laboratorio, en la industria y en el cam-  
po.

Algunos científicos tienden a exagerar la importancia a corto plazo -  
de la investigación fundamental y la agricultura. El cambio de estas  
actitudes requerirá tiempo y esfuerzos, pero el proceso puede ser es  
timulado alentando los lazos de interconexión entre las universidades,  
los institutos de investigación, la industria, la agricultura y la ad  
ministración pública. El trabajo efectivo en problemas importantes re  
quiere una variedad de habilidades y cada vez más un enfoque interdis  
ciplinario.

Un alto nivel de inversión es un requisito previo para asegurar el --  
crecimiento de la producción y la productividad.

Sintetizando los aspectos más significativos:

Los factores más importantes de la utilización efectiva de la investigación  
son los usuarios potenciales y las instituciones que aportan -  
la investigación. Lo decisivo es la capacidad de los usuarios poten-  
ciales para apreciar y utilizar efectivamente la tecnología aplicable  
que la investigación vuelve disponible.

Igualmente decisivas son la planeación, la organización, la administración de la investigación en las instituciones de investigación, su desarrollo y venta.

Tienen también particular importancia los servicios de apoyo, centros de documentación e información, inventarios de recursos, institutos de normas, laboratorios de prueba y de control de calidad, centros de desarrollo de la administración y de la productividad, y estímulo para fomentar el desarrollo y uso de patentes nacionales.

### CONTINENTE AMERICANO

En este capítulo hemos analizado la problemática de la investigación y aplicación científica y tecnológica en los países en desarrollo. A continuación se tratará de manera particular lo que en estos campos - sucede en América Latina, analizando los problemas comunes y el papel que han desempeñado los organismos internacionales y regionales de apoyo, que se dedican al desarrollo de ciencia y tecnología.

Para iniciar, presentamos a continuación diversas tablas que muestran los gastos en investigación y desarrollo en algunos países del continente americano, de manera comparativa con algunos países desarrollados; y las áreas a las que se está enfocando la investigación. Esto - servirá de base para completar el análisis propuesto.

GASTOS EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL CONTINENTE AMERICANO

Países	Investigadores (en equivalencia de tiempo completo)	Gastos en I y D (Millones de Dóls.)	I y D/PIB (%)	Export. de Tec. como parte de las exp. totales (%)
E.E.U.U.	600 000	65 000	2.50	60
Canadá	35 000	1 200	1.10	30
Brasil	12 000	800	0.80	25
México	8 000	600	0.70	15
Argentina	7 000	400	0.60	20
Venezuela	3 000	250	0.40	5
Colombia	2 000	90	0.30	15
Chile	2 000	75	0.20	15
Cuba	1 500	50	0.25	5

NOTA: En los otros 20 estados independientes hay en cada uno 500, o menos investigadores; el gasto anual en I y D asciende a 10 millones de dólares o menos y, en todos los casos, estas erogaciones representan menos de 0.1% del PIB; por su parte, las exportaciones de tecnología representan de 0 a 0.2 por ciento de las exportaciones totales. Por tanto, los problemas de los estados más pequeños en materia de ciencia y tecnología son de una naturaleza fundamentalmente diferente. En este cuadro se presentan estimaciones muy sólidas basadas en datos de los planes nacionales de ciencia y tecnología y otros provenientes de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la National Science Foundation. Existen pocos datos sobre las actividades internas de investigación y desarrollo en las industrias de América Latina y es probable que se haya subestimado al sector privado en esta materia.

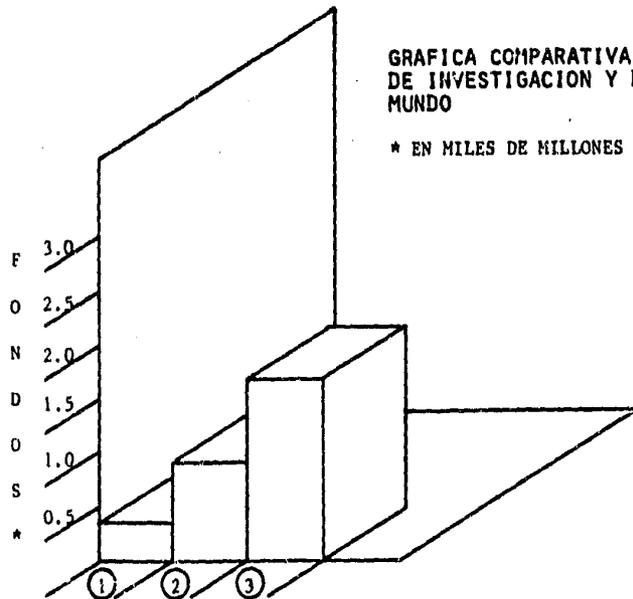
LA CAPACIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL MUNDO, 1973

	Fondos (miles de millones de dólares)	Participación en el total mundial (%)	Científicos e ingenieros en I y D (miles)	Participación en el total mundial (%)
<b>Países en desarrollo</b>	2.77	2.9	288	12.6
Africa (incluye Sudáfrica)	0.30	0.3	28	1.2
Asia (sin Japón)	1.57	1.6	214	9.4
América Latina	0.90	0.9	46	2.0
<b>Países desarrollados</b>	93.65	97.1	1 990	87.3
Europa Oriental (incluye URSS)	29.51	30.6	730	32.0
Europa Occidental (incluye Israel y Turquía)	21.42	22.2	387	17.0
E.E.U.U. y Canadá	33.72	35.0	548	24.0
Otros (incluye Japón y Australia)	9.01	9.3	325	24.3
<b>Total mundial</b>	96.42	100.0	2 279	100.0

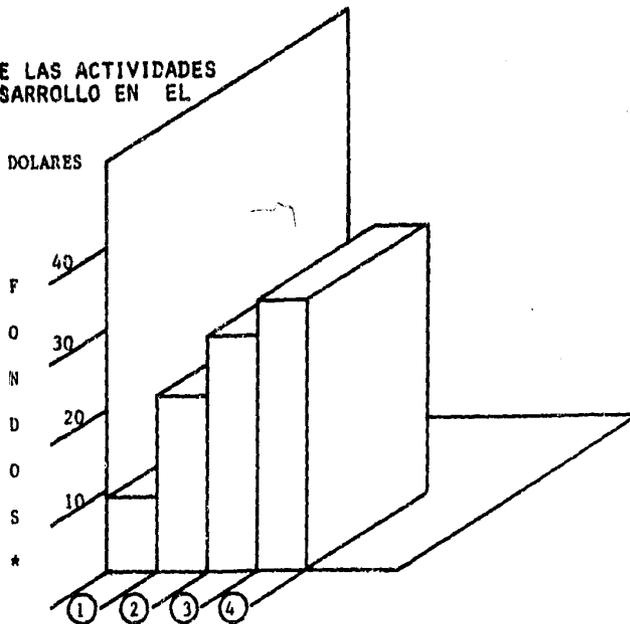
FUENTE: Jan Annerstedt, Universidad de Roskilde, Dinamarca, 1979, reproducido en *Inter ciencia*, Vol.5, núm. 2, marzo-abril de 1980.

GRAFICA COMPARATIVA DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL MUNDO

\* EN MILES DE MILLONES DE DOLARES



- ① AFRICA (SUD-AFRICA INCLUIDA)
- ② AMERICA LATINA
- ③ ASIA (SIN JAPON)



- ① OTROS: JAPON Y AUSTRALIA INCLUIDOS
- ② EUROPA OCCIDENTAL: ISRAEL Y TURKIA
- ③ EUROPA ORIENTAL (URSS INCLUIDA)
- ④ ESTADOS UNIDOS Y CANADA

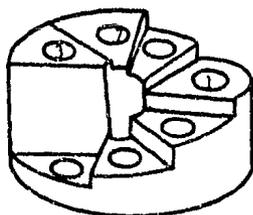
GASTOS EN INV. Y DESARROLLO Y PORCENTAJES DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (P.I.B.) EN UNA

MUESTRA DE PAISES DESARROLLADOS 1969 - 1975

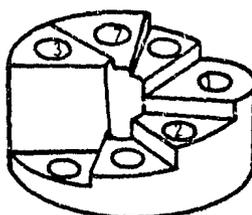
Países	Moneda Nacional	1 9 6 9		1 9 7 1		1 9 7 3		1 9 7 5	
		Gastos en	Porcentaje del PIB						
		I y D en Mon. Nal.		I y D en Mon. Nal.		I y D en Mon. Nal.		I y D en Mon. Nal.	
RFA	MA	10.4	2.0	15.6	2.1	18.2	2.0	21.8	2.1
FRANCIA	FF	13.9	1.9	16.3	1.9	19.4	1.9	25.7	1.8
GRAN BRETAÑA	£	1.0	2.3	1.0	2.3	1.3	2.1	2.1	2.1
ITALIA	LIR	433.9	0.8	572.5	0.9	713.9	0.9	1.080.9	0.9
JAPON	YEN	933.2	1.5	1,345.9	1.6	1,980.9	1.9	2,621.9	1.7
E.E.U.U.	US\$	26.6	2.8	26.7	2.6	30.4	2.4	34.6	2.3
CANADA	CAN\$	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.1	1.7	1.0

Fuente: OECD

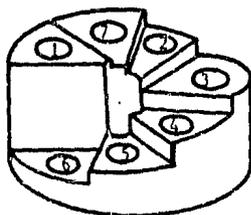
## ALEMANIA OCCIDENTAL

DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO POR PAIS Y POR  
AREAS PRIORITARIAS

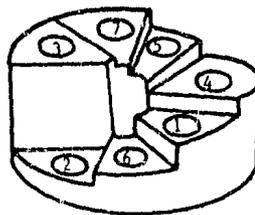
1961-62



1966-67



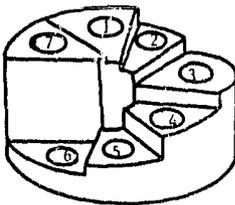
1971-72



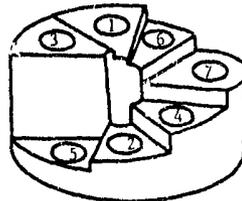
1974-75

	61/62	66/67	71/72	74/75	61/62	66/67	71/72	74/75
1 DEFENSA	22.3	19.0	15.0	11.0	381.0	803.0	1180.0	1405.0
2 ESPACIO	-	4.2	6.6	4.0	-	177.0	522.0	539.9
3 ENERGIA NUCLEAR	15.6	16.4	15.6	11.0	267.0	693.0	1230.0	1342.9
4 DESARROLLO ECONOMICO	-	-	13.4	14.0	-	-	1057.0	1729.5
5 SALUD	-	-	2.5	3.0	-	-	195.0	414.6
6 SERVICIOS DE LA COMUNIDAD	-	-	1.7	6.0	-	-	133.0	748.7
7 AVANCE DE LA CIENCIA	37.4	35.3	40.6	51.0	639.0	488.0	3190.0	6430.7
	PORCENTAJES				MONEDA NACIONAL EN MILLONES			

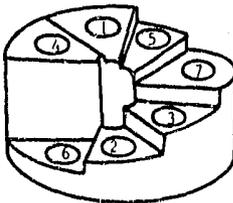
## FRANCIA

DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO POR PAIS Y POR  
AREAS PRIORITARIAS 1961-75

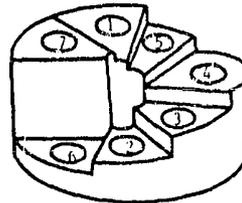
1961-62



1966-67



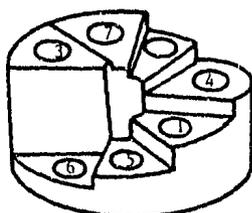
1971-72



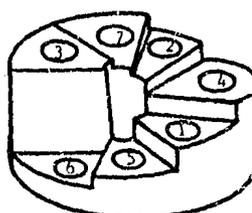
1974-75

	61/62	66/67	71/72	74/75	61/62	66/67	71/72	74/75
① DEFENSA	44.2	34.9	27.8	30.0	1310.0	3082.0	3050.0	5000.0
② ESPACIO	0.6	5.9	6.7	6.0	16.5	522.8	730.0	942.2
③ ENERGIA NUCLEAR	24.8	19.5	14.6	9.0	735.0	1623.2	1600.0	1453.0
④ DESARROLLO ECONOMICO	7.8	15.6	20.1	26.0	231.6	1381.0	2200.0	4329.4
⑤ SALUD	0.4	1.3	1.8	4.0	13.0	116.1	200.0	680.2
⑥ SERVICIOS DE LA COMUNIDAD	0.4	0.9	1.6	2.0	12.7	81.0	170.0	328.7
⑦ AVANCE DE LA CIENCIA	20.0	19.9	25.5	24.0	592.3	1758.1	2800.0	4072.2
	PORCENTAJE				MONEDA NACIONAL EN MILLONES			

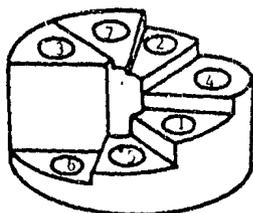
## JAPON

DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO POR PAIS Y  
POR AREAS PRIORITARIAS

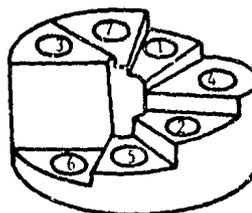
1961-62



1966-67



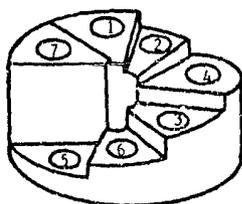
1971-72



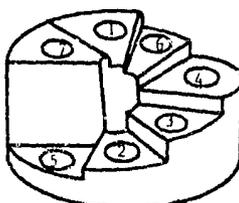
1974-75

	61/62	66/67	71/72	74/75	61/62	66/67	71/72	74/75
1 DEFENSA	3.7	2.7	2.2	2.0	3162.	4495.	6523.	15809.
2 ESPACIO	-	0.1	0.7	5.0	-	141.	2083.	37090.
3 ENERGIA NUCLEAR	7.0	3.0	7.5	8.0	5881.	4944.	22539.	59409.
4 DESARROLLO ECONOMICO	30.1	27.2	23.2	23.0	25446.	44898.	69987.	161796.
5 SALUD	0.9	2.2	1.8	3.0	724.	3679.	5492.	21424.
6 SERVICIOS DE LA COMUNIDAD	1.3	1.7	2.4	3.0	1071.	2818.	7254.	18129.
7 AVANCE DE LA CIENCIA	55.9	62.5	61.4	55.0	47321.	103163.	185376.	388700.
	PORCENTAJE				MONEDA NACIONAL EN MILLONES			

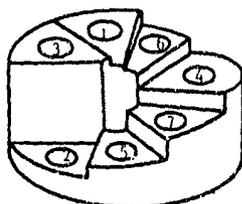
## REINO UNIDO

DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO POR PAIS Y POR  
AREAS PRIORITARIAS

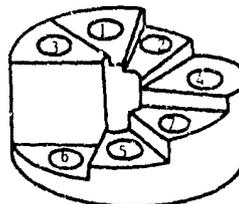
1961 - 62



1966 - 67



1971 - 72

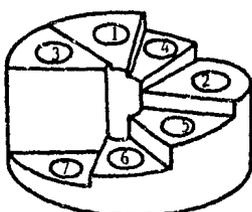


1974 - 75

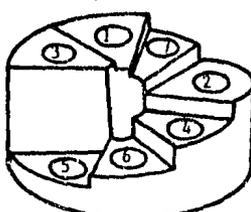
	61/62	66/67	71/72	74/75	61/62	66/67	71/72	74/75
① DEFENSA	64.8	52.3	44.0	47.0	248.6	260.4	335.0	503.1
② ESPACIO	0.7	4.3	1.5	2.0	2.7	21.4	11.9	22.5
③ ENERGIA NUCLEAR	14.7	13.1	8.8	6.0	56.5	65.2	67.3	68.6
④ DESARROLLO ECONOMICO	9.9	14.3	21.3	21.0	37.9	71.0	177.6	230.6
⑤ SALUD	1.5	2.6	4.3	2.0	5.7	13.0	32.8	22.6
⑥ SERVICIOS DE LA COMUNIDAD	0.2	0.3	0.6	1.0	0.7	1.3	4.5	13.1
⑦ AVANCE DE LA CIENCIA	6.8	11.6	15.8	20.0	26.0	57.8	119.9	214.9
	PORCENTAJE				MONEDA NACIONAL EN MILLONES			

U.S.A.

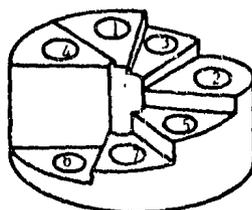
DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO POR PAIS  
Y POR AREAS PRIORITARIAS



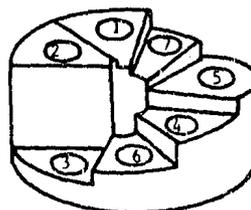
1961-62



1966-67



1971-72

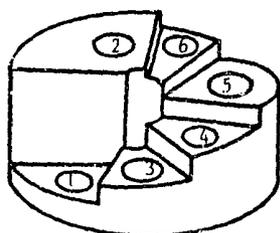


1974-75

	61/62	66/67	71/72	74/75	61/62	66/67	71/72	74/75
① DEFENSA	70.7	49.0	52.6	51.0	7338.5	8264.8	8584.7	9620.9
② ESPACIO	11.8	31.5	18.1	13.0	1225.9	5307.0	2957.6	2511.3
③ ENERGIA NUCLEAR	7.3	5.2	5.1	6.0	755.0	875.0	838.0	1163.9
④ DESARROLLO ECONOMICO	3.3	4.7	8.1	9.0	339.1	792.3	1322.1	1784.2
⑤ SALUD	4.6	5.7	8.5	12.0	500.6	968.8	1379.8	2247.4
⑥ SERVICIOS DE LA COMUNIDAD	1.0	1.9	4.5	5.0	99.9	321.1	729.2	954.6
⑦ AVANCES DE LA CIENCIA	1.1	1.8	2.9	4.0	118.2	308.8	465.4	761.9
	PORCENTAJE				MONEDA NACIONAL EN MILLONES			

## INVESTIGACION Y DESARROLLO SECTORES PRINCIPALES MEXICO

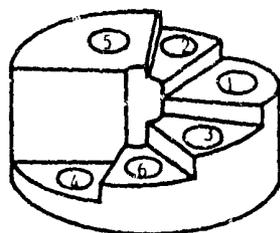
PRIMER TRIMESTRE DE 1983



	%	No. DE PROYECTOS
① SALUD	17.3	56
② AGROPECUARIO Y FORESTAL	35.2	114
③ CIENCIAS SOCIALES	7.0	23
④ RECURSOS NATURALES	11.8	38
⑤ CIENCIAS BASICAS	20.0	65
⑥ APOYOS ESPECIALES	8.6	28
	<u>100.0</u>	<u>324</u>

COSTO TOTAL DE LOS PROYECTOS EN MILLONES DE PESOS

PRIMER TRIMESTRE DE 1983



	%	MILLONES DE PESOS
① SALUD	31.7	78.326
② AGROPECUARIO Y FORESTAL	2.6	6.363
③ CIENCIAS SOCIALES	10.4	25.742
④ RECURSOS NATURALES	23.6	58.185
⑤ CIENCIAS BASICAS	31.1	78.203
⑥ APOYOS ESPECIALES	0.6	9.971
	<u>100.0</u>	<u>256.790</u>

COSTO EN MILLONES DE PESOS - 256.790 = 100%

## LA PROBLEMATICA LATINOAMERICANA

Por la heterogeneidad en las condiciones económicas y sociales de los diferentes países latinoamericanos, los requerimientos son distintos en cuanto a sus necesidades de Ciencia y Tecnología, sin embargo, se puede decir que en general se enfrentan a los siguientes problemas:

- 1.- Problemas de apoyo y consolidación de capacidades nacionales en investigación y desarrollo.
- 2.- Conflictos con respecto a la transferencia de tecnología.
- 3.- Desequilibrios persistentes entre oferta y demanda de ciencia y tecnología.
- 4.- Dificultades entre la puesta en práctica de resultantes de innovaciones y avances en la tecnología.
- 5.- Desvinculación de científicos y técnicos de la región, parte por que no existe comunicación entre ellos, y parte porque las redes de información se concentran en Estados Unidos y Canadá y los -- trabajos de investigadores regionales no se conocen entre sí.
- 6.- Otra barrera importante es la del idioma. La enseñanza del Inglés, así como de otros idiomas en los que se produce la información científica con un nivel suficiente para leer revistas especializadas y documentos, es muy deficiente en la región y es particularmente importante para mantenerse actualizado.
- 7.- Otra limitante es el acceso a la compra de tecnología de acuerdo a la disponibilidad de divisas y la existencia de conflictos en las legislaciones nacionales en cuanto a pagos excesivos de regalías y/o tiempo de explotación de patentes.

### COMPRA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Por esta carencia de tecnología propia, Latinoamérica se ve forzada a adquirir paquetes tecnológicos, y según su grado de desarrollo podemos clasificar a los países en:

- 1.- Los países que poseen infraestructura para I. y D. y que son capaces de analizar los paquetes tecnológicos en oferta y saber si les conviene o no.
- 2.- Los que están armando esta infraestructura y que no pueden analizar los paquetes, pero sí tienen posibilidad de adquirirlos.
- 3.- Los que ni los pueden analizar, ni los pueden adquirir.

Paradójicamente a este último grupo de países, los organismos internacionales les ofrecen el mayor número de paquetes.

### TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA - CODIGO DE CONDUCTA

Algunos países como México, y los países del Pacto Andino, han adoptado algunas medidas que exigen examinar la tecnología importada. Existe una demanda de que se formule "un código internacional de conducta para la transferencia de tecnología".

Otra demanda es la creación de un centro de información a bajo costo sobre opciones tecnológicas para los países más pequeños, incapaces de examinar y seleccionar las tecnologías adecuadas a sus requerimientos particulares.

## ORGANISMOS INTERNACIONALES Y REGIONALES PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA.

Estos organismos son: UNESCO, CEPAL, OEA, UNCTAD y ONUDI, y actúan siguiendo los lineamientos de los países desarrollados, aplicándolos sobre los países en desarrollo. Estos organismos, han enfocado sus acciones a dos ámbitos fundamentales:

- 1.- En el aspecto interno de las naciones. (Funciones de asesoría para crear las políticas y estrategias de ciencia y tecnología).
- 2.- En el aspecto de interrelación y cooperación evitando duplicaciones entre ellos mismos.

## AMBIENTES NACIONALES

En este sentido, se ha propiciado que los países en vías de desarrollo trabajen sobre los siguientes puntos:

- 1.- Desarrollo de tecnologías modulares.
- 2.- Formación de consejos nacionales para la Ciencia y Tecnología.
- 3.- Propiciar la interconexión entre regiones y áreas de conocimientos comunes.

## PROBLEMAS DETECTADOS

Estos organismos no han podido avanzar más rápidamente hacia la aplicación de tecnologías, porque a nuestro juicio, han cometido varios errores fundamentales; de los cuales comentamos algunos a continua-

ción:

- Confusión de términos Ciencia y Tecnología, con lo cual, al no estar suficientemente claros, se provoca automáticamente un divorcio en la conjugación hacia la industria.
- Deficiencias en la información, creando dependencias y duplicaciones costosas.
- Falta de consideración de las variables de políticas internas de los países, que afectan a los centros académicos y obstruyen la continuidad de los proyectos a largo plazo.
- Aplicación de modelos de países avanzados a países latinoamericanos que son inoperantes.
- Ausencia de jerarquización de líneas de investigación apropiadas a las necesidades particulares de cada país de la región.
- Oferta de Ciencia y Tecnología en el continente americano en forma desigual.

#### POSIBLES SOLUCIONES

Se debe hacer un deslinde correcto entre ciencia y tecnología (ciencia es saber el porqué de las cosas y tecnología es saber como hacerlas), pero por todas las contradicciones prácticas que esto representa, se deben delimitar perfectamente los niveles de convergencia, planes nacionales y diferencias significativas. Integrar y planificar la ciencia y la tecnología con aspectos económicos y sociales y robustecer la infraestructura interna; estimular las aplicaciones del conocimiento; regular las transferencias de tecnologías externas, pugnar --

por la uniformación de normas y especificaciones, y codificar y ordenar las líneas conceptuales e instrumentos de negociación multilateral.

- Fomentar la producción de literatura de ciencia y tecnología en español; además de estimular el aprendizaje de otros idiomas, particularmente inglés.
- Hacer uso de satélites, computadoras, equipos de elaboración de datos y otras tecnologías que puedan revolucionar la divulgación de la información en el continente a un bajo costo.
- En cuanto a la coordinación de la UNESCO, CEPAL, OEA y UNCTAD se debe mejorar para evitar duplicidades en los campos de acción, sin embargo se registraron acciones favorables donde la competencia estimuló los proyectos y movilizó fondos; a esto no se hubiera llegado si se establecen límites exagerados en las fronteras de cada institución.

#### SUGERENCIAS FUTURAS

- Antes que nada, una mayor coordinación entre los organismos. Hacer un deslinde de funciones.
- Evitar traslapes.
- Jerarquizar necesidades.
- Identificar recursos.
- Establecer y fomentar áreas de crecimiento.

Para finalizar, es conveniente recordar que el desarrollo económico de los países, se basa en la mayor y más eficiente comercialización de -

los productos generados, las innovaciones tecnológicas pueden beneficiar a los países latinoamericanos, llevando a los mercados productos manufacturados que posean valor agregado. La protección económica de la región debe ser fomentada, por último y a modo de ejemplo, mostramos la actual tendencia de integración política latinoamericana con la fijación de aranceles que favorece definitivamente el comercio de productos latinoamericanos contra productos de países desarrollados.

POLITICA DE INTEGRACION LATIONAMERICANA

EJEMPLO DE RELACIONES COMERCIALES PARA FIJACION DE ARANCELES

<u>EN CUANTO AL COMERCIO:</u>	<u>P A I S E S:</u>
10%	Mayor desarrollo relativo.  Argentina, Brasil, México.
7.5%	Desarrollo relativo de - intermedios.  Venezuela, Uruguay, Perú, Chile.
5%	Menos desarrollo relativo.  Ecuador, Paraguay, Bolivia.
. Mayor cooperación financiera interregional.	

AMERICA LATINA  
1969 - 1972  
NUMERO DE CIENTIFICOS SEGUN CAMPOS DE LA CIENCIA AL QUE ESTAN DEDICADOS

Paises	Años		Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas	Agricultura	Ciencias Sociales y Derecho	Humanidades Educación y Arte	Total
Cuba	1969	TC	-	226	-	274	-	20	520
		TP	188	1 054	300	-	46	108	1 786
		ETC	166	1 033	190	274	34	153	1 850
Guatemala <sup>a</sup>	1972	TC	1	3	-	1	11	-	16
		TP	-	8	-	-	32	4	44
		ETC	1	8	-	1	23	2	35
México	1971	TC	859	451	396	585	307	123	2 721
		TP	301	229	189	40	584	-	1 343
Argentina <sup>b</sup>	1969	TC	1 688	532	991	627	402	171	4 452 c
		TP	963	464	2 411	290	826	311	5 373 c
		ETC	2 290	711	1 027	867	448	134	5 454 c
Chile	1969	TC	1 538	705 d	530	489	579 d	403 d	4 244 d
		TP	417	265 d	633	129	214 d	322 d	1 980 d
		ETC	1 577	793 d	742	532	650 d	510 d	4 904 d
Colombia	1971	TC	-	-	-	-	-	-	-
		TP	188	154	127	348	323 e	...	1 140 e
Perú	1970	TC	445	76	267	494	151	...	1 522 c.f.
		TP	100	13	125	24	54	...	318 c.f.
		ETC	496	83	330	507	180	...	1 686 c.f.
Uruguay	1971/72	TC	-	-	-	-	-	-	-
		TP	184	356	359	253	132	28	1 537 c
		ETC	150	142	285	239	253	93	1 162
Venezuela	1970	TC	365	297	489	246	173	107	1 677
		TP	14	25	119	34	28	28	248
		ETC	370	306	572	255	186	120	1 799

NUMERO DE CIENTIFICOS SEGUN CAMPOS DE LA CIENCIA AL QUE ESTAN DEDICADOS

TC : Tiempo Completo

TP : Tiempo Parcial

ETC: Equivalente de Tiempo Completo

- a) Los datos correspondientes a la Universidad de San Carlos, se refieren únicamente al personal de planta.
- b) Se incluyen los datos de las empresas privadas; las cifras se refieren a años-hombre netos; la arquitectura se incluye en la ingeniería.
- c) La suma de los componentes no concuerda con el total porque se incluyeron otros campos científicos.
- d) No incluye datos de educación; el derecho se incluye en las humanidades y el arte.
- e) Incluye los datos de derecho, humanidades, educación y arte.
- f) No incluye datos de humanidades, educación y arte.

FUENTE: Oficina de Estadísticas de la UNESCO y Anuario Estadístico de la UNESCO, 1973.

**CAPITULO III**  
**TENDENCIAS DE LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS**  
**COMPARACION DE ENFOQUES CON LOS PAISES EN**  
**DESARROLLO**

En este capítulo, deseamos presentar un panorama comparativo de las tendencias del desarrollo tecnológico actual y futuro tanto en los países avanzados, como en los países en desarrollo. Para ellos elegimos una presentación en la que se muestran:

- 1.- Dos escenarios del panorama industrial en un país desarrollado, - en el primero se hace una clasificación de las industrias tradicionales actuales, en el segundo lo que sería una tendencia futura para el desarrollo de industrias no tradicionales, extrapolando esta información, hacia el desarrollo actual y futuro en los países no avanzados.
- 2.- Un análisis de las tendencias de investigación y los apoyos gubernamentales-centros de educación superior e industria, tanto en países desarrollados como no desarrollados, estableciendo marcos comunes y comparando enfoques que cada tipo de país sostiene.
- 3.- La presentación de un modelo de interacción, entre las industrias y los centros de educación superior, en un país desarrollado.
- 4.- Tablas demostrativas de los recursos orientados por gobiernos o entidades industriales hacia centros de educación superior.

#### PRIMER ESCENARIO, INDUSTRIAS TRADICIONALES.

Para facilitar la exposición de este trabajo, clasificaremos a las industrias tradicionales actuales en cuatro grupos, señalando ejemplos típicos de cada uno de ellos:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1.- Manufacturas básicas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Del Automóvil</li> <li>- Química</li> <li>- De Bienes de Capital</li> <li>- Del Acero</li> </ul>                             |
| 2.- Recursos Naturales      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura</li> <li>- Energéticos</li> <li>- Productos forestales</li> <li>- Metales no ferrosos</li> </ul>                 |
| 3.- Alta Tecnología         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farmacéutica</li> <li>- Electrónica</li> <li>- Información</li> <li>- Telecomunicaciones</li> </ul>                          |
| 4.- Servicios al Consumidor | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretenimiento</li> <li>- Procesamiento de alimentos</li> <li>- Servicios de salud</li> <li>- Bienestar personal</li> </ul> |

### TENDENCIAS

#### 1.- Manufacturas Básicas.

En general, se puede decir que a raíz de la recesión ocurrida de principios de 1980 a la fecha, estas industrias tuvieron una crisis que las obligó a ser reestructuradas, ya sea a través de modi

ficaciones en los diseños, como ocurrió en la industria del automóvil, de la que se requieren modelos que consuman menor cantidad de combustible, o bien, disminuyendo los costos de producción mediante el uso de robots, así como la necesidad de modernizar las instalaciones, mediante la protección de la producción interna de los países, restringiendo las importaciones.

## 2.- Recursos Naturales.

Esta recesión motivó una reacción de racionalización y ahorro de energéticos. En cuanto a la agricultura, hay una tendencia al desarrollo de la automatización a gran escala, aplicación de fertilizantes, pesticidas, y compuestos químicos favorecedores del crecimiento, a fin de lograr incrementos sustanciales en la producción así como un mayor aprovechamiento de subproductos.

## 3.- Alta Tecnología.

Existe una tendencia definitiva al decremento en la expansión de la capacidad manufacturera en la industria tradicional de maquinaria pesada, por el contrario se contempla la necesidad de incrementar inversiones muy fuertes, en áreas de desarrollo de alta tecnología como las de: farmacéutica, bioingeniería y electrónica, con la desventaja de que estos desarrollos son muy lentos, tanto por restricciones legales como por necesidad de estudios muy prolongados, como ejemplo: Los estudios toxicológicos.

En la industria electrónica se observa un desarrollo masivo con tendencia a competir con el mercado japonés en cuanto a computadoras personales y modernización del equipo electrónico industrial. Se percibe la falta de desarrollo de Soft-ware, así como el impul

so al desarrollo de alta tecnología en HVDC (HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT - Transmisión en Alto Voltaje de Corriente Directa).

En el campo de las telecomunicaciones, hay un incremento muy alto en la rama de telefonía y sistemas VCR (Video Cassettes Recorder). Existe otra tecnología que se está desarrollando considerablemente, para el reciclaje de la pérdida de calor y desarrollos en - - energía solar.

#### 4.- Servicios al Consumidor.

Existe una tendencia generalizada en este tipo de países para el mejoramiento de los servicios en áreas tan diversas, como son: la preocupación por los ancianos, el mejoramiento de condiciones de vida y el desarrollo en diversiones

### SEGUNDO ESCENARIO: FUTURO DE LA INDUSTRIALIZACION.

#### TENDENCIAS DE DESARROLLO HACIA INDUSTRIAS NO TRADICIONALES:

Expertos del Instituto Tecnológico de Massachussets, estiman que la fuerza de una sociedad industrial reside en los cambios tecnológicos y reconocen que la economía basada en las industrias tradicionales, automóviles, aviones, acero, productos químicos y maquinaria, están entrando en una etapa de declive. Ellos estiman que el desarrollo industrial es similar al desarrollo de un producto, que tiene o consta de dos etapas, (1) crecimiento o expansión y (2) declive.

Las nuevas industrias que están en etapa de crecimiento y que generarán la siguiente ola de expansión, aún están en su etapa de infancia - como es el caso de la energía solar, la biogenética y la cibernética. El estancamiento de la economía que está generando la crisis actual, finalizará cuando los países industrializados reduzcan su dependencia de las actuales industrias y empiecen a apoyarse en las nuevas industrias, las que a su vez generarán cambios tecnológicos. Así, para ilustrar cómo un cambio tecnológico desarrolla industrias adyacentes se toma como ejemplo la aviación, que en 1920 desarrolló varios tipos de --propelas o hélices, lo que fomentó a su vez el desarrollo de nuevos --combustibles, los que involucran varios tipos de ingeniería, etc.

Otro aspecto que hay que considerar, es que, los inversionistas prefieren invertir en las industrias tradicionales, que les proporcionan ganancias o utilidades ya conocidas, antes que invertir en nueva tecnología de alto riesgo.

La consecuencia es que existe sobreinversión en algunas industrias, tales como la del acero, y en su ejemplo más específico, el automóvil. En este tipo de industrias la sobreinversión se va a convertir en inútil.

Otro fenómeno que se observa, es la creencia de que la falta de productividad actual, se debe a la falta de inversión, aunque la realidad - fue que la inversión del PIB en la década de los 70's, fue superior a la de los 60's, pero inadecuada según los expertos. Se argumentó que - esto fue debido al incremento en los costos de tecnología y los generados por los controles sobre contaminación ambiental establecidos por - parte del gobierno, que han sido más estrictos, por lo que se han ele-

vado los costos de producción.

Finalmente en relación a estas tendencias, la diferencia fundamental entre los países desarrollados y los países en desarrollo es:

En los países desarrollados, por una parte, las industrias tradicionales han alcanzado al pico o la curva de declive, esto es, las industrias tradicionales han sido totalmente desarrolladas; mientras que por otro lado se están desarrollando unas nuevas tecnologías, dando lugar a industrias no tradicionales.

En los países en desarrollo, las industrias tradicionales apenas se están desarrollando y llegando a un nivel razonable de explotación; por lo tanto, las nuevas tecnologías aún no se contemplan como posibilidad. En consecuencia, la opción para los países en desarrollo es aplicar ideas y planes de desarrollo acordes con su nivel de tecnología.

#### VINCULACION GOBIERNO - INDUSTRIA - CENTROS EDUCATIVOS. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE PAISES DESARROLLADOS Y NO DESARROLLADOS.

Para poder explicar la diferencia de tendencias en la vinculación Gobierno-Industria-Centros educativos, es necesario considerar la disponibilidad de Recursos de los diferentes países estudiados, así como sus necesidades sociales, económicas y políticas.

Veamos a continuación una tabla comparativa de las prioridades sobre investigación entre los países estudiados:

PAISES DESARROLLADOS

- AVANCES DE LA CIENCIA
- DEFENSA
- DESARROLLO ECONOMICO
- EDUCACION
- ENERGIA
- ESPACIO
- SALUD
- SERVICIOS DE LA COMUNIDAD
- VIVIENDA

PAISES EN DESARROLLO

- CIENCIAS BASICAS Y APLICADAS
- EDUCACION
- ENERGIA
- PLANEACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA
- RECURSOS DEL MAR
- RECURSOS NATURALES
- SALUD
- TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
- TECNOLOGIA DE MATERIALES
- VIVIENDA

Con el propósito de hacer notar las discrepancias en las áreas señaladas, decidimos desglosar, por renglones, las prioridades para un tipo de países con respecto al otro, lo que nos permitirá explicarnos el porqué de las diferencias de políticas entre las dos muestras analizadas y sus distintas estrategias.

ENERGIA, SALUD Y VIVIENDA SON COMUNES A LOS DOS TIPOS DE PAISES, pero presentan prioridades muy distintas.

En los países desarrollados, el objetivo principal en estos renglones, está encaminado al aprovechamiento máximo de energía, disminución de costos, optimización de sistemas, desarrollo de nuevos energéticos: nuevas tecnologías aplicadas a la medicina, producción de fármacos; incremento del nivel de vida, bienestar humano y mejoramiento de vivienda.

En cambio el enfoque en los países en desarrollo, para estos renglones,

en cuanto a energía, es: crear sistemas para el uso de la energía potencial existente, así, se da prioridad a la generación, utilizando los recursos naturales; se da poca importancia a los conceptos de ahorro y desarrollo de nuevas fuentes de energía. En el renglón salud, los programas prioritarios son para el control natal, nutrición básica y disminución de problemas de morbilidad y mortalidad de la población. En cuanto a vivienda; desarrollo de viviendas para cubrir necesidades básicas al menor costo posible.

#### DEFENSA Y EDUCACION.

Es obvio que en los países desarrollados, el área de investigación en defensa es parte integral de los gobiernos, y por ende, es quizá el sector al que se asignan mayores recursos en la investigación (véase gráficas de presupuestos asignados para diferentes renglones de la ciencia y la tecnología en países desarrollados).

En los países en desarrollo, los recursos asignados para la investigación en el sector defensa, es mínima, sin embargo paradójicamente algunos de los países en desarrollo se dedican a producir y vender armamentos; pero de hecho, la tecnología está suministrada por los países desarrollados.

#### EDUCACION SUPERIOR.

La tendencia en la formación de recursos humanos, en los países desarrollados es, incrementar la formación de maestrías y doctorados, existiendo una mayor proporción relativa de estos elementos con respecto a los países en desarrollo cuya tendencia suele ser lineal (véase México, - gráfica CONACYT). En ésta gráfica se puede observar la tendencia en la formación de recursos humanos de niveles superiores. (Maestrías y Doc-

torados) en donde escasamente se observan incrementos.

En los países desarrollados, existe la formación continua de técnicos a nivel intermedio, cursos y sistemas de actualización para los recursos humanos ya formados; mientras que en los países en desarrollo escasean los niveles de técnicos intermedios y los eventos de actualización son escasos.

Investigación: En cuanto a la investigación propiamente dicha, en los países desarrollados, la investigación básica ocurre principalmente en los centros de educación superior y su aplicación está íntimamente relacionada con las necesidades de la industria, incluyendo el desarrollo de altas tecnologías, existiendo adicionalmente una comunicación estrecha mediante programas de extensión y difusión hacia los usuarios de la misma.

Este esquema no se presenta en los países en desarrollo, en los que con frecuencia, la investigación básica o aplicada que se está realizando no se encuentra vinculada a las necesidades de la planta industrial. La extensión, así mismo, es escasa o nula y la difusión se limita a Congresos y seminarios.

Integración.

Así mismo, podemos observar que en los países desarrollados, existe una coordinación efectiva en los diferentes renglones que hemos mencionado como áreas de investigación básica, existiendo una interrelación entre los apoyos y las necesidades; que se reflejan en una retroalimentación continua entre el ciclo gobierno-industria-centros de educación superior, mientras que en los países en desarrollo, la investigación no está integrada debidamente, puesto que cada renglón se maneja en forma

autónoma con la consiguiente duplicación y descoordinación de esfuerzos. Además, los apoyos y las necesidades no siempre encuentran las mismas prioridades, existiendo un divorcio entre los requerimientos del gobierno, la industria y los centros de educación.

#### MODELO DE INTERACCION ENTRE LA INDUSTRIA Y LOS CENTROS DE EDUCACION SUPERIOR EN UN PAIS AVANZADO.

En este modelo se siguen algunos principios, por ejemplo; la palabra investigación cubre una serie de actividades, que van desde la captación de conocimientos, hasta el estudio de problemas en los que se requiere una solución práctica e inmediata, en síntesis, la interacción de los centros de estudio superior, se pueden circunscribir a tres grandes campos:

- 1.- La contribución a la actividad cultural e intelectual de la sociedad.
- 2.- Proporciona el ambiente necesario para generar ideas creativas, - que se traduzcan en aplicaciones importantes.
- 3.- El papel de la universidad y la investigación en cuanto a la preparación de recursos humanos, conformes con los requerimientos de la industria.

#### FINANCIAMIENTO PARA LA INVESTIGACION EN LAS UNIVERSIDADES.

Es interesante conocer la procedencia de recursos financieros, que permitan realizar los trabajos de investigación y desarrollo. Tomemos co-

mo ejemplo el soporte de esta índole que se obtiene en el Reino Unido.

En este país existen dos tipos de financiamiento:

- 1.- El soporte llamado básico, que se utiliza en cubrir gastos de enseñanza y de equipo, y solo una pequeña parte se dedica hacia la investigación.
- 2.- El soporte financiero que está dado por los consejos de investigación, y se utiliza propiamente para proyectos y programas específicos de investigación.

#### ESTRUCTURA DE LOS CONSEJOS DE INVESTIGACION

Consejos de Investigación.

En este país (Gran Bretaña) existen 5 consejos de investigación, que reciben fondos del Ministerio de Educación y Ciencia. Fueron fundados para capacitación de post-grado en áreas particulares, para investigar problemas de importancia nacional y científica, para desarrollar las ciencias y para conservar una capacidad de investigación fundamental. El presupuesto de estos consejos en 1980 fue de 400 millones de libras esterlinas. Los 5 consejos de investigación son los siguientes:

- 1.- The Agricultural Research Council (ARC)  
Consejo de Investigación Agrícola.
- 2.- The Medical Research Council (MRC)  
Consejo de Investigación Médica.
- 3.- The Natural Environment Council (NEC)  
Consejo de Investigación del Medio Ambiente.

4.- The Science Research Council (SRC)

Consejo de Investigación Científica.

5.- The Social Science Research Council (SSRC)

Consejo de Investigación de Ciencias Sociales.

Otros financiamientos: Adicionalmente a los financiamientos de este sistema dual, las universidades reciben dinero y financiamientos de fundaciones y de otras entidades de origen privado, además, a través de los contratos de los ministerios de gobierno y otras entidades públicas, y por los contratos de organizaciones industriales con requerimientos especiales de investigación.

UNIVERSIDADES Y ESCUELAS TECNICAS.

En cuanto a la información que se tiene de la población estudiantil sobre ciencia, se sabe que, más de la mitad de estudiantes en el Reino Unido cursan alguna materia relacionada con ciencia y tecnología, y aparte cuentan con laboratorios de investigación.

INVESTIGACION INDUSTRIAL.

Está dirigida en la Gran Bretaña, por sus propios laboratorios con, o sin ayuda del gobierno y se realiza por medio de algunas de las siguientes entidades:

- Asociaciones cooperativas de investigación que reciben ayuda del gobierno.
- Laboratorios consultores.
- Laboratorios oficiales.
- Laboratorios de las universidades y escuelas técnicas.

Las principales industrias nacionalizadas, cuentan con sus propios laboratorios y proporcionan ayuda a otras instituciones de investigación - en materia de interés para ellas.

Las asociaciones cooperativas de investigación son aproximadamente 40 y son autónomas, manejadas por sus propios consejos, cuyos miembros -- son representantes de la industria, y desde 1970 existe una confederación de asociaciones que actúa como oficina central de enlace e información.

#### ASOCIACIONES CIENTIFICAS

Existen más de 200 sociedades científicas, con más de 400 publicaciones, y 4 de ellas agrupan las realizaciones de todo el sector científico y son:

- La Real Sociedad de Londres, fundada en 1660.
- La Real Sociedad de las Artes, fundada en 1754.
- La Real Institución, fundada en 1779.
- Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia, fundada en - 1831.

#### FORMACION DE PERSONAL CIENTIFICO PARA LA INVESTIGACION

Una parte importante de la ayuda de los países desarrollados, a los en desarrollo, es para formar personal especializado a través de sus planes de becas y a través del Consejo Interuniversitario, en que se capacita personal originario de los países en vías de desarrollo, capaci--

tándolo profesionalmente para ampliar su capacidad académica.

Otra forma es contribuir a la formación de investigadores en centros de estudios superiores.

Las áreas en las que se enfoca la mayor ayuda son:

Veterinaria, agricultura, construcción y desarrollo socioeconómico en general, organismos internacionales que prestan ayuda en investigación y desarrollo:

- La Organización Europea para la Investigación Nuclear.
- La Organización Europea para la Investigación Espacial.
- La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
- La Organización Europea de Biología Molecular.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Del análisis de los escenarios mostrados, puede decirse que cualquier industria en operación, que desee permanecer en el mercado, en un ambiente altamente competitivo; debe buscar constantemente mejoras, tanto en los productos como en los procesos. Así pues, la actividad de los inventores o investigadores de una firma, puede redituar utilidad y financiar sus costos, si se publican sus descubrimientos protegidos por patentes.

El sistema de patentes opera en forma diferente en diferentes países, pero el principio básico es igual en todos: normalmente es un proceso en el que el inventor, por el hecho de revelar su invención, y cómo funciona, recibe el derecho exclusivo de explotarla por un período de años determinado; generalmente por 15 años. Esto significa que el inventor no puede limitar el uso de su invento, con el simple hecho de rehusar a otorgar licencias.

Las autoridades en los diferentes países, insisten en la obtención de licencias de la invención, a menos que el inventor demuestra que ya es están siendo utilizadas por el país en cuestión.

Para ser patentable un idea, debe ser novedosa e inédita. El valor de una patente está relacionada con la forma de descripción de la innovación, puesto que debe seguir ciertas reglas que definan que es lo patentable, y que no. Los derechos de una patente son usualmente menores que lo que se deben pagar por el "know how" de un proceso.

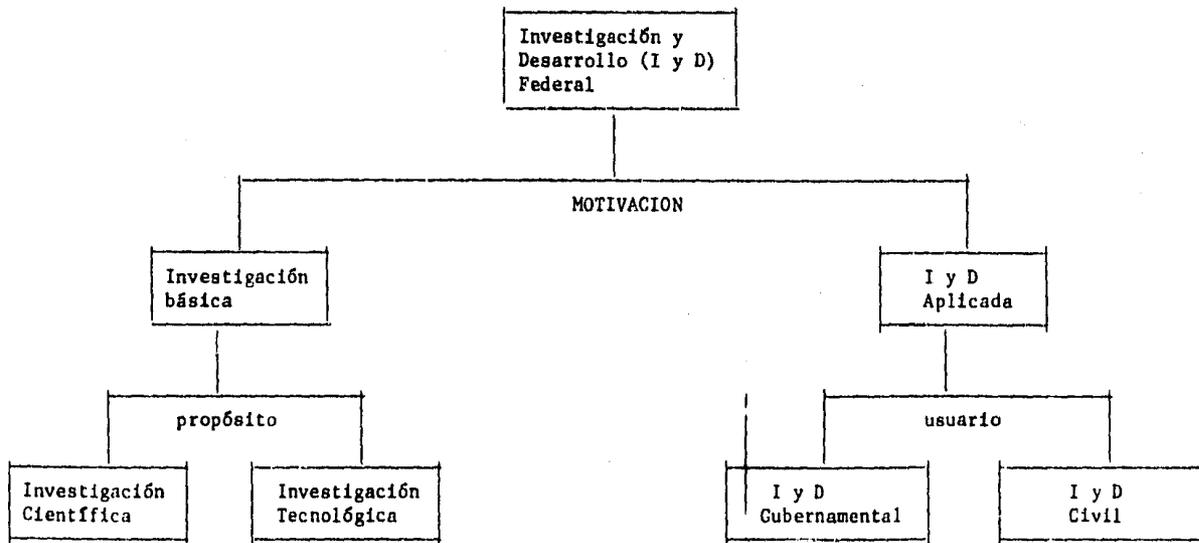
En cuanto al modelo de interacción con la industria, presentado aquí, es indicativo de la antigüedad, desde la cual los centros de educación superior tienen una interacción muy grande con la industria y el gobierno, recibiendo financiamientos directos y demandas de investigación muy específicas. Expresamos también como se realiza la divulgación prácticamente inmediata de las investigaciones e innovaciones, -- desde la universidad hasta la industria; y desde la industria misma a través de patentes.

Hemos descrito la necesidad de seguir una trayectoria por etapas, para llegar a un clímax en el desarrollo de industrias tradicionales. Y posteriormente otra etapa ascendente hacia el desarrollo de industrias no tradicionales.

Siendo concientes de esta diferencia en los niveles de ambos grupos de países, es necesario propiciar las acciones que aceleren las etapas -- que deberán recorrerse por los países en vías de industrialización, para alcanzar los objetivos que nos lleven a un desarrollo más igualitario. De ahí nuestra preocupación esencial, objeto de esta tesis, de establecer una vinculación continua y ascendente de los centros de educa

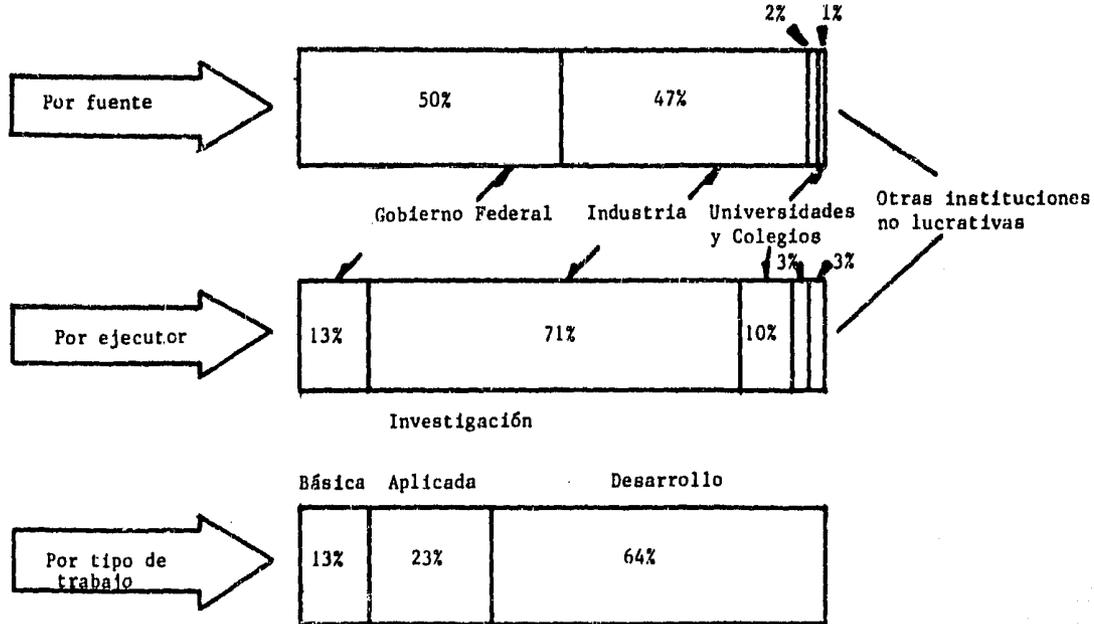
ción superior con el gobierno y la industria; y también alcanzar una mejoría sustancial en la comunicación para facilitar y asegurar las transferencias de tecnología, ya sean propias o del extranjero.

A continuación se presentan una serie de tablas indicativas de lo que hemos expresado, utilizando el modelo de los Estados Unidos, como apoyo documentado de los argumentos hasta aquí expuestos.



GASTO FEDERAL DE EUA EN INVESTIGACION Y DESARROLLO

EL ESFUERZO GLOBAL DE EUA EN INVESTIGACION Y DESARROLLO GASTOS TOTALES = 51.6 MILES DE MILLONES  
DE DOLARES (1979)

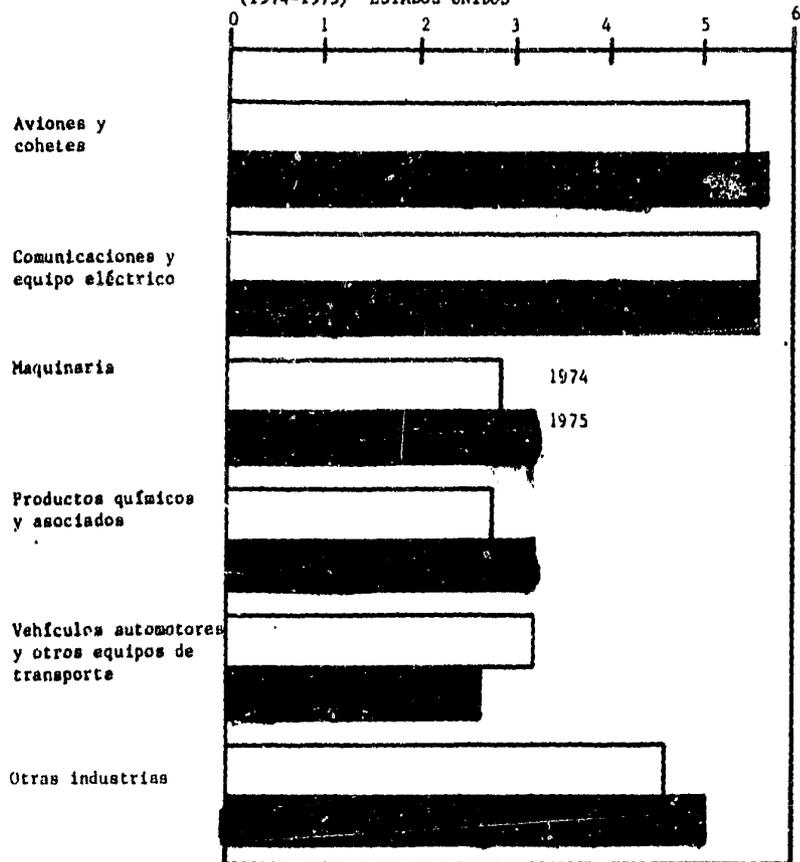


EJECUTORES PRINCIPALES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

INDUSTRIAL EN LOS EUA, 1977 (SECTORES)

<u>Industria (sector)</u>	<u>Gasto en millones de dólares</u>	<u>Gobierno (%)</u>	<u>Industria</u>
Aeroespacio.	7.1	77.7	22.3
Electrónica y Comunicaciones.	5.9	45.4	54.6
Maquinaria y Computadores.	4.0	14.5	85.5
Vehículos Automotores.	3.3	12.5	87.5
Productos químicos y farmacéuticos.	3.3	9.0	91.0
Instrumentos profesionales y científicos.	1.4	10.8	89.2

INVESTIGACION Y DESARROLLO EN LOS CINCO SECTORES INDUSTRIALES PRINCIPALES  
(1974-1975) ESTADOS UNIDOS



GASTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE FILIALES RADICADAS EN E.E.U.U.

DE EMPRESAS EXTRANJERAS, 1974

<u>Países y actividades</u>	<u>Millones de Dólares</u>
<b>Por países de origen de la matriz extranjera</b>	
Total	813
Países desarrollados	694
Canadá	53
Europa	611
Comunidad Económica Europea	456
Francia	14
Alemania	46
Países Bajos	285
Reino Unido	107
Otros países de la CEE	4
Otros de Europa	155
Suiza	140
Otros	15
Japón	29
Australia, Nueva Zelandia y Sudáfrica	(a)
Países en desarrollo	119
América Latina	117
Medio Oriente	1
Otros de Africa, Asia y el Pacífico	2
<b>Según la actividad de la filial en E.E.U.U.</b>	
Total	813
Petróleo	111
Manufacturas	574
Comercio al mayoreo	78
Finanzas, seguros y bienes raíces	10
Otras actividades	40

(a) Menos de medio millón de dólares.

Nota: Las cifras pueden no dar los totales debido al redondeo.

Fuente: Departamento de Comercio de Estados Unidos, Foreign Direct - Investment in the United States; vol. 1, "Report of the Secretary of Commerce to the Congress", 1976, p. 54.

CENTROS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO FINANCIADOS CON FONDOS FEDERALES

ADMINISTRADOS POR FIRMAS INDUSTRIALES

ESTADOS UNIDOS

Nombre	Dependencia patrocinadora	Organización Administrativa
Laboratorio de Reactores de Potencia Atómica de Bettis	Comisión de Energía Atómica	Corporación de Electricidad Westinghouse.
Laboratorio para el Desarrollo de la Ingeniería de Hanford	Comisión de Energía Atómica	Corporación Westinghouse-Ranford.
Laboratorio de Reactores Atómicos de Potencia de Knolls.	Comisión de Energía Atómica	Compañía General Electric.
Centro de Ingeniería de Metales Líquidos.	Comisión de Energía Atómica	Corporación Internacional Rockwell.
Laboratorio Mound.	Comisión de Energía Atómica	Corporación Investigadora Monsanto.
Estación Nacional de Prueba de Reactores.	Comisión de Energía Atómica	Corporación Nuclear Aerojet.
Laboratorio Nacional de Oak Ridge.	Comisión de Energía Atómica	Corporación Unión Carbide.
Laboratorio Sandia.	Comisión de Energía Atómica	Compañía Western Electric, Inc. Corporación Sandia.
Laboratorio de Rio Savannah	Comisión de Energía Atómica	E.I. du Pont de Nemours & Co., Inc.

ADMINISTRADOS POR OTRAS INSTITUCIONES

Nombre	Dependencia patrocinadora	Organización Administrativa
Instituto de Análisis para la Defensa.	Departamento de la Defensa	Instituto de Análisis de la Defensa.
Corporación de Análisis de Invest.	Departamento de la Armada	Corporación de Análisis de Investigac.
Corporación Aeroespacial.	Departamento de la Fuerza Aérea	Corporación Aeroespacial.
Servicios Analíticos, Inc.	Departamento de la Fuerza Aérea	Servicios Analíticos, Inc.
Corporación MITRE.	Departamento de la Fuerza Aérea	Corporación MITRE.
Corporación RAND.	Departamento de la Fuerza Aérea	Corporación RAND.
Comisión de Daños por la Bomba Atómica.	Comisión de Energía Atómica	Academia Nacional de Ciencias.
Laboratorio Pacific Northwest.	Comisión de Energía Atómica	Instituto Battelle Memorial.

FUENTE: NSF.

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO FINANCIADOS CON FONDOS FEDERALES

ADMINISTRADOS POR UNIVERSIDADES (CID/EV)

ESTADOS UNIDOS

Nombre	Dependencia patrocinadora	Organización Administrativa
Laboratorio Ames.	Comisión de Energía Atómica	Univ. de Ciencia y Tecnología del Edo. de Iowa.
Laboratorio de Física Aplicada.	Departamento de la Marina	Universidad John Hopkins.
Laboratorio de Investigaciones Aplicadas.	Departamento de la Marina	Universidad del Estado de Pennsylvania.
Laboratorio Nacional Argonne.	Comisión de Energía Atómica	Universidad de Chicago y Asociación de Universidades de Argonne.
Laboratorio Nacional de Brookhaven.	Comisión de Energía Atómica	Universidades Asociadas, Inc.
Acelerador de Electrones de Cambridge.	Comisión de Energía Atómica	Universidad de Harvard.
Centro para Análisis Navales	Departamento de la Marina	Universidad de Rochester.
Observatorio Interamericano de Cerro Tololo.	Fundación Nacional de Ciencias	Asociación de Universidades, para investigaciones de Astronomía, Inc.
Laboratorio E.O. Lawrence Livermore.	Comisión de Energía Atómica	Universidad de California.
Laboratorio E.O. Lawrence Berkeley.	Comisión de Energía Atómica	Universidad de California.
Laboratorio de Propulsión a Chorro.	Aeronáutica Nacional y Administración Espacial	Instituto Tecnológico de California.
Observat. Nal. de Kitt Peak	Fundación Nacional de Ciencias	Asociación de Universidades para la Investigación de Astronomía, Inc.
Laboratorio Lincoln.	Departamento de la Fuerza Aérea	Instituto Tec. de Massachusetts.
Lab. Científico de Los Alamos	Comisión de Energía Atómica	Universidad de California.
Lab. del Acelerador Nal. Fermi	Comisión de Energía Atómica	Asociación de Universidades de Investigación, Inc.
Centro Nacional de Astronomía e Ionósfera.	Fundación Nacional de Ciencias	Universidad de Cornell.
Centro Nacional de Investig. de la Atmósfera.	Fundación Nacional de Ciencias	Corporación Universitaria para la Investigación Atmosférica.
Obs. Nal. de Astronomía de Radio	Fundación Nacional de Ciencias	Universidades Asociadas, Inc.
Univ. Asociadas de Oak Ridge	Comisión de Energía Atómica	Universidades Asociadas de Oak Ridge.
Lab. de la Física del Plasma	Admón. Nal. de Aeronáutica y del Espacio	Universidad de Princeton.
Lab. de Efectos de Radiación Espacial	Comisión de Energía Atómica	Colegio de William y Mary.
Centro del Acelerador Lineal de Stanford.	Comisión de Energía Atómica	Universidad de Stanford.

LAS 50 COMPAÑIAS QUE MAS GASTAN EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ESTADOS UNIDOS

Rango 1978-1977	Compañía	Gastos en investigación (Millones Dls.)	Incremento o dcrecimiento desde 1977 (%)	Investigación ventas (%)	Ganancias netas ventas
1	General Motors (1)	1 663	14.6	2.6	5.5
2	Ford (3)	1 464	25.1	3.4	3.7
3	IBM (7)	1 255	9.9	6.0	14.8
4	AT&T/Bell Systems A	841	17.1	2.1	12.9
5	General Electric (8)	520	12.4	2.6	6.3
6	United Technologies (32)	438	19.2	7.0	3.7
7	Eastman Kodak (25)	388	10.8	5.5	12.9
8	Du Pont (16)	377	2.8	3.6	7.4
10	ITT (11)	371	32.5	2.4	4.3
9	Chrysler (10)	343	2.1	2.5	F
11	Xerox (36)	311	15.6	5.3	7.9
12	Exxon (2)	290	26.1	0.5	4.6
14	Boeing (40)	276	24.6	5.1	5.9
13	Caterpillar Tractor (24)	256	14.8	3.5	7.8
15	Dow (27)	231	13.9	3.4	3.3
17	3 M (50)	203	15.1	4.4	12.1
16	Sperry Rand B (73)	195	16.1	6.9	6.2
20	Honeywell (77)	187	22.9	5.3	5.1
19	Procter & Gamble (20)	173	11.7	2.1	6.3
29	McDonell Douglas (63)	168	36.2	4.1	3.9
25	Johnson & Johnson (80)	163	24.2	4.7	8.6
21	Merck (146)	161	11.4	8.1	15.5
18	Union Carbide (21)	156	0.1	2.0	5.0
22	Deere (61)	155	12.7	3.7	6.4
27	Hewlett-Packard (167)	154	22.8	8.9	8.9
24	Westinghouse (29)	152	15.2	2.3	4.7
31	Goodyear (22)	151	25.0	2.0	3.0
28	Eli Lilly (156)	148	18.8	8.0	15.0
23	Monsanto (45)	144	9.1	2.9	6.0
30	Burroughs (118)	142	16.5	5.9	10.4
26	RCA (30)	140	11.1	2.1	4.2
32	NCR (104)	138	16.9	5.3	7.4
37	Motorola (132)	133	21.6	6.0	5.6

LAS 50 COMPAÑIAS QUE MAS GASTAN EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ESTADOS UNIDOS

Continuación ....

Rango 1978-1977	Compañía	Gastos en investigación (Millones Dls.)	Incremento o decremento desde 1977 (%)	Investigación ventas (%)	Ganancias netas ventas
35	Bendix (75)	129	14.2	3.6	3.6
36	Gen. Tel. & Electronics C.	127	13.8	1.5	7.2
33	Int'l Harvester (2)	117	2.9	1.8	2.8
47	Digital Equipment (198)	115.7	45.2	8.0	9.9
38	Upjohn (211)	115.5	13.0	8.7	9.7
39	Pfizer (121)	113	15.1	4.8	8.7
41	Texas Instruments (112)	111	15.5	4.4	5.5
34	Signal Companies (76)	108.8	-4.3	3.0	4.5
40	American Cyanamid	108.1	12.2	3.9	5.6
G	Control Data (158)	107	47.0	5.8	4.6
42	Shell D (14)	100	25.0	0.8	6.8
G	Gulf E (9)	96	37.1	0.5	4.4
45	Mobil (4)	93	22.4	0.2	3.0
46	Bristol-Myers (116)	90.6	12.3	3.7	8.3
44	Standard-Oil, Calif. (6)	90.0	8.1	0.4	4.8
G	Textron (89)	88	42.1	2.7	5.2
43	Polaroid (205)	86	-2.8	6.3	8.6

Clasificación de la revista FORTUNE.

A. Incluye a la WESTERN ELECTRIC.

B. Hasta el fin de año fiscal en Marzo 31, 1979

C. No Clasificada por FORTUNE.

D. Cifras que muestran nuevas formas de contabilidad.

E. Cifras que reflejan la adquisición de KEWANEE O.

F. Chrysler tuvo una pérdida de 204' de dls. en 1979.

G. No aparece en la lista de 1978.

GASTOS FEDERALES PARA LAS CIEN UNIVERSIDADES DE ESTADOS UNIDOS

QUE RECIBEN LAS MAYORES CANTIDADES

(1975)

(En miles de dólares)

<u>Institución</u>	<u>Total</u>
1. Universidad de Washington	80,629
2. Instituto Tecnológico de Massachusetts	80,342
3. Universidad Howard	74,864
4. Universidad de California-Los Angeles	74,818
5. Universidad de Minnesota	73,651
6. Universidad de Stanford	70,171
7. Universidad de Columbia	65,808
8. Universidad de Harvard	65,186
9. Universidad de California-San Diego	63,068
10. Universidad de Wisconsin-Madison	62,726
11. Universidad de California-Berkeley	60,368
12. Universidad de Michigan	56,949
13. Universidad de Pennsylvania	58,900
14. Universidad John Hopkins	56,852
15. Universidad Cornell	53,764
16. Universidad de Yale	51,234
17. Universidad de Chicago	47,629
18. Universidad de Illinois-Urbana	46,627
19. Universidad de California-San Francisco	44,993
20. Universidad del Estado de Ohio	44,549
21. Universidad Yeshiva	44,419
22. Universidad de California del Sur	43,535
23. Universidad de Washington (MO)	40,529
24. Universidad de Nueva York	38,033
25. Universidad de Colorado	35,314
26. Universidad Duke	35,244
27. Universidad del Estado de Pennsylvania	34,215
28. Universidad de Rochester	33,810
29. Universidad de Miami	33,208
30. Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill	33,169
31. Universidad del Estado de Michigan	33,038
32. Universidad Purdue	32,973

GASTOS FEDERALES PARA LAS CIEN UNIVERSIDADES DE ESTADOS UNIDOS

QUE RECIBEN LAS MAYORES CANTIDADES (1975) -En miles de dólares

Cont....

<u>Institución</u>	<u>Total</u>
33. Universidad de Utah	31,142
34. Universidad de Pittsburgh	31,040
35. Colegio Gallaudet	29,415
36. Universidad de Texas en Austin	28,564
37. Universidad de Alabama en Birmingham	28,544
38. Universidad de Florida	28,160
39. Universidad de Iowa	27,346
40. Universidad de California-Davis	27,339
41. Universidad de Case Western Reserve	27,046
42. Universidad de Hawai-Manoa	26,752
43. Universidad de Arizona	26,451
44. Universidad del Noroeste	25,853
45. Universidad de Boston	24,981
46. Sistemas para la Agricultura y la Mecánica de la Univ. de Texas	23,332
47. Universidad del Estado de Colorado	23,127
48. Instituto de Tecnología de California	22,984
49. Universidad de Missouri-Columbia	22,417
50. Colegio de Medicina Baylor	22,341
51. Universidad de Oklahoma	21,437
52. Universidad de Kentucky	21,036
53. Universidad de Tennessee-Knoxville	20,112
54. Universidad de Kansas	19,849
55. Universidad de Georgia	19,795
56. Universidad de Princeton	19,728
57. Universidad Vanderbilt	19,428
58. Universidad de Virginia	19,293
59. Universidad Rutgers	19,229
60. Universidad del Estado de Oregon	19,226
61. Universidad de Maryland-Colegio Park	19,115
62. Universidad de Maryland-Baltimore	18,270
63. Universidad de Nuevo México	18,229
64. Escuela de Medicina Cuy Monte Sinai	18,069
65. Universidad de Puerto Rico-Río Piedras	18,013

GASTOS FEDERALES PARA LAS CIEN UNIVERSIDADES DE ESTADOS UNIDOS

QUE RECIBEN LAS MAYORES CANTIDADES (1975) -En miles de dólares

Cont....

<u>Institución</u>	<u>Total</u>
66. Universidad Temple	17,892
67. Universidad del Estado de Carolina del Norte en Raleigh	17,831
68. Universidad de Buffalo del Estado de Nueva York	17,503
69. Universidad de Ciencia y Tecnología del Estado de Iowa	17,433
70. Universidad de Emory	17,218
71. Universidad de Vermont	17,040
72. Universidad de Stony Brook del Estado de Nueva York	16,915
73. Universidad de Massachusetts-Amherst	16,614
74. Universidad de Connecticut	16,457
75. Universidad de Cincinnati	15,758
76. Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas-Dallas	15,635
77. Universidad de Illinois, Centro Médico	15,621
78. Instituto del Tumor y Hospital Anderson de la Universidad de Texas	15,575
79. Instituto de Oceanografía de Woods Hole	15,507
80. Instituto Politécnico de Virginia	15,417
81. Universidad George Washington	15,404
82. Universidad de Indiana-Bloomington	14,838
83. Universidad del Estado de Nuevo México	13,710
84. Universidad Rockefeller	13,536
85. Universidad de Alaska	13,380
86. Universidad de Mississippi	13,341
87. Universidad Auburn	13,288
88. Universidad de Indiana-Indianápolis	13,236
89. Universidad del Estado de Oklahoma	13,152
90. Universidad de Virginia Occidental	13,114
91. Universidad Tufts	12,987
92. Universidad de California-Irvine	12,799
93. Universidad Médica de la Universidad de Tennessee-Memphis	12,792
94. Universidad de Tulane	12,635
95. Universidad del Estado de Wayne	12,565
96. Universidad del Estado de Washington	12,279
97. Colegio de Medicina y Odontología de Nueva Jersey	12,244
98. Universidad del Estado de Mississippi	11,876
99. Universidad de Obregón-Eugene	11,700
100. Universidad Georgetown	11,678
TOTAL -	<u>\$4'516,606</u>

## C O N C L U S I O N E S

## CONCLUSIONES

Para crear un desarrollo económico sostenido, es necesario utilizar - efectivamente la tecnología aplicable, que la investigación vuelve - disponible. Si los recursos de ciencia y tecnología de un país, se -- utilizan inadecuadamente, en lugar de crear riqueza, se puede generar mayor pobreza. Así, la ciencia en los países subdesarrollados debe -- justificar sus acciones, y su servicio debe estar orientado a solucionar las necesidades más apremiantes. Por lo tanto, debemos estar bien conscientes que un nuevo conocimiento no contribuye al crecimiento - económico, sino hasta que se incorpora al sistema productivo, ya que los costos de investigación son mínimos, comparados respecto al costo total de operaciones que deben efectuarse hasta lograr que una innovación tenga éxito.

En general las innovaciones pueden ser clasificadas en:

- a) Aquellas que representan creación de nuevas ideas.
- b) Aquellas que generan cambios en los productos o procesos ya existentes.
- c) Aquellas que generan aumento de productividad.

Las innovaciones pueden derivarse no solamente de la investigación y desarrollo, sino simplemente de mejoras de las operaciones realizadas por el mismo personal de las industrias. Gran número de mejoras secundarias en la producción, pueden ser más importantes para el crecimiento económico que un pequeño número de innovaciones revolucionarias.

Factores limitantes para realizar innovaciones de cualquier tipo son:

- a) Capacidad de inversión (empresarios con mentalidad técnica).

b) Disponer de personal calificado para llevarlas a cabo.

De este modo, a lo largo del estudio nos hemos percatado que uno de los grandes obstáculos para los países en desarrollo, no es el adquirir alta tecnología o la falta de divisas para adquirirla, sino simplemente su transferencia, ya que existe una falla en las capacidades nacionales para absorber la tecnología en forma eficiente.

Hay que tomar en cuenta también, que la mayor parte de la tecnología industrial derivada de los países desarrollados, ha sido diseñada para esos mercados (relativamente grandes y con alta capacidad técnica y administrativa).

En otro orden de ideas, revisemos brevemente qué sucede en estos aspectos, comparando a los países desarrollados con los países en desarrollo.

#### CARACTERISTICAS DE LOS PAISES DESARROLLADOS:

- Interés gubernamental en la investigación básica, para desarrollar la investigación aplicada, atendiendo las necesidades detectadas o desarrollos futuros.
- Interés común de la industria y del gobierno, en la formación de re cursos humanos en la cantidad necesaria y con el adecuado.
- Preocupación de los Centros educativos, de hacer labor de extensión industrial y difusión de nuevas tecnologías.
- Preocupación de los Centros industriales, por hacer investigaciones dentro de la empresa y retroalimentar a los Centros educativos con

sus necesidades de apoyo, en investigación básica o más sofisticada.

#### CARACTERISTICAS DE LOS PAISES EN DESARROLLO:

- Interés gubernamental por la investigación básica y aplicada en terenos que no siempre coinciden con las necesidades de la industria, duplicaciones innecesarias, falta de comunicación y divorcios entre prioridades otorgadas.
- Descoordinación en la formación de recursos humanos, ocasionando una falla en áreas vitales y una escasa o deficiente capacitación.
- Falta de recursos y pocas oportunidades de los Centros de Educación Superior para hacer labores de extensión industrial.
- Pocas posibilidades de los Centros Industriales de hacer funciones de retroalimentación a los Centros de Educación Superior, por existir fundamentalmente sólo dos tipos de empresas: Las subsidiarias de transnacionales que reciben información tecnológica de sus matrices, o bien, el segundo tipo de industrias, que son las empresas nacionales que no tienen la posibilidad económica de dedicar capital a investigación. Esta situación es en forma general, porque se han dado casos en que industrias locales han desarrollado nuevas tecnologías.

#### POLITICA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Los países no pueden improvisar la solución de sus problemas de ciencia y tecnología, por lo cual es indispensable establecer una políti-

ca científica.

Ahora bien, para tener éxito en este renglón es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- I. Formular una estrategia a nivel nacional enfocada sobre todo al:
  - a) Desarrollo del potencial existente.
  - b) Emplear más eficientemente dicho potencial.
- II. Administrar, coordinar y controlar las acciones de los sectores involucrados.

Es indispensable que la participación del gobierno en la política de desarrollo de ciencia y tecnología sea integral y coherente creando un ambiente favorable a la expansión industrial mediante la coordinación de esfuerzos, estimulándola con apoyos financieros y brindando incentivos fiscales.

En el área de industrialización sugerimos:

- Generar mayor eficiencia en las industrias básicas.
- Lograr una posición competitiva en los mercados internacionales, en lugar de basarse exclusivamente en la adquisición de tecnologías extranjeras.
- Alcanzar un nivel suficiente de competencia técnica.
- Desarrollar un esfuerzo para mejorar y poner en operación las industrias pesadas básicas (las que generan energía), y estimular las industrias ligeras tradicionales utilizando normas de calidad y servicios de apoyo (metrología y pruebas).
- Ejercer una mayor y mejor actitud empresarial de los grupos involucrados haciendo uso de los financiamientos en una forma ordenada y planificada.

En el ámbito de recursos humanos, consideramos que el éxito del desarrollo científico y técnico de un país depende de que tenga investigadores con vocación y capacidad auténtica, dedicados no solamente a la investigación pura, sino también a la investigación aplicada. Investigadores suficientemente retribuidos que cuenten además con los medios de trabajo indispensables, pues los fondos son necesarios para el desarrollo científico. Es importante reconocer que estas personas no -- son eficaces si les falta competencia.

El aspirante a hombre de ciencia no se improvisa, se forma al lado de investigadores de larga trayectoria, respetados por su amor a la ciencia, su capacidad y sus cualidades morales. Su formación es larga, metódica y delicada. Su verdadera aptitud se conoce poniéndolos a prueba y no sólo por calificaciones de exámenes. El hecho de tener un -- postgrado no los convierte automáticamente en investigadores capaces. Adicionalmente nos hemos percatado de que, a los países en desarrollo les conviene formar personal científico y técnico apto en niveles administrativos y de apoyo tecnológico, es decir, orientar a científicos a ocuparse también de la investigación aplicada y a la transferencia de tecnología.

En cuanto a los Centros de Educación Superior:

Los niveles académicos de las diferentes universidades deben ser acordes con las necesidades del país y asegurar la actualización continua de los profesores, a fin de uniformizar dichos niveles.

Es un error de los centros de educación superior crear una élite exclusiva sin contacto con las necesidades del país (industriales, económicas, políticas, sociales, etc.). Por otra parte, es importante --

considerar que la ciencia debe ser desarrollada desde la infancia, por lo que la educación científica y el uso del método científico debe estimularse desde edades tempranas, ya que para generar y aceptar innovaciones debe existir receptividad de nuevas ideas y educación adecuada para comprenderlas.

#### SITUACION REGIONAL

En cuanto a la situación de países similares en cultura y necesidades, es muy importante que exista una mayor comunicación y coordinación entre ellos, para ayudar a solucionar sus deficiencias y evitar pérdidas de recursos que les son vitales.

En otras palabras, si vemos la problemática en Latinoamérica deberemos de: analizar las ofertas de tecnología, de tal modo que dicha adquisición pueda adaptarse a los países adquirientes. Es indispensable que existan regulaciones en este renglón, como la de México: donde la ley de Control y Transferencia de Tecnología está tomando un papel preponderante en su desarrollo tecnológico (ver apéndice).

Además, es indispensable establecer a nivel regional servicios de extensión industrial, de difusión y de apoyo. Entre otros: centros de información, inventarios de recursos, institutos de normalización, centros de metrología y control de calidad, centros de productividad y de consulta técnica y administrativa.

Debe existir asimismo entre nuestros países, organizaciones "intermedias" que establezcan un paso de apoyo entre la universidad y la industria, es decir, la transferencia de las innovaciones realizadas;

que faciliten la negociación de contratos para investigación y proyectos; la utilización de laboratorios y equipos de pruebas y la utilización de soft-ware.

Además, es necesario que hagamos conciencia entre los países desarrollados, quienes tradicionalmente destinan ciertos recursos hacia nuestros países, para que entiendan mejor nuestra problemática y coordinen también sus actividades, encauzando las políticas de ciencia y tecnología hacia avances más prácticos y coherentes. Los organismos internacionales y regionales podrían por lo tanto, ponerse de acuerdo y lograr un efecto sinérgico en lugar de antagónico.

Lo anterior, unido a facilitar los medios para que en estos países se realice una adecuada investigación de mercado, encauzando operaciones en plantas piloto, y mejoras en la distribución y comercialización, nos dará como resultado una fuerza que nos impulse a lograr una competitividad mayor en el mercado internacional y aportará soluciones tecnológicas más acordes con nuestra realidad socio-económica.

#### SITUACION EN MEXICO

De acuerdo a nuestro desarrollo, la política científica en nuestro país estuvo orientada en la época precortesiana hacia el desarrollo de tecnologías para satisfacción de necesidades básicas.

Posteriormente hubo un cambio total del enfoque, propiciando la investigación básica y descuidando la investigación aplicada con una carencia de enlace con la industria, por ser ésta incipiente y carente de infraestructura. Situación que desafortunadamente se presenta hasta

nuestros días, sin embargo existe una tendencia al cambio lo que se manifiesta muy claramente en el PRONDETYC.

#### ENLACE ENTRE LAS UNIVERSIDADES Y LA INDUSTRIA.

Para finalizar, expresamos a continuación algunas ideas, que podrían ser útiles para lograr un enlace más armónico entre la universidad y la industria.

La cooperación entre un Centro de Educación Superior y la industria, puede darse contemplando los siguientes puntos:

- 1) Financiamiento gubernamental hacia los Centros de Educación Superior en programas muy concretos de investigación y desarrollo.
- 2) Suministro de servicios de extensión industrial, de consultoría y de asesoría, desde las universidades hasta la industria.
- 3) Suministro de sistemas de información (acceso a redes internacionales).
- 4) Uso de equipos e instalaciones para necesidades industriales.
- 5) Facilidades para el uso de talleres de adiestramiento práctico.
- 6) Funciones tradicionales, es decir, suministro de recursos humanos capacitados (cursos cortos de actualización teóricos, teórico-prácticos, cursos en niveles técnicos intermedios, de licenciatura y de postgrado).

La Industria critica a la universidad por generar graduados con entrenamiento inadecuado para la práctica real, y lo que la industria requiere realmente son personas con una educación tecnológica básica, y con voluntad para adquirir las habilidades necesarias por medio de

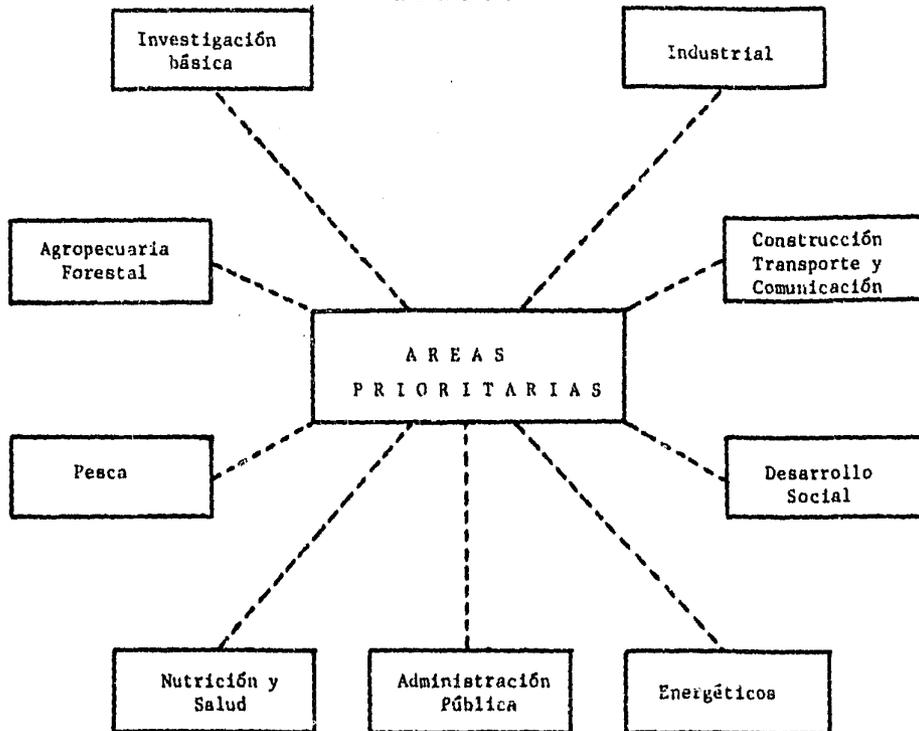
la experiencia en el campo de trabajo y una actualización continua. Es indispensable que exista un contacto estrecho del personal académico con la industria. A su vez, las empresas deberán recurrir a los centros de investigación para buscar apoyo en sus proyectos de investigación básica, y retroalimentar a estas instituciones con sus hallazgos e innovaciones, creando un ambiente favorable que propicie la generación de patentes, diseños y marcas de fábrica.

En cuanto a la transferencia de tecnología, es indispensable el nexo - universidad-industria a través de diversos mecanismos y parques industriales, que permitan recorrer las etapas conocidas desde la generación de una idea, hasta su comercialización en forma de producto o mejoras tecnológicas.

Con este trabajo pretendimos estimular y motivar a las partes involucradas en el desarrollo económico (gobierno-industria-universidad), a lograr un enlace que facilite el impulso científico y tecnológico. Es necesario y urgente cambiar de estrategia si queremos lograr un México con mejores niveles de vida.

LOS SECTORES PRINCIPALES DEL PROGRAMA CIENTIFICO

MEXICO



## BIBLIOGRAFIA

- Abidjan (Conferencia...); Sobre prioridades de investigación agrícola para el desarrollo en Africa.
- "ASTM" Catálogo de la Organización de American Society Trade Mark. Editor ASTM, 1983
- Actas de una Conferencia Mundial sobre la Transferencia Internacional de Habilidades Administrativas.
- "ASTM Universe" Conjunto de Normas existentes (Comités) Plain Talk. Noviembre, 1978.
- Anderson, C.A. y P. Foster: Middle Africa in the 1980's: the Outlook for Education.
- "ASTM and voluntary consensus standards for materials, products systems and services" Folleto U.S.A., 1983.
- Arkhurst, F.S. (Comp.): Africa in the 1970s and 80s. Issues in Development.
- Arnou, I.: Organisation and Administration of Agricultural Research, 93.
- Ashby, Sir Eric: Universities: British, Indian, African.
- Atma Ram: "Science-Our New Responsibility".
- Banco Interamericano de Desarrollo: Agricultural Development in Latin America in the Next Decade.
- Baranson, J.: The Role of Science and Technology in Advanced Development of Newly Industrialising States.
- Bhabha, H. J.: "Science and the Problems of Development".
- Blackett (Lord...): Reflexions on Science and Technology in Developing Countries.
- Brown, Harrison: Science Policy and Economic Development.
- Brown, L. R.: Seeds of Change, The Green Revolution and Development - in the 1970s.
- Bunting, A. H.: Comunicación personal.  
- (Comp.): Change in Agriculture.
- "Ciencia y Tecnología". Clasificación temática de los discursos de Edmundo Flores. S.P.P. Secretaría de Programación y Presupuesto. Subsecretaría de Evaluación, Dirección General de Documentación y Análisis. Tomo I, Julio 15, 1981.
- Cee: Industrialisation Schemes for the African States Associated with the Community.
- "Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica". Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Secretaría de Educación Pública. Octubre, 1982.

- Cepal: El segundo Decenio del Desarrollo de las Naciones Unidas. Desarrollo Industrial en la América Latina.
- "Cifras relevantes del Primer Informe Presidencial". Excelstior (Anexo) No. 15. Sept. 2, 1983.
- Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo. Undécima Sesión, Abril de 1969.
- Tercer Informe, Mayo de 1966.
- "Ciencia y Desarrollo". La ciencia, la tecnología y la interdependencia en el Continente Americano. Aarón Segal. Pag. 5, No. 50, Año IX. Mayo-Junio, 1983
- Commonwealth Universities Yearbook 1968.
- "Ciencia y Desarrollo". El CONACYT en 1982. Edmundo Flores. Pag. 6, - No. 45, Año VIII. Julio-Agosto, 1982.
- Conferencia de Investigación de la Fundación de Ingeniería, Milwaukee: Industrialisation in Developing Nations.
- "Ciencia y Desarrollo". Opciones futuras del gasto en ciencia y tecnología. Manguel Gollas, Alma Escamilla, Roberto García. Pag. 21, No 45, Año VIII. Julio-Agosto, 1982.
- Consejo Central Asesor en Ciencia y Tecnología: Technological Innovation in Britain.
- "Ciencia y Desarrollo". El desarrollo de la ciencia y de la tecnología es México. Pág. 26, No. 45, Año VIII. Julio-Agosto, 1982.
- Consejo de Desarrollo Agrícola: Investigaciones agrícolas en Asia.
- "Ciencia y Desarrollo". Elemento para una estrategia de desarrollo científico y tecnológico. Ignacio Gutiérrez Arce y Mario Waisbluth Pág. 88, No. 45, Año VIII. Julio-Agosto, 1982.
- Consejo de Educación Superior en las Repúblicas Americanas: Education al Technology and the University.
- "Ciencia y Desarrollo". Gente y Sucesos. Pag. 93, No. 51, Año IX. Julio-Agosto, 1983.
- Consejo de Política Científica: Informe del Grupo de Trabajo sobre la Conexión entre las Universidades y los Establecimientos de Investigación del Gobierno.
- "Ciencia y Tecnología en el Mundo". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 1982.
- Chandler, G.: "The Effect of the Flow of Private Sector Finance on Employment in Less Developed Countries.
- "Comercio Exterior". Los países en desarrollo y un nuevo orden tecnológico internacional. Sanjaya Lall. Pag. 7, Vol. 33, Núm. 1. Enero 1983.
- Charpie, R. A.: "Technological Innovation and the International Economy".

- "Comercio Exterior". Políticas Latinoamericanas para la ciencia y la tecnología. Aportes, directrices y limitaciones de los organismos internacionales y regionales. Joseph Hodara. Pag. 14, Vol. 33, - Núm. 1. Enero 1983.
- Chenery, H.: Targets for Developments.
- "Comercio Exterior". La ciencia, la tecnología y la interdependencia en el Continente Americano. Aarón Segal. Pag. 34, Vol. 33, Núm. 1. Enero 1983.
- Dalrymple, D. G.: Technological Change in Agriculture. Effects and - Implications for the Developing Nations.
- Dean, Genevieve C.: "Science and the Thoughts of Chairman Mao".
- Departamento de Agricultura de los E.U.A.: Agricultural Development.
- Dushenkov, V.: Science and Industrial Development. Central Asian Soviet Republics: A Practical Experience.
- "El Nuevo Orden, Estado y Educación". Agustín Rodríguez Trejo. Excélsior. Sept. 8, 1983.
- Elstgeest, J.: Science Education in the General Teachers' College.
- "Exámen de la Situación Económica de México". La marcha de la economía. Banamex. Vol. IX, No. 692, P.P. 329. Julio, 1983.
- "Exámen de la Situación Económica de México". Sector Industrial. Banamex. Vol. IX, No. 692, P.P. 340. Julio, 1983.
- "Exámen de la Situación Económica de México". Comercio del Exterior. Banamex. Vol. IX, No. 692, PP. 351. Julio, 1983.
- "Exámen de la Situación Económica de México". Fernando Solana. Banamex. Vol. IX, No. 692. Julio, 1983.
- "Exámen de la Situación Económica de México". Financiamiento de nuestro desarrollo. Fernando Solana. Banamex. Vol. IX, No. 692. Julio, 1983.
- "Elevan el Presupuesto para investigaciones y educación en Ensenada, B. C. Universal (periódico). Junio 8, 1983.
- "Enlace". Lineamientos del PND sobre recursos tecnológicos del exterior. CONACYT. Dirección adjunta de desarrollo tecnológico. Num 27 Julio-Agosto 1983.
- Fao: Plan Mundial provisional indicativo para el desarrollo agrícola: Resumen y principales conclusiones.
- Provisional Indicative World Plan... Vol. 2
  - The State of Food and Agriculture.
  - World Trends and Prospects: Wood.
- Far East Trade and Development.
- Fundación Ford: The International Institute of Tropical Agriculture.

- Fundación Nacional para la Ciencia, E.U.A.: Technology in Retrospect and Critical Events in Science.
- Frankel, Francine R.: "India's New Strategy of Agricultural Development, Political Costs of Agrarian Modernisation".
- "Gran Bretaña y los países en desarrollo". "Instituciones de Investigación". La formación de personal científico para la investigación Reference Division. Central Office of Information London. Enero - 1972.
- Gaitskell, Sir A.: "Some Problems of Development Today".
- Galbraith, Professor J. K.: Informe en un artículo publicado en el Ja pón.
- Gandhi, Indira: "Role of Science in a Developing Society".
- Gillon, Philip y Hadassah (Comps.): Science and Education in Developing States.
- Goldsmith, Maurice (Comp.): Technological Innovation and the Economy.
- Goldsmith, M. y A. Mackay (Comps.): Society and Science.
- Goldstein, J. S.: "Special Opportunities for Science Teaching in Developing Countries".
- Greenough, R.: "Unesco and Education in Asia".
- Griliches, Z.: "Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations".
- Gruber, W. H. y D. G. Marquis (Comps.): Factors in the Transfer of - Technology.
- Hall, G. R. y R. E. Johnson: Transfer of U.S. Aerospace Technology to Japan.
- Haq (Ul...), M.: Planning Investment in Scientific Research.
- Hardin, L. S.: "Later Generation Agricultural Development Problems".
- Hawthorne, E. P.: The Transfer of Technology.
- Hill Samuel & Co. Ltd.: The Role of the Government in Research and - Development.
- Hiscocks, E. S.: The Organisation of Industrial Research in Developing Countries.
- Hough, R. L.: T e J.C.R.R. Experience in Taiwan and Its Application in Other Countries.
- Hunter, G.: Agricultural Change and Social Development.  
- Modernizing Peasant Societies. A Comparative Study in Asia and - Africa.
- "Indicadores Económicos". Banco de México, Subdirección de Investigación Económica. Publicación semestral. Julio, 1983.
- Indo-Británica (Encuesta...): Tre Process Plant Industry in India.

- "It seems there is no way but Bankruptcy" Augustus Putnam. World Paper. Pag. 6. Septiembre, 1983.
- Instituto de Investigación Alimenticia: Economic, Cultural and Technical Determinants of Agricultural Change in Tropical Africa.
- "Informe anual de actividades". Universidad Autónoma Metropolitana, UAM. Unidad Iztapalapa. Secretaría de Rectoría. 1981.
- International Center of Insect Physiology and Ecology: A Statement of Its Objectives, Activities and Governance.
- Johnston, B. F.: Agriculture and Economic Development: the Relevance of the Japanese Experience.
- Johnston, B. F. y J. Cownie: "The Seed-fertiliser Revolution and Labour Force Absorption".
- Kautzleben, H.: "Tasks and Aims of the Academy Reform in the German Democratic Republic".
- "Keeping up with computer tech a must". Roberta Sabo. Finance. Agosto 30, 1983.
- King, Alexander: "Science Policy, Economic Growth and the Quality of Life".
- Kranzburg, M. y C. W. Pursell: Technology in Western Civilisation.
- Lewis, W. A.: Development Planning.  
- The Development Process.
- "La estructura industrial Británica". El Gobierno y la Industria. Ministerio de Asuntos Exteriores y de la Commonwealth. Oficina Central de Información Servicios de Referencia. Londres. Sept. 1981.
- Little, A. D.: Space Technology Transfer and Developing Nations.
- "La estructura industrial Británica". Ayuda para investigación y desarrollo. Ministerio de Asuntos Exteriores y de la Commonwealth. Oficina Central de Información Servicios de Referencia. Londres. Sept. 1981.
- "La estructura industrial Británica". Corporación Nacional para el Fomento de la Investigación". Ministerio de Asuntos Exteriores y de la Commonwealth. Oficina Central de Información Servicios de Referencia. Londres. Sept. 1981.
- "La estructura industrial Británica". Consejo Nacional de Empresas. Ministerio de Asuntos Exteriores y de la Commonwealth. Oficina de Información Servicios de Referencia. Londres. Sept. 1981.
- "La Investigación en Tecnología de Alimentos". Catálogo 1983. COSNET/SEP. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. 1983.
- "Le financement de la Recherche Universitaire". (Cetude Analytique Du Budget Recherche 1980). Jaques Mirouze, President de L'Universite' de Mont Pellier. President de la Commission Recherche de la Conference des Présidents d'Universites'. 1980.

- McClelland, D. C. y D. G. Winter: Motivating Economic Achievement.
- "Metaérgia, Docencia e Investigación". Catálogo / Perfil 1983, SEP / COSNET. Carlos Chimal, Guillermo Samperio, Jorge Vargas, Gabriela Velez. Sub-Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Agosto, 1983.
- Morse, D.: Dimensions of the Employment Problem in Developing Countries.
- Moseman, A. H.: Building Agricultural Research Systems in the Developing Nations.
- Mosher, A. T.: Getting Agriculture Moving. Essentials for Development and Modernisation.
- Mitchell, C. y J. Schatan: "The Outlook for Agricultural Development in Latin America.
- "Normalización de las Pruebas Mecánicas que pueden efectuarse con los equipos con que cuenta la ENEP Aragón". Tesis Alfredo Cervantes Bravo, Mario Alonso Cerda Cosío. 1982.
- Nader, C. y A. B. Zahlan (Comps.): Science and Technology in Developing Countries.
- "(NCSCI) National Center for Standards and Certification Information" Office of Product Standards Policy, National Bureau of Standards U.S. Department of Commerce Washington, D.C. 1983.
- Nayudamma, Y.: "Promoting the Industrial Application of Research in an Under-developed Country.
- Nove, A. y J. A. Newth: The Soviet Middle East.
- Nyerere, J. K.: Freedom and Socialism.
- Ocde: Conference on Policies for Educational Growth-Conclusions.  
- Government and Technical Innovation.  
- Problems of Human Resources Planning in Latin America and in the Mediterranean Regional Project Countries.
- Ocde: Reviews of National Science Policy-Japan.  
- Science Policy in the U.S.S.R.
- Oit: Inter-regional Technical Meeting cum Study Tour on Management of Small Enterprises.
- Olcese, O.: "Latin America: University Education in Agriculture".
- Oldham, C. D. G., C. Freeman y E. Turkan: Transfer of Technology to Developing Countries.
- O.N.U. Consejo Económico y Social: Arrangements for the Transfer of Operative Technology to Developing Countries.  
- Basic Problems in the Transfer of Technology to Developing Countries.  
- Development and Utilisation of Human Resources in Developing Countries.

- Informe Preliminar del Seminario Interregional...sobre Ocupación, Desarrollo y el Papel de los Científicos y el Personal Técnico en el Servicio de los Países en Desarrollo.
- Manual on the Management of Industrial Research Institutes in Developing Countries.
- Notas de investigación. Instituto de Investigación del Desarrollo Social de las Naciones Unidas.
- The Role of Patents in the Transfer of Technology to Developing Countries.

ONUDI: Industrial Development and Standardisation.

- Manual on the Uses of Consultants in Developing Countries.
- Report of the International Symposium on Industrial Development.

"Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988". Estrategia Económica y Social, recuperar la capacidad de crecimiento y elevar la calidad del desarrollo. Secretaría de Programación y Presupuesto. Poder Ejecutivo Federal. Mayo de 1983. 1a. Edición.

Parker, Peter: Time Times.

"Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988". Políticas Sectoriales. Desarrollo industrial y comercio exterior. -Energéticos. -Sist. Integral de Transporte. -Desarrollo Científico y Tecnológico. Secretaría de Programación y Presupuesto. Poder Ejecutivo Federal. Mayo de 1983. 1a. Edición.

Parthasarathi, A.: "Some Suggestions for National and International Action to Combat the Flight of Talent for Developing Countries".  
- "Universities and Nation Building".

"Para 1990 Europa será un Continente en vías de sub-desarrollo".  
Peter Norman. Excélsior. Agosto 4, 1983. Año LXVII. Tomo 4.

Parthasarathi, G.: Education and Social Progress.

"Perfil de la Investigación en Tecnología de Alimentos". Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica COSNET, SEP, Sub-Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica. 1983.

Pearson, Lester B.: Partners in Development.

Piganiol, P.: Liban-La recherche scientifique et le plan quinquennal.

Powell, C. F.: "Priorities in Science and Technology for Developing Countries".

Price, D. J. de Solla: "The Structures of Publication in Science and Technology".

Quinn, J. R.: Discusión en un Simposio sobre La tecnología y el comercio mundial.

"Research in Universities". Folleto de información de Inglaterra. Julio, 1980.

Ree, T.: "Interrelationship Between Research at Applied Research Organisations and Academic Institutions.

- "Resumen del Estudio Comparativo de Costos de Procesos Industriales del Sector Metal-Mecánico en México y Estados Unidos". Bancomer-Sepafin. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Subsecretaría de Fomento Industrial. Dirección General de Industria Mediana y Pequeña. 1982.
- Riskin, C.: "Local Industry and Choice of Techniques in Planning of Industrial Development in Mainland China".
- Ruttan, V. W.: Engineering and Agricultural Development.
- "Se tradujo en inflación la Importación de Tecnología". Excelsior. Julio, 1983.
- Sábato, J. A.: "Some Comments on the Problem of the Best Utilisation of Scientific and Technical Resources".
- "Standards Committee, Activities of the National Bureau of Standards -1982 Highlights". Karl G. Newell. Office of Products Standard Policy NBS/Department of Commerce. Marzo, 1983.
- Sarabhai, V. A.: "Implementing Change Through Science and Technology".
- "Si ahora no exporta, ¿Cuándo?". Excelsior. Agosto 9, 1983.
- Siddiqui, S.: "Problems Relating to the Utilisation of Research Results".
- "Servicios que ofrece la Cámara Americana de Comercio". Departamento de Servicios. Folleto informativo. Department of American Chambers Commerce. 1983
- Solo, R. A.: "Business Enterprise and Economic Development".  
- Technology Transfer-A Universal Process.  
- The Capacity to Assimilate an Advanced Technology.
- Solo, R. y E. Rogers (Comps.): "La promoción del cambio tecnológico en los países en desarrollo".
- Spencer, D. L. y A. Woroniak (Comps.): The Transfer of Technology to Developing Countries.
- Stepanek, J. E.: An Engineer Scans the Developing World.
- Sussex (Grupo de...): Science, Technology and Underdevelopment: The Case for Reform.
- Svennilson, I.: "The Strategy of Transfer".
- "The Second Wave". Nibs Fifth-Anniversary Key Note Address. William Cavaugh. ASTM. Enero, 1982.
- Todd (Lord...): Actas de la Cámara de los Lores.
- "The Promotion of the Sciences in Britain". The Research Councils. Folleto. Reference Division, Central Office of Information. London. Pag. 3, Enero 1978.
- Toulmin, S.: "Innovation and the Problem of Utilisation".

"The Promotion of the Sciences in Britain". The Universities and Institutions of University Status. Reference Division. Central Office Information. London. Pag. 7, Enero 1978.

Unctad: Segunda Sesión.

- Short-and Medium-term Prospects for Exports of Manufactures from Developing Countries-Brazil.

UNESCO: An Asian Model of Educational Development.

- Anuario Estadístico de la... 1968.
- CASTASIA. Conclusions and Recommendations.
- Contribución de la... a la Etapa II del Plan Mundial de Acción para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo.
- La política científica en América Latina.
- Liban-La recherche scientifique et le plan quinquennal.
- Science Policy and the European States.
- The Application of Science and Technology to the Development of Asia. Basic Data and Considerations.

UNESCO/ECA: Final Report of the Lagos Conference.

Urquidí, Víctor L.: Science Policy and National Economic Development in Latin America.

"Vincular las Actividades Docentes con las de Servicios, interés permanente de la UNAM". Gaceta Universitaria. Junio 30, 1983.

Vernon, R. (Comp.): "El factor tecnológico en el comercio internacional".

Ward, Barbara: "Technological Change and the World Market".

Watts, E. R.: "Small-scale Farmers Help to Expand Production".

Wharton, Jr., C. R.: Strategies for Rural Development.

Wilde (de...), J. C. et al.: Experience with Agricultural Development in Tropical Africa. The Synthesis.

Williams, B. R.: "Research and Economic Growth: What Should We Expect?"

- Technology, Investment and Growth.

Wortman, S.: Meeting Protein Needs Through Plant Breeding. Getting the Job Done.

Wortman, S.: The Crop Production Equation.

- The Technological Basis for Intensified Agriculture.

Yojana, India: A Coherent Science Policy.

Yudelman, M. y F. Howard: Agricultural Development and Economic Integration in Latin America.

Zahlan, A. B.: "Problems of Education Manpower and Institutional Development".

APENDICES

**A P E N D I C E I**

DISTRIPUCION DE LAS ESPECIALIDADES DEL SISTEMA CONALEP SEGUN LAS  
AREAS DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA.

AREA DE ADMINISTRACION

1. Administración Agroindustrial (Cooperativas).
2. Administración y Operación de Empresas de Autotransporte.
3. Administración Pesquera (Cooperativas).
4. Administración Portuaria.
5. Achivonomía.
6. Asistente Ejecutivo.
7. Comercio al Mayoreo.
8. Comercio al Menudeo.
9. Comercio Exterior.
10. Contable Administrativo (Almacenes e Inventarios).
11. Contable Administrativo (Fiscal).
12. Contable Administrativo (Industrial).
13. Hotelería y Gastronomía.
14. Informática.

AREA AGROPECUARIA

15. Agrícola (Café).
16. Agrícola (Caña).
17. Agrícola (Fruticultura).
18. Agrícola (Horticultura).
19. Explotación Ganadera.
20. Maquinaria Agrícola.

## AREA INDUSTRIAL

21. Conservación e Industrialización de Productos Agropecuarios (Car-  
nes).
22. Conservación e Industrialización de Productos Agropecuarios (Ce--  
reales y Leguminosas).
23. Conservación e Industrialización de Productos Agropecuarios (Fru-  
tas y Hortalizas).
24. Conservación e Industrialización de Productos Agropecuarios (Lác-  
teos).
25. Construcción Naval.
26. Construcción Naval (Mecánica).
27. Construcción Naval (Paflerfa).
28. Construcción Naval (Soldadura).
29. Construcción Naval (Tuberfa).
30. Construcción Pesada.
31. Construcción Urbana.
32. Diagnóstico y Mantenimiento de Autotransportes.
33. Electricidad Industrial.
34. Electrónica Industrial (Instrumentación y Control).
35. Fabricación Mecánica.
36. Fabricación Metálica.
37. Forja y Moldeo.
38. Fundición.
39. Fundición y Tratamientos Térmicos.
40. Industria de la Carne.
41. Industrialización de Productos Agropecuarios (Lácteos, Carnes, Ce

- reales y Leguminosas).
42. Instalación y Mantenimiento.
  43. Instrumentación y Control (Electricidad Industrial).
  44. Instrumentación y Control (Electrónica Industrial).
  45. Instrumentación y Control (Electrónica Neumática).
  46. Instrumentación y Control (Hidráulica Neumática).
  47. Mantenimiento de Equipos Pesqueros (Motores Marinos).
  48. Mantenimiento Mecánico Eléctrico (Hoteles).
  49. Maquinaria para la Construcción.
  50. Máquinas de Combustión Interna (Diesel).
  51. Máquinas de Combustión Interna y Sistemas Hidroneumáticos.
  52. Máquinas de Combustión Interna y Sistemas Hidroneumáticos (Minas).
  53. Máquinas Herramienta (Corte de Viruta).
  54. Máquinas Herramienta (Diseño y Construcción de Herramientas).
  55. Mecánico de Aviación (Motores y Planeadores).
  56. Mecánico Electricista.
  57. Mecánico Electricista (Minas).
  58. Metal Mecánica.
  59. Minero Metalurgista.
  60. Modelos Industriales.
  61. Operación y Mantenimiento (Energía Solar y Desalación).
  62. Operación Portuaria
  63. Procesos de Producción Industrial.
  64. Producción de Calzado.
  65. Productividad.
  66. Química Industrial.

67. Refrigeración y Aire Acondicionado.
68. Siderurgia (Aceración y Tratamientos Térmicos).
69. Siderurgia (Laminación y Acabados).
70. Siderurgia (Procesos Primarios y Aceración).
71. Soldadura.
72. Tecnología de la Madera.
73. Textil (Confección).
74. Textil (Pie y Trama).

#### AREA DE PESCA

75. Navegación y Pesca Marina.
76. Procesos de Producción Pesquera.
77. Producción Acuícola.
78. Producción Acuícola (Salobre Marino).

#### AREA DE SALUD

79. Asistente Dental.
80. Enfermería.
81. Protesista Dental.
82. Salud Comunitaria.

#### AUXILIAR TECNICO

1. Soldadura bajo normas.
2. Salud comunitaria.
3. Soldador en procesos autógenos.
4. Soldador en procesos con arco eléctrico.

5. Carpintero general.
6. Mecánico fresador.
7. Mecánico taladriata.
8. Mecánico tornero.
9. Cepillador.
10. Auxiliar en electrónica industrial
11. Auxiliar en mantenimiento electrónico.
12. Oficial electricista en instalaciones residenciales y comerciales.
13. Oficial electricista en instalaciones industriales.

#### SUPERVISOR TECNICO

1. Supervisor de mantenimiento.
2. Supervisor de electricistas.
3. Jefe de procesos.
4. Supervisor de turno.
5. Supervisor de producción.
6. Ama de llaves.
7. Cabo de hornos de acería.
8. Supervisor de mantenimiento de inmuebles.
9. Jefe de cocina.
10. Supervisor de establo.

#### CAPACITACION

1. Afilador de herramientas (carpintería).
2. Afilador de herramientas (máquinas y herramientas).
3. Auxiliar administrativo.

4. Auxiliar contable.
5. Auxiliar de oficina.
6. Auxiliar de alimentos y bebidas.
7. Auxiliar en división cuartos.
8. Auxiliar en electrónica industrial.
9. Auxiliar en enfermería.
10. Auxiliar en mantenimiento electrónico.
11. Auxiliar en mediciones eléctricas.
12. Auxiliar en programación.
13. Auxiliar en seguridad e higiene laboral.
14. Carpintero general.
15. Cepillador.
16. Maestro carpintero.
17. Mecánico fresador.
18. Mecánico taladrista.
19. Mecánico tornero.
20. Oficial electricista en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.
21. Oficial electricista en instalaciones industriales.
22. Oficial electricista en mantenimiento industrial.
23. Operario de máquinas de carpintería.
24. Soldador de mantenimiento.
25. Soldador en procesos autógenos.
26. Soldador en procesos con arco eléctrico.

PLANTELES DE CONALEP EN LA REPUBLICA MEXICANA

PUEBLA	ESTADO DE MEXICO
Atencingo	Cd. Azteca
Calipan	Cuautitlán I
Huauchinango	Cuautitlán II
Puebla	Chimalhuacán
San Martín Texmelucan	Del Sol
Tehuacán	Gustavo Baz
Teziutlán	Indios Verdes
	Valle de Aragón
TLAXCALA	Almoleya del Río
Amaxac de Guerrero	Atlacomulco
Zacualpan	El Oro
	Santiago Tianguistenco
VERACRUZ	Santiago Tilapa
Coatzacoalcos	Temoaya
Juan Díaz Covarrubias	Toluca
Potrero	Villa Victoria
Cosamaloapan	El Zarco
Veracruz I	
Veracruz II (AUSA)	DISTRITO FEDERAL
Xalapa	Aeropuerto
Tuxpan	Aragón

## DISTRITO FEDERAL (CONT')

Atzacapotzalco  
 Aztahuacan  
 Gobernación  
 Iztapalapa  
 Programación y Presupuesto  
 Somex  
 Ticomán  
 Venustiano Carranza  
 Xochimilco  
 Secofi

## GUERRERO

Chilpancingo  
 Acapulco  
 Chilapa  
 Iguala  
 Ometepec  
 Tixtla  
 Tlalchapa  
 Zihuatanejo

## MORELOS

Temixco

## CHIAPAS

Tonalá  
 Belisario Domínguez  
 Comitán  
 Chiapa de Corzo  
 Playas de Catazajá  
 Tuxtla Chico  
 San Cristobal de las Casas

## OAXACA

Huajapan de León  
 Oaxaca  
 Puerto Escondido  
 Salina Cruz  
 Tuxtepec

## TABASCO

Cárdenas  
 Huimanguillo  
 Macuspana  
 Paraíso  
 Villahermosa I  
 Villahermosa II

## CAMPECHE

Campeche

Cd. del Carmen

## QUINTANA ROO

Cancún

Cozumel

Lic. Jesús Martínez Ross

Carrillo Puerto

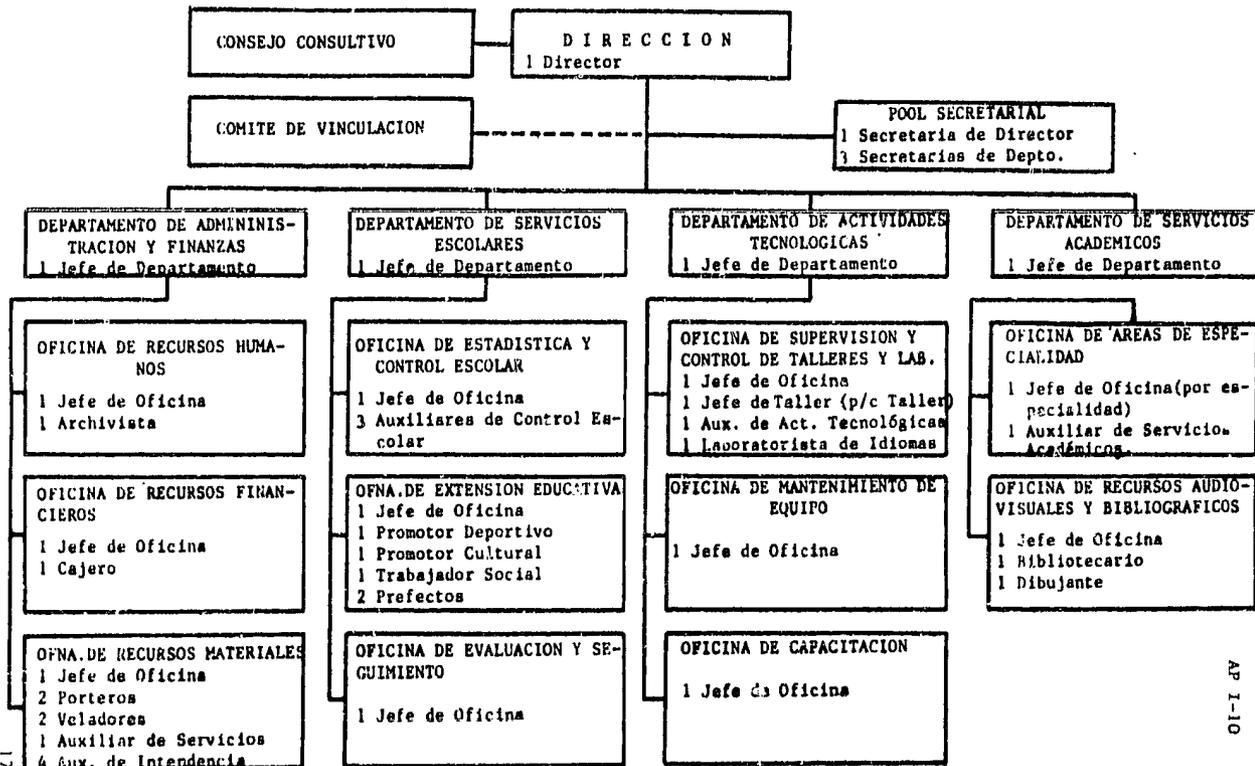
## YUCATAN

Itzaes (Mérida I)

Sambula (Mérida II)

Valladolid

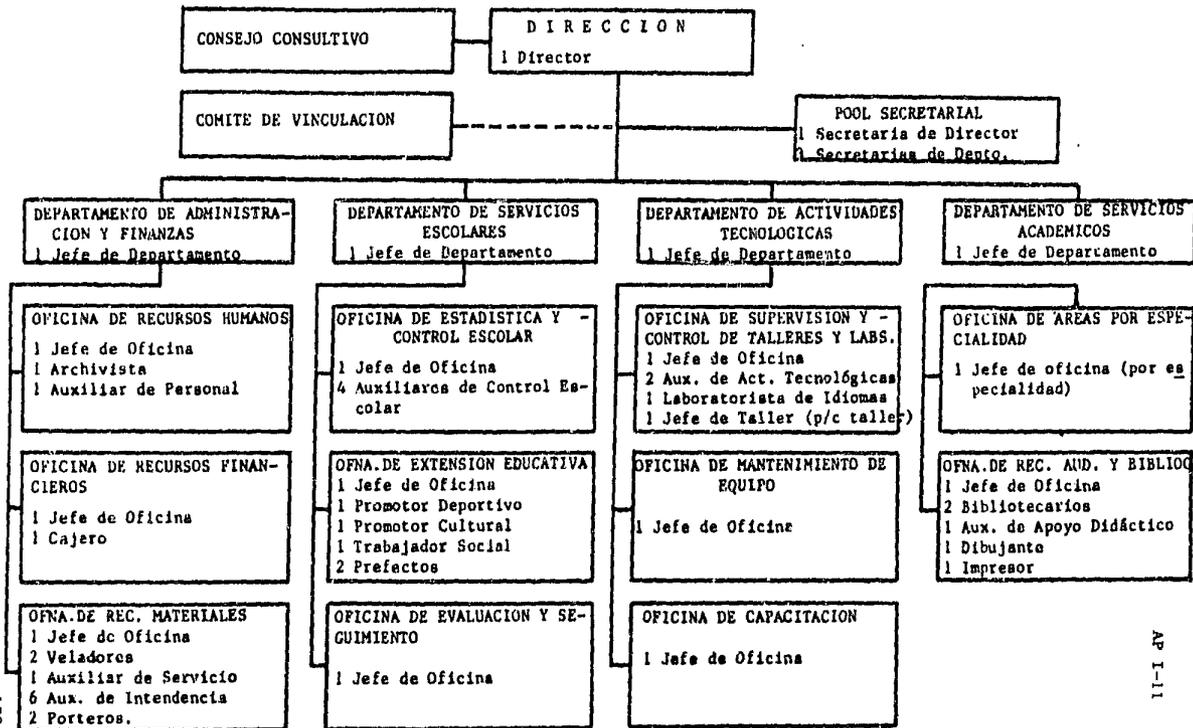
Tizimín



COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA  
 DIRECCION DE ADMINISTRACION Y FINANZAS  
 COORDINACION DE RECURSOS HUMANOS  
 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL Y DE PERSONAL

PROYECTO

MODULO 800

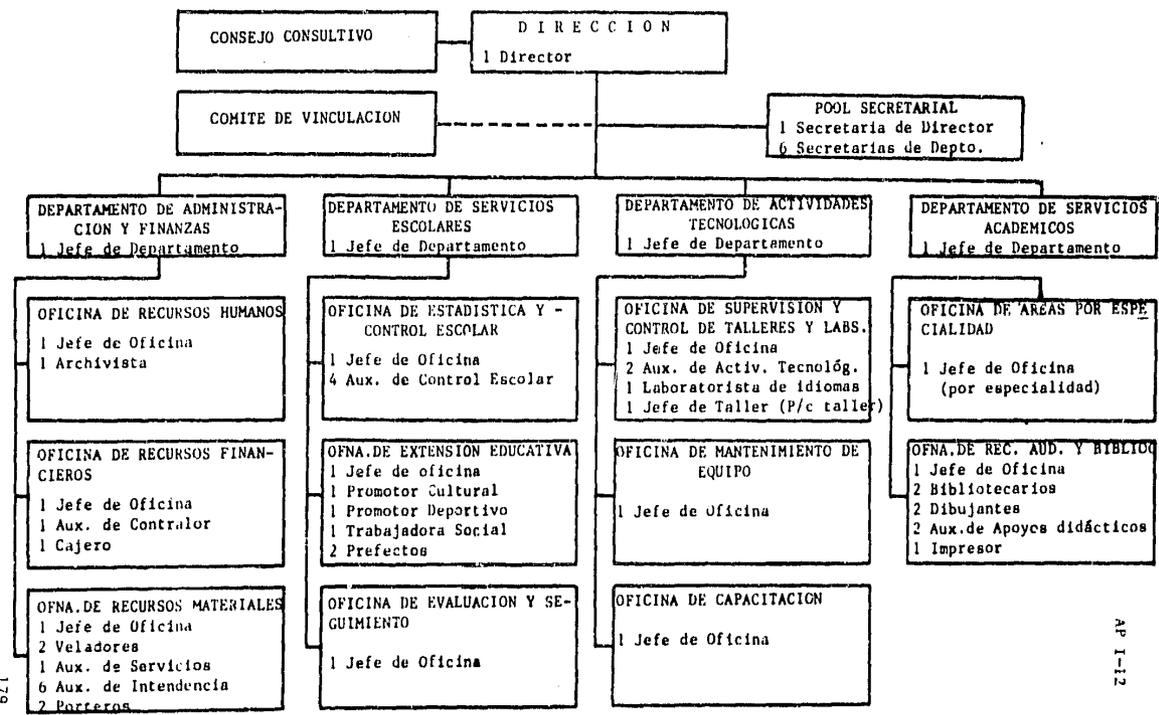


COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA  
 DIRECCION DE ADMINISTRACION Y FINANZAS  
 COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA  
 DIRECCION DE ADMINISTRACION Y FINANZAS  
 COORDINACION DE RECURSOS HUMANOS  
 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL Y DE PERSONAL

PROYECTO

PROYECTO

MODULO 1200



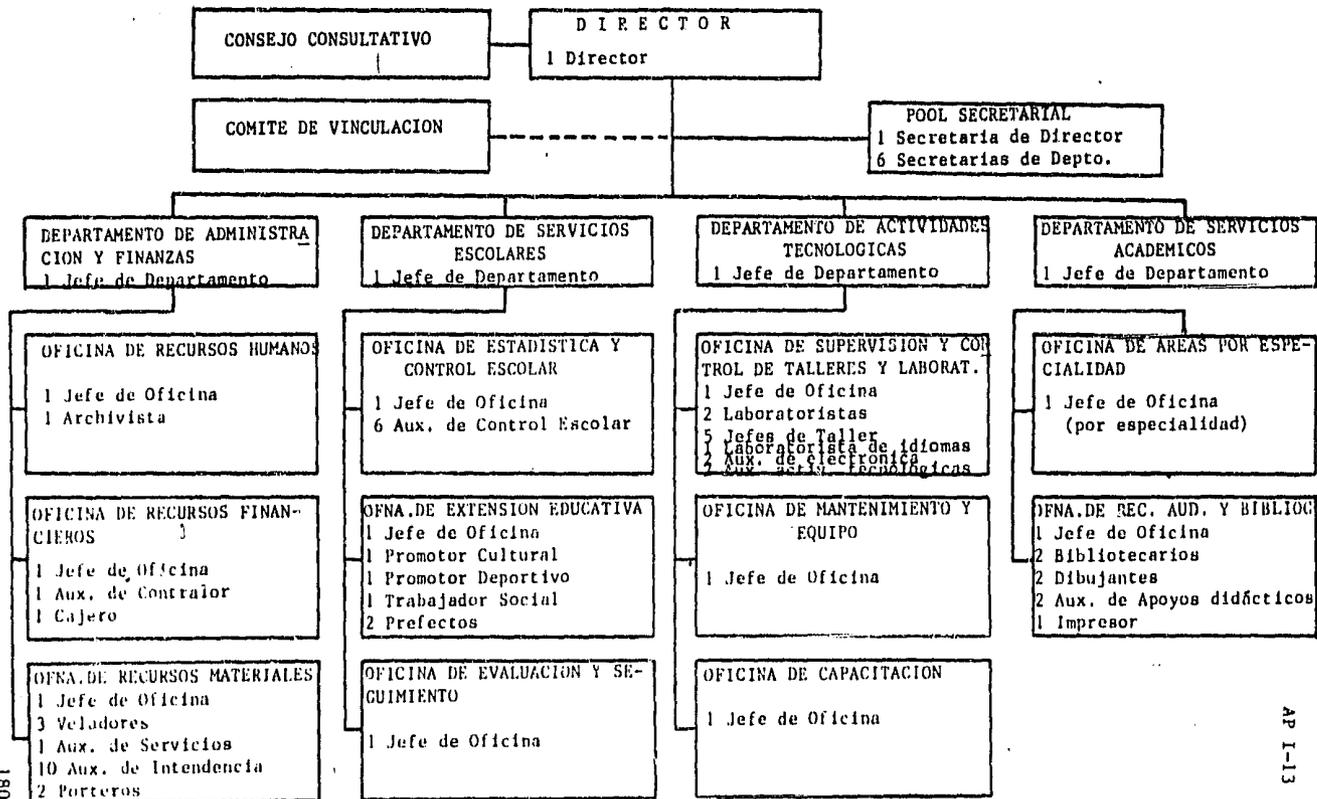
179

AP I-12

COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA  
 DIRECCION DE ADMINISTRACION Y FINANZAS  
 COORDINACION DE RECURSOS HUMANOS  
 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL Y DE PERSONAL

P R O Y E C T O

MODULO 2000



A P E N D I C E    I I

## 1. POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

Los conocimientos científicos y el desarrollo tecnológico, han influido considerablemente en el perfil cultural de nuestra época. La ciencia y la tecnología son en la actualidad, la manifestación fundamental de dependencia de los países subdesarrollados, en relación con los desarrollados. Naciones con amplia capacidad para generar y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos, aun con recursos naturales reducidos, han logrado elevados niveles de riqueza material y cultural. Sin desarrollo científico y tecnológico propio, no hay capacidad para adaptar o comprender siquiera, el significado de los procesos tecnológicos que se importan.

El panorama tecnológico de las próximas décadas, hace prever una nueva revolución técnica, que dará lugar a cambios sociales y económicos de importancia para todos los países. Una vez más, el crecimiento económico estará orientado para tecnologías surgidas recientemente o en vías de surgimiento.

La ciencia y la tecnología nacionales, pueden ser un factor determinante, para mejorar la calidad de vida de los mexicanos y para incrementar la independencia cultural, económica y política del país. Un sano desarrollo económico y social, como el que propone el PND, exige que el Sistema de Ciencia y Tecnología, se comprometa con la solución de los problemas prioritarios del país.

### 1.2 DIAGNOSTICO

El estado tecnológico actual, en la producción de bienes y servicios, -

surgió de medidas adoptadas anteriormente, para acelerar el desarrollo económico. Su análisis revela que, en general, la modernización del aparato productivo se ha basado en la importación de tecnologías, con escasa participación de la creatividad nacional. Esta dependencia tecnológica puede ser tan grave como la comercial o financiera.

Paralelamente se observa que es insuficiente la investigación sobre las características física, biótica y social de país, conocimiento indispensable para el aprovechamiento racional de nuestros recursos naturales.

La manifestación más clara de la dependencia tecnológica, es la falta de integración vertical del sistema productivo, y en especial la debilidad de la rama productiva de bienes de capital. En ella es máximo el índice de importaciones.

Para el inversionista nacional, la rama de bienes de capital, ha sido menos atractiva que la de bienes de consumo e intermedios, principalmente porque en la primera no hay políticas proteccionistas, pero también porque es tecnológicamente más compleja, y requiere de personal altamente calificado y de un sostenido esfuerzo de investigación y desarrollo.

También, es insuficiente el desarrollo tecnológico de otras ramas industriales básicas, como la metalmeccánica, y algunas bien desarrolladas, como la industria de la construcción. necesitan una revitalización tecnológica, para abatir sus costos en el mercado interno y contribuir más al de exportación.

Por otra parte, en todas las ramas industriales, generalmente las industrias pequeña y mediana, no son capaces de mejorar sus productos y

procesos debido a la falta de capacidad técnica y administrativa, o por infraestructura inadecuada en el país para desarrollo o adaptación de tecnologías.

En cuanto al estado del Sistema de Ciencia y Tecnología, en los últimos 14 años, se ha avanzado mucho en la creación de condiciones indispensables para generar y aprovechar conocimientos: se ha expandido y descentralizado la educación superior, se creó el CONACYT y éste fundó a su vez un buen número de centros de investigación y desarrollo, que han multiplicado y reforzado las posibilidades de investigación básica y aplicada; se comienza a ofrecer estímulos a la investigación y al desarrollo tecnológico, y se ha institucionalizado y expandido el programa de formación de recursos humanos con alto nivel de preparación.

A su vez, la base económica amplia y diversificada del país y las actividades de planeación nacional, dan oportunidades y pautas para incorporar la ciencia y la tecnología, al conjunto de recursos para el desarrollo.

No obstante, el Sistema de Ciencia y Tecnología es aún insuficiente, incompleto y poco articulado. Sus subsistemas no alcanzan la masa necesaria para las proporciones nacionales y, aunque tienen componentes vigorosos, otros son débiles o carecen de elementos clave.

En resumen, se pueden señalar los siguientes factores limitantes del subsistema de generación y aplicación de conocimientos científicos y técnicos:

- El número y nivel académico de los investigadores mejoran continuamente, pero son aún bajos, en comparación con todos los países que

se están apoyando en la ciencia para su desarrollo.

- Conviven en México, grupos de investigación relativamente vigorosos y desarrollados, con otros pequeños o de escaso vigor.
- Los grupos mejor dotados, son los de investigación básica, pero faltan políticas, organización y mecanismos para que éstos participen en proyectos de gran envergadura, ligados a problemas de interés nacional.
- Es notable la disparidad, entre las necesidades de México y la escasez de grupos organizados de investigación en ciertas áreas, por ejemplo ciencias de la tierra y ciencias del mar.
- Hay una apropiada oferta nacional de servicios de ingeniería en estudios de factibilidad, ingeniería de detalle, especificación de compras y supervisión de construcción y montaje, pero somos altamente deficitarios en ingeniería básica.

### 1.3 OBJETIVOS GENERALES

1. Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, e integrarlo al caudal de recursos nacionales, para generar soluciones científicas y técnicas, a los principales problemas económicos y sociales del país y reducir su dependencia técnica del exterior.
2. Prever las necesidades sociales y los cambios tecnológicos futuros, a fin de orientar oportunamente las acciones de política necesarias.
3. Coadyuvar el desarrollo regional y a la descentralización de las actividades productivas.
4. Crear conciencia en todas las capas de la sociedad, sobre la naturaleza

leza y el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo integral de la nación.

#### 1.4 ESTRATEGIAS

- Conducir el desarrollo tecnológico y científico con esquemas de -- planeación participativa, en la que intervengan tanto los generados de la ciencia y la técnica, como los usuarios de las mismas de los sectores público, privado y social.
- Orientar al aparato productivo nacional, para que, según la rama de que se trate, seleccionen tecnologías maduras, nuevas o de punta y busque su integración vertical y horizontal.
- En las relaciones económicas y culturales con otros países: regular el flujo de tecnología importada, fomentar la capacidad de negociación, asimilación y adaptación de las empresas importadoras de tecnología, y orientar los mecanismos de cooperación técnica y académica internacional, para que contribuyan a los esfuerzos científicos y técnicos internos y no los sustituyan.
- Buscar que la inversión nacional en ciencia y tecnología aumente sistemáticamente, de acuerdo con las necesidades y posibilidades del país.
- Inducir una mayor participación de las empresas públicas, privadas y sociales en el financiamiento de proyectos de investigación para sus propias necesidades.
- Impulsar la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, de manera acorde con la descentralización de otras actividades.

- Fomentar la formación de recursos humanos de posgrado para mejorar la calidad de la educación superior y propiciar la innovación tecnológica en el aparato productivo.
- Desarrollar paralelamente la oferta y la demanda de tecnología y servicios técnicos, y promover la normalización técnica.
- Y, finalmente, difundir conocimientos sobre ciencia y tecnología en todos los medios sociales y especialmente entre los jóvenes.

Para el cumplimiento de los objetivos y estrategias se diseñaron los 36 programas parciales que se describen a continuación. Estos programas, que forman el cuerpo de acciones del PRONDETYC, se realizarán mediante los programas operativos anuales de las dependencias y entidades de la administración pública federal, y en ellos participarán agentes de los sectores público, social y privado, a través de las vertientes de ejecución obligatoria, coordinada, concertada y de inducción.

## 2. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

Estos 17 programas, tienen la misión de fortalecer la infraestructura y capacidad nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico. Se da especial énfasis a la formación de investigadores y profesionales de alto nivel para el sistema productivo; a la capacidad nacional para adaptar y asimilar tecnología importada y enlazar la investigación nacional con el sistema de producción; y al fomento de normas de calidad para estimular la competitividad internacional de -

los productos nacionales. Estos programas serán llevados a cabo coordinadamente por el CONACYT y otras entidades y dependencias de la administración pública que tienen competencia en estos asuntos.

- 2.1. Evaluación y actualización de políticas y programas de ciencia y tecnología, para mantener actualizado el PRONDETYC y mejorar los procedimientos de planeación-programación-presupuestación de las actividades científicas y tecnológicas.
- 2.2. Inventario de recursos humanos, para establecer y mantener actualizado un banco de información al respecto.
- 2.3. Incorporación de posgraduados al mercado de trabajo, para promover el empleo adecuado de los recursos humanos especializados.
- 2.4. Participación del sector productivo en la formación de recursos humanos, para promover la mayor participación de las empresas -- públicas y privadas en el financiamiento y orientación de la -- formación de recursos humanos de alto nivel para la planta productiva nacional.
- 2.5. Fortalecimiento del posgrado nacional para contribuir al esfuerzo de la Secretaría de Educación Pública hacia el desarrollo de un sistema de posgrado de mejor calidad, más amplio y más vinculado a los requerimientos del país.
- 2.6. Otorgamiento y administración de becas, para promover la formación de recursos humanos de alto nivel, preferentemente en instituciones nacionales.
- 2.7. Enlace investigación-producción, para vincular a los centros de investigación y las firmas de ingeniería y consultoría con las empresas productivas.

- 2.8. Estímulos al desarrollo tecnológico, para promover la implantación de estímulos apropiados para inducir a las empresas a invertir en acciones de innovación tecnológica.
- 2.9. Riesgo compartido, para fomentar el desarrollo de tecnologías nacionales compartiendo el riesgo financiero que le es inherente.
- 2.10. Adaptación de tecnologías, para incrementar la capacidad de -- las firmas de ingeniería y consultoría y los departamentos técnicos de las empresas en la identificación, selección, asimilación y adaptación de tecnología.
- 2.11. Normalización técnica, para favorecer la estandarización de -- piezas y componentes y estimular la adopción de sistemas de -- control de calidad adecuados al sistema productivo.
- 2.12. Asistencia tecnológica, para superar el nivel tecnológico del aparato productivo y articular los servicios de asesoría y extensionismo tecnológicos.
- 2.13. Infraestructura física para la investigación, para el esfuerzo y distribución equitativa del equipamiento de las instalaciones de investigación.
- 2.14. Información científica y tecnológica, para promover el desarrollo armónico y eficiente de bancos y sistemas nacionales de información científica y tecnológica.
- 2.15. Comunicación social de la ciencia y la tecnología, para contribuir a crear una cultura científica y tecnológica en todas las capas de población y hacer de su conocimiento el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico, social y -

cultural del país.

- 2.16. Estudio y afinación de los sistemas nacionales de transferencia de tecnología, para promover la adecuación del instrumental jurídico sobre importación y transferencias de tecnología a las condiciones y políticas del desarrollo nacional.
- 2.17. Cooperación científica y técnica internacional, para establecer mecanismos de colaboración técnica y académica que coadyuven al desarrollo nacional en la materia, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores.

### 3. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO SECTORIAL

En este capítulo se incluyen los programas de los ocho sectores de actividad pública que más influyen o requieren de desarrollo tecnológico y científico. En ellos se proponen acciones tendientes a aumentar la oferta de los conocimientos y servicios científicos y tecnológicos demandados por los respectivos sectores. Estos programas serán realizados por las dependencias, centros e institutos de investigación -- coordinados por las secretarías de Estado que encabezan el sector correspondiente y se orientan en:

- 3.1. Agricultura y Recursos Hidráulicos, a generar y aplicar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos congruentes con las características ecológicas y socioeconómicas de las diversas regiones del país, y a desarrollar tecnologías para mejorar la productividad de los factores de la producción agropecuaria y forestal.
- 3.2. Comercio y Fomento Industrial, a crear una base tecnológica in--

dustrial que articule a la industria con la producción primaria y la comercialización, fortalecer la oferta interna de tecnología, orientar la demanda local hacia las fuentes internas de -- abastecimiento tecnológico y establecer las bases de operación de un Sistema de Normalización Nacional congruente con el modelo de desarrollo del país, y fomentar los sistemas de control - de calidad para ofrecer productos capaces de sustituir importaciones y penetrar en mercados internacionales.

3.3. Comunicaciones y Transportes, a seleccionar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con impacto directo en el sec tor e incrementar la participación nacional en la generación de productos o tecnologías empleados por el sector.

3.4. Desarrollo Urbano, Vivienda y Ecología, a buscar respuesta a -- las demandas sociales de ordenación del desarrollo urbano y eco lógico e incrementar la participación ciudadana en el manejo de las tecnologías para el aprovechamiento racional de los recur-- sos.

3.5. Educación Pública, a formar recursos humanos en áreas científic-co-tecnológicas prioritarias, promover la investigación educati va necesaria para elevar la calidad académica, fomentar la in-- vestigación tecnológica y científica en las instituciones educa tivas e incrementar la liga de la investigación del sector con las necesidades propias y del entorno socioeconómico.

3.6. Energía, Minas e Industria Parau estatal, a lograr un equilibrio - energético racional, mejorar la producción, distribución y uso - de la energía, fortalecer el desarrollo tecnológico para el apro

vechamiento de fuentes energéticas convencionales y alternas, - ampliar el esfuerzo de exploración del territorio nacional para mineral de hierro, carbón, arcillas aluminosas y minerales no - metálicos, desarrollar la capacidad para alcanzar la autodeter- minación tecnológica en la industria siderúrgica, crear la in- fraestructura necesaria para la asimilación, adaptación e inno- vación de tecnologías en este rubro y concertar programas de in- vestigación científica y desarrollo tecnológico para las empre- sas de la industria paraestatal.

3.7. Pesca, a generar la información requerida para el aprovechamien- to óptimo de los recursos acuáticos y el desarrollo pesquero na- cional, desarrollar tecnologías de captura y generar conocimien- tos para mejorar la producción pesquera.

3.8. Salubridad y Asistencia, a formular el diagnóstico integral de la investigación en salud, definir el marco normativo para el - establecimiento de prioridades y la evaluación de investigacio- nes, establecer mecanismos de coordinación interinstitucional - e intersectorial con los sectores productivo y de servicios, y hacer investigación para el conocimiento de los fenómenos fisi- cos, biológicos y sociales que intervienen en la salud.

#### 4. PROGRAMAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PARA ATENDER PRIORIDADES NACIONALES

En estos 11 programas se proponen temas específicos en los que se es- pera obtener resultados que incrementen el conocimiento sobre la rea-

lidad del país o se apliquen en el sistema productivo de bienes y ser vicios dentro del plazo de vigencia del Programa. La ejecución de estos programas estará a cargo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología mediante acciones de concertación e inducción promovidas por el CONACYT. Los programas son:

- 4.1. Investigación de la naturaleza y sociedad nacionales, para conocer la realidad física, biótica y social del país y generar conocimientos científicos y técnicos que contribuyan a una correcta comprensión de nuestras condiciones, nuestros recursos y - - nuestro patrimonio natural.
- 4.2. Investigación sobre nutrición y salud, para vincular las labo--res de investigación básica a las de investigación clínica y e--pidemiológica prioritarias, establecer bases científicas para - un sistema de vigilancia epidemiológica, nutricional e infecto--lógica en los núcleos de mayor riesgo, y diseñar aparatos de --diagnóstico de fácil adquisición y manejo.
- 4.3. Investigación sobre el uso de recursos naturales renovables, para generar conocimientos y técnicas apropiadas para el máximo - aprovechamiento, conservación y mejora del patrimonio natural - de la nación.
- 4.4. Investigación sobre el uso de recursos naturales no renovables, para hallar métodos tendientes al manejo racional de los recur--sos no renovables que nos son propios.
- 4.5. Desarrollo tecnológico de la agroindustria, para perfeccionar - tecnologías de procesamiento que incrementen la disponibilidad de alimentos y el aprovechamiento integral de los productos del

campo.

- 4.6. Desarrollo tecnológico de la industria electrónica, para diseño de tecnologías de fabricación de materiales y componentes y de producción nacional de ciertas materias primas, equipos y programas de computación.
- 4.7. Desarrollo tecnológico de la industria químico-farmacéutica, para desarrollar o adaptar tecnologías para la producción nacional de materias primas y medicamentos.
- 4.8. Desarrollo tecnológico de la industria petroquímica, para mejorar la capacidad de producir, asimilar e innovar tecnología adquirida e impulsar la creación de tecnologías de proceso y nuevos productos.
- 4.9. Desarrollo tecnológico de la industria metalmeccánica, para desarrollar tecnologías de metalurgia y manufactura para la industria básica, la fabricación de partes y componentes y el ensamble de equipos y maquinaria.
- 4.10. Desarrollo tecnológico de la industria de la construcción, para incrementar la eficiencia de la industria en el mercado interno y su competitividad internacional, y fomentar el uso de insumos nacionales.
- 4.11. Investigación de excelencia en otros temas, para apoyar grupos de investigación destacados que constituyen un ejemplo de vigor y calidad y que cultivan áreas importantes no incluidas en los programas prioritarios.

## 5. INSTRUMENTOS DE POLITICA

La modernización administrativa persigue ajustar los mecanismos de -- programación, operación y control del gasto público en ciencia y tecnología a los propósitos del Programa y facilitar la evaluación de -- sus políticas y acciones. Para ello será necesario afinar el marco ju rídico de la coordinación intersectorial, establecer procedimientos - de coordinación con los programas de desarrollo estatales y regiona-- les e instaurar prácticas uniformes y expeditas de concertación con - el sector privado.

Los objetivos del Programa en materia de modernización administrativa de las actividades científicas y tecnológicas de la administración pú blica federal son:

- Estrechar la coordinación entre las entidades y dependencias de la administración pública federal que tienen actividades científicas y tecnológicas o que influyen en su fomento y regulación a fin de racionalizar el gasto y evitar duplicaciones innecesarias.
- Contar con un sistema claro y ordenado de catalogación del gasto - federal en ciencia y tecnología para facilitar las cuentas y la -- asignación y control del presupuesto destinado a estas actividades.
- Avanzar en la descentralización de las actividades de investiga- ción y de formación de recursos humanos, y en la oferta de servi-- cios de ciencia y tecnología a las ramas productivas para atender más objetivamente los problemas del desarrollo regional.
- Racionalizar la estructura organizacional de los laboratorios na-- cionales y centros de investigación de la administración pública -

de acuerdo con las necesidades sectoriales e intersectoriales, pro  
moviendo, cuando sea menester, la creación de centros de investiga  
ción y servicios científicos y tecnológicos.

- Consolidar la calidad y eficiencia operativa de los centros de investigación mediante el establecimiento de criterios que normen la carrera de los científicos y tecnológicos al servicio del Estado.
- Facilitar la participación y la consulta de los diversos grupos so  
ciales interesados en la definición de políticas científicas y tec  
nológicas nacionales y sectoriales, y en el establecimiento de mecanismos operativos para la concertación de acciones.

En la coordinación, ejecución, control y evaluación de las acciones - del Programa participarán dependencias y entidades de la administra-  
ción pública federal, estatal y municipal, organismos y empresas de - los sectores público, social y privado, instituciones académicas de - investigación y docencia y, en general, las personas físicas y mora--  
 les que intervienen en la generación, transmisión, difusión y aplica--  
 ción de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Todos los agentes públicos, sociales y privados que participan en las acciones del Programa, lo hacen a través de las cuatro vertientes de ejecución señaladas en la Ley de Planeación; obligatoria, coordinada, concertada e inducida.

El programa prevé estrechar los vínculos de las entidades federativas con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a fin de que se reali--  
 cen los cambios estructurales necesarios para alcanzar un desarrollo tecnológico propio y bien balanceado territorialmente.

Los Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal y los Convenios

Unicos de Desarrollo permitirán hacer compatibles los esfuerzos de -- los gobiernos federal, estatal y municipal en la instrumentación, con trol, evaluación y fortalecimiento de las acciones de desarrollo científico y tecnológico enmarcados en los planes y programas estatales - de desarrollo.

Se concertarán acciones que propicien una mayor participación de las universidades estatales para la realización de proyectos de investiga ción y se promoverán programas de posgrado existentes en las institu- ciones de educación superior de las entidades federativas, dando un - fuerte apoyo a los que tengan una alta calidad y productividad y que se encuentren estrechamente vinculados con la problemática estatal y regional.

Se establecerán diversos convenios para el desarrollo tecnológico del sector productivo y para la ampliación del conocimiento de los recur- sos naturales estatales y regionales y de sus potencialidades de in- corporación al desarrollo nacional.

Las acciones señaladas en el Programa Nacional de Desarrollo Tecnoló- gico y Científico están acordes con los objetivos y propósitos de los planes estatales y regionales. Por ello estas acciones habrán de con- tribuir tanto al desarrollo regional, como a la descentralización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En las acciones de este Programa se buscará la participación de los - sectores social y privado, fundamentalmente en aquellas que tienen re lación con la definición de objetivos de desarrollo tecnológico y - - científico.

Las acciones de concertación tienen como propósitos adicionales: for-

talear el sistema científico y tecnológico con recursos adicionales en las áreas y actividades prioritarias señaladas en el Programa; aumentar la oferta de conocimientos científicos y tecnológicos que demanda el sector productivo; formar recursos humanos en el número y las especialidades necesarias a la investigación y al sector productivo; y utilizar de manera óptima los recursos de la cooperación internacional.

Los convenios de concertación se establecerán a través de convocatorias públicas que, además de hacer transparente y equitativo el procedimiento, fomentarán la participación conjunta de generadores y usuarios de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Se estudiarán, evaluarán y diseñarán estímulos al desarrollo tecnológico mediante mecanismos financieros, fiscales y de otro tipo, adecuados a las condiciones vigentes de la oferta y demanda nacionales de tecnología. Se dará preferencia crediticia y fiscal a las inversiones en plantas productivas basadas en tecnología de origen nacional y a las empresas que diseñen o implanten programas explícitos para administrar y desarrollar tecnología propia.

Se mejorará el sistema de normalización a fin de coadyuvar en forma efectiva a regular las transacciones comerciales e industriales internas y externas, y a estimular la adopción de sistemas de control de calidad adecuados al sistema productivo nacional.

Se adecuará el instrumental jurídico sobre inversiones extranjeras, importación y transferencia de tecnología a las condiciones y políticas de desarrollo industrial nacional para incrementar el potencial de autodeterminación tecnológica.

Se fomentará la patentabilidad de la inventiva nacional, tanto individual como industrial, y se procurará la utilización de marcas nacionales, reorientando los hábitos de consumo.

Además del PRONDETYC el Gobierno Federal está propiciando otros mecanismos para favorecer el enlace Industria-Centros de Educación Superior, por ejemplo: transcribimos parcialmente dos decretos presidenciales, uno que se refiere a la creación del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial y el otro que establece el sistema nacional de investigadores.

Así mismo, transcribimos una convocatoria del CONACYT conteniendo un ejemplo típico para solucionar demandas tecnológicas específicas de la industria.

#### SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Decreto que crea el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 17, 31, 32, 34 y 38, fracción VIII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o. fracción XIII, 13 y 24, fracciones I, V y VI de la Ley Federal de Educación y 15 de la Ley para la Coordinación de la Educación Superior, y

## CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 se pronuncia por una política de desarrollo tecnológico y científico que propicie una mayor independencia económica y política de la Nación, que le permita, asimismo, un mayor dominio sobre sus recursos naturales y productivos y haga posible un incremento de la capacidad para absorber conocimientos científicos y tecnología provenientes del exterior;

Que, como lo establece también el Plan, el sistema de educación superior del país deberá abocarse en forma articulada y progresiva a desarrollar una tecnología sustitutiva para las industrias estratégicas y de bienes de capital; investigar la producción y la formación de reservas de materiales y sustancias estratégicas; desarrollar tecnología nacional tendiente a incrementar la producción y la productividad de los bienes destinados a satisfacer las necesidades básicas del país;

Que, teniendo en cuenta lo expresado, se requiere de una institución que propicie la vinculación de la industria nacional con las instituciones del sistema nacional de educación tecnológica y que, además - tenga por objeto la producción, adquisición, adecuación, transferencia y comercialización de bienes y servicios tecnológicos que se denominará Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial y que fungirá como órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública;

Que el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial debe contar con los medios indispensables para cumplir sus fines, sin que deban realizarse mayores erogaciones en la construcción de inmuebles, instalaciones y en la adquisición de maquinaria y equipo, para lo cual resulta

apropiado la utilización de los bienes que integraban el patrimonio - del extinto Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial, Unidad - Atzacapotzalco, conforme al Decreto Presidencial de 25 de marzo de - - 1983, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de abril - del mismo año.

Que en razón de lo anterior, he tenido a bien expedir el siguiente. DECRETO que crea el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial.

## CAPITULO I

### Disposiciones Generales

ARTICULO 1o.- Se crea el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial como órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública.

ARTICULO 2o.- El Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial tendrá a su cargo propiciar la vinculación de la industria nacional con las instituciones del Sistema Nacional de Educación Tecnológica y su objeto será la producción, adquisición, adecuación, transferencia y comercialización de bienes y servicios tecnológicos para el desarrollo del país.

ARTICULO 3o.- Son funciones del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial las siguientes:

- I.- Implantar procesos de manufactura en sus instalaciones y transferirlos a la industria sobre bases comerciales;
- II.- Contribuir al desarrollo, difusión e implantación dentro de la - industria nacional de aquellas tecnologías que mejor se adapten a las condiciones del país;

apropiado la utilización de los bienes que integraban el patrimonio - del extinto Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial, Unidad - Atzacapotzalco, conforme al Decreto Presidencial de 25 de marzo de - - 1983, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de abril - del mismo año.

Que en razón de lo anterior, he tenido a bien expedir el siguiente.

DECRETO que crea el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial.

## CAPITULO I

### Disposiciones Generales

ARTICULO 1o.- Se crea el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial como órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública.

ARTICULO 2o.- El Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial tendrá a su cargo propiciar la vinculación de la industria nacional con las instituciones del Sistema Nacional de Educación Tecnológica y su objeto será la producción, adquisición, adecuación, transferencia y comercialización de bienes y servicios tecnológicos para el desarrollo del país.

ARTICULO 3o.- Son funciones del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial las siguientes:

I.- Implantar procesos de manufactura en sus instalaciones y transferirlos a la industria sobre bases comerciales;

II.- Contribuir al desarrollo, difusión e implantación dentro de la industria nacional de aquellas tecnologías que mejor se adapten a las condiciones del país;

- III.- Brindar servicios y asesoría técnica a la industria de manufacturas y a las compañías de ingeniería en las áreas de diseño, control y garantía de calidad, normalización, tecnología de procesos y asimilación de tecnología;
- IV.- Realizar aquellos desarrollos tecnológicos que la industria demande o que el Estado considere necesarios;
- V.- Desarrollar proyectos de investigación aplicada y de enseñanza especializada de interés para otras instituciones, a realizarse bajo convenios específicos;
- VI.- Capacitar personal de la industria, en las plantas piloto que se tengan, en la ingeniería de los procesos de manufactura, en condiciones similares a las de la propia industria;
- VII.- Fabricar productos, partes o componentes especiales que la industria nacional requiera;
- VIII.- Comercializar las tecnologías desarrolladas y los resultados que se obtengan de las investigaciones;
- IX.- Dar en comodato equipo, partes y componentes a instituciones del Sistema Nacional de Educación Tecnológica;
- X.- Realizar otros actos conexos con los anteriores y los demás que fije el Consejo Directivo en forma temporal o permanente de acuerdo con el objeto del Centro.

#### SECCION PRIMERA

#### Consejo Directivo

ARTICULO 7o.- El consejo Directivo del Centro de Ingeniería y Desarrollo

que tienda a estimular a los investigadores de calidad notable, así como a los investigadores que se inician en la carrera de la investigación.

He tenido a bien expedir el siguiente

#### ACUERDO

ARTICULO 1o.- Se establece el Sistema Nacional de Investigadores, el cual tendrá los siguientes objetivos:

I.- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país fortaleciendo la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través, del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior y de investigación del sector público;

II.- Incrementar el número de investigadores en activo de tiempo completo con que cuenta el país, elevando su nivel profesional;

III.- Estimular la eficiencia y calidad de la investigación;

IV.- Promover la investigación que se realice en el sector público -- del país, de acuerdo con las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo;

V.- Apoyar la formación de grupos de investigación en las entidades federativas del país;

VI.- Contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina, que incrementen y diversifiquen los servicios vigentes actualmente.

ARTICULO 2o.- Podrán participar en el Sistema Nacional de Investigadores los investigadores de las instituciones de educación superior y -

de investigación del sector público, tales como:

- I.- Las dependencias y órganos desconcentrados de la Secretaría de -- Educación Pública, así como los organismos descentralizados que estén coordinados por la misma;
- II.- Los centros de investigación científica en que la Secretaría de Educación Pública participe;
- III.- Los centros de investigación coordinados por el Consejo Nacio-- nal de Ciencia y Tecnología;
- IV.- Las universidades públicas autónomas o dependientes de los go--- biernos de los estados, que así lo deseen, y
- V.- Los organismos del sector público que lleven a cabo funciones de investigación.

ARTICULO 3o.- El Sistema Nacional de Investigadores tendrá un Consejo Directivo, cuyas funciones serán las siguientes:

- I.- Establecer los lineamientos, políticas y programas para el Sistema Nacional de Investigadores, de acuerdo con los objetivos y prioridades señaladas en el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Nacio\_ nal de Desarrollo Tecnológico y Científico.
- II.- Decidir sobre las propuestas que le haga el Secretariado Técnico;
- III.- Supervisar el funcionamiento de los mecanismos de evaluación y operación del Sistema Nacional de Investigadores;
- IV.- Sancionar los criterios que se aplicarán en la evaluación de los candidatos a ingresar en el Sistema, y
- V.- Aprobar el reglamento que regirá la organización y funcionamiento del Sistema.

ARTICULO 4o.- El Consejo Directivo estará integrado por:

- I.- El Presidente, que será el Secretario de Educación Pública;
- II.- El Vicepresidente, que será el Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
- III.- Tres vocales, que serán investigadores del más alto nivel del Sistema según lo defina el Reglamento, uno de los cuales actuaría como Secretario del Consejo.

Los vocales serán designados por el Presidente del Consejo y renovados cada tres años, pudiendo ser designados nuevamente por una sola ocasión.

Cuando menos uno de los vocales deberá prestar sus servicios fuera -- del área metropolitana del Valle de México.

ARTICULO 5o.- El Secretariado Técnico estará integrado por los Subsecretarios de Planeación Educativa, de Educación e Investigación Tecnológica y de Educación Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación Pública; por el Secretario General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y un miembro propuesto por la Academia de la Investigación Científica, A.C.

ARTICULO 6o.- El Secretariado Técnico tendrá las siguientes funciones:

- I.- Recibir las solicitudes que los investigadores presenten al Sistema y enviarlas a las Comisiones Dictaminadoras correspondientes;
- II.- Coordinar las actividades de las Comisiones Dictaminadoras;
- III.- Presentar los dictámenes de las Comisiones Dictaminadoras a la consideración del Consejo Directivo;
- IV.- Informar al Consejo sobre el funcionamiento de los mecanismos de evaluación y de operación general del sistema;
- V.- Expedir las convocatorias anuales para el proceso de selección de

de los investigadores nacionales;

VI.- Elaborar el proyecto de Reglamento para someterlo a la aprobación del Consejo Directivo y

VII.- Cumplir cualquier otra función que le delegue el Consejo Directivo.

ARTICULO 7o.- Se integrarán tres Comisiones Dictaminadoras:

I.- Ciencias Físico-matemáticas e Ingeniería;

II.- Ciencias Biológicas; Biomédicas, Agropecuarias y Químicas;

III.- Ciencias Sociales y Humanidades.

Las Comisiones Dictaminadoras podrán integrar, cuando lo consideren necesario y con carácter temporal, subcomisiones para la evaluación en áreas específicas, de acuerdo con los lineamientos que al efecto establezca el Secretariado Técnico.

ARTICULO 8o.- Cada Comisión Dictaminadora estará integrada por nueve investigadores nacionales del máximo nivel del sistema, todos ellos con voz y voto. Los miembros de las comisiones serán designados por el Consejo Directivo, cuatro de ellos a propuesta de la Academia de la Investigación Científica, A.C. Las Comisiones Dictaminadoras sesionarán y tomarán sus resoluciones con la mayoría de sus miembros. Se procurará que cada Comisión esté integrada por Investigadores de las áreas básica y aplicada.

ARTICULO 9o.- Los miembros de las Comisiones Dictaminadoras durarán en su cargo cuatro años. Cada dos años se renovará el número de miembros que establezca el Reglamento y en los términos que éste prevea.

ARTICULO 10o.- Podrá aspirar a formar parte del Sistema Nacional de Investigadores la persona que realice investigación a tiempo completo en

las instituciones a que se refiere el artículo 2o. de este Acuerdo, según las condiciones que especifique el Reglamento.

ARTICULO 11.- El investigador de tiempo completo que desee formar parte del Sistema deberá presentar al Secretariado Técnico su solicitud de incorporación en los términos que se establezcan en el reglamento y en la convocatoria respectiva.

ARTICULO 12.- Las Comisiones Dictaminadoras evaluarán los méritos académicos de los aspirantes y propondrán al Consejo Directivo, a través del Secretariado Técnico, la ubicación, en su caso, que corresponda a cada solicitante dentro del Sistema.

ARTICULO 13.- Los criterios fundamentales para decidir sobre la incorporación del investigador al Sistema tendrán en cuenta:

I.- La productividad reciente del investigador, tanto en la calidad de sus trabajos como en la contribución a la formación de investigadores y de personal de alto nivel;

II.- La contribución de sus actividades de investigación al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de México, tomando en cuenta los objetivos y lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo.

ARTICULO 14.- El Sistema Nacional de Investigadores tendrá dos categorías. La primera, que contará con tres niveles, estará destinada a estimular a los investigadores activos. La segunda que contará con un solo nivel, para estimular a quienes se inician en la carrera de investigación.

ARTICULO 15.- Los requisitos para ingresar al sistema en cualquiera de sus categorías y niveles se establecerán en el Reglamento.

ARTICULO 16.- Cada Comisión Dictaminadora establecerá los criterios académicos de evaluación específicos en cada una de las disciplinas. Estos cri

serán sancionados por el Consejo Directivo del Sistema a propuesta del Secretariado Técnico. Los criterios serán dados a conocer íntegramente en las convocatorias anuales.

ARTICULO 17.- El aspirante al Sistema Nacional de Investigadores cuya solicitud sea aprobada para ingresar a la primera categoría a que se refiere el artículo 14, recibirá el nombramiento de "Investigador Nacional", sin especificarse el nivel en el cual haya sido incorporado. En la segunda categoría, destinada a estimular a los investigadores que se inician, se otorgará el nombramiento de "Candidato a Investigador Nacional".

ARTICULO 18.- Además de los nombramientos a que se refiere el artículo anterior, dentro del Sistema Nacional se otorgarán becas a los investigadores en cada una de las categorías cuyo monto aparecerá establecido en el Reglamento.

ARTICULO 19.- La percepción de las becas otorgadas no afectará la relación del investigador con la institución donde preste sus servicios, a la que continuará vinculado y sujeto a las disposiciones que rijan su funcionamiento.

ARTICULO 20.- La beca que se otorgue a los investigadores a través del Sistema constituye un estímulo económico y de ninguna manera se considerará como un salario o como contraprestación por un servicio prestado.

ARTICULO 21.- Para los fines de este Sistema, la condición de Investigador Nacional y la de Candidato a Investigador Nacional o los estímulos económicos correspondientes se retirarán por las causas que determine el Reglamento.

ARTICULO 22.- Los Investigadores Nacionales podrán seguir recibiendo los estímulos económicos correspondientes a su nivel en el caso de hacer uso

de períodos sabáticos con propósitos de investigación, desempeñar comisiones académicas y otras actividades sancionadas como parte de su desarrollo académico de acuerdo con lo que establezca el Reglamento y considerando las normas de las instituciones en las que presten sus servicios.

ARTICULO 23.- Los estímulos económicos otorgados dentro del Sistema, se darán sin perjuicio de los ingresos que por salario, compensaciones y otras prestaciones tengan los investigadores.

ARTICULO 24.- El Secretariado Técnico emitirá anualmente convocatorias para el ingreso al Sistema de Investigadores Nacionales. Estas convocatorias se abrirán en las fechas y con la duración que señale el Reglamento y contendrán todos los detalles necesarios acerca de este proceso. La decisión del Consejo Directivo, en cada promoción, será inapelable y notificada por escrito al aspirante.

Las listas de Investigadores Nacionales serán publicadas para el conocimiento de todos los interesados.

ARTICULO 25.- Los nombramientos de Investigador Nacional y de Candidato a Investigador Nacional entrarán en vigor el 1o. de julio de cada año y tendrán la duración que señala el Reglamento.

#### TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- Este Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO SEGUNDO.- Con objeto de integrar el Consejo Directivo inicial, el Presidente del Consejo elegirá como vocales a tres investigadores que hayan recibido el Premio Nacional de Ciencias.

ARTICULO TERCERO.- Los integrantes de las Comisiones Dictaminadoras que se designen en la primera ocasión en términos del artículo 8o. - de este Acuerdo, recibirán el nombramiento de Investigador Nacional con el máximo nivel en el sistema.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticinco --- días del mes de julio de mil novecientos ochenta y cuatro.-Miguel de La Madrid H.-Rúbrica.-El Secretario de Programación y Presupuesto, Carlos Salinas de Gortari.-Rúbrica.- El Secretario de Educación Pú-- blica, Jesús Reyes Heróles.-Rúbrica.

"MODELO CONVOCATORIA CONACYT PROGRAMA"

PARA 1984

"EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

CONVOCA A "

Centros de investigación públicos, autónomos y privados, empresas tec nológicas, productores de bienes y servicios de los sectores público, social y privado, cámaras industriales y dependencias gubernamentales a participar individual o colectivamente en el Programa Indicativo - Desarrollo Tecnológico de la Industria Metalmeccánica, mediante la -- presentación de propuestas para la realización de un proyecto de: Desarrollo tecnológico para la fabricación nacional de motores hi--- drostáticos reversibles de pistones axiales y gasto variable.

Características:

Rango de potencias: 15 a 130 HP

Presiones máximas: 5 000 lb/pulg<sup>2</sup>

Velocidad máxima: 3 000 rpm

El proyecto debe incluir:

- a) Un estudio de factibilidad técnica que permita seleccionar los tipos y modelos más apropiados para la demanda nacional y que incluya un análisis de los procesos de fabricación necesarios y su viabilidad en la planta industrial.
- b) Diseño de una familia de bombas que cubra la demanda dentro de las características especificadas.
- c) Descripción detallada de los procesos de manufactura.
- d) Construcción y ensayo de prototipos de los modelos seleccionados y diseñados.

Las propuestas deberán atender los siguientes criterios y condiciones:

1. El CONACYT proporcionará entre 40 y 80% del costo del proyecto.
2. La institución o empresa solicitante deberá contar con el personal técnico y las instalaciones y equipo necesarios.
3. La propuesta deberá incluir:
  - 3.1 Objetivos y metas detallados del proyecto
  - 3.2 Descripción de los procedimientos y métodos que se seguirán
  - 3.3 La currícula de los responsables y otros participantes en el proyecto
  - 3.4 Compromiso escrito de los responsables técnicos sobre el tiempo que dedicarán al proyecto
  - 3.5 Presupuesto analítico, aportación solicitada del CONACYT y cronograma de actividades.
4. Las propuestas deberán estar acompañadas de una carta de interés

de la empresa o empresas interesadas en la explotación del desarrollo resultante. Tendrán preferencia las propuestas que se presenten dentro del esquema de Riesgo Compartido del CONACYT.

5. A fin de fomentar la formación de diseñadores, en el proyecto podrán participar dos estudiantes de posgrado por cada tiempo completo de investigador. Para este fin el CONACYT ofrecerá becas - apropiadas para elaboración de tesis.
6. La institución o instituciones apoyadas presentarán informes de avance a una comisión formada para tal fin en la cual participará el usuario o usuarios interesados en la explotación de los resultados. Estos informes se presentarán sin menoscabo de la confidencialidad sobre los aspectos del estudio que así lo requie--ran.
7. La aportación económica del CONACYT se entregará en parcialida--des en función del avance del proyecto verificado por los informes. Podrá contemplarse un anticipo de la aportación económica - del CONACYT de hasta un 50% a la firma del convenio.
8. La fecha límite para la recepción de propuestas es el 15 de mar- zo de 1984; los formatos para las solicitudes pueden recogerse - en las direcciones señaladas.
9. La selección de la propuesta que recibirán apoyo para la realización del proyecto se hará con base en la opinión de expertos integrantes del comité del subprograma indicativo correspondiente.

**A P E N D I C E   I I I**

**M E X I C O**  
**LEY SOBRE EL CONTROL Y REGISTRO**  
**DE LA TRANSFERENCIA**  
**DE TECNOLOGIA Y EL USO**  
**Y EXPLOTACION DE PATENTES Y**  
**MARCAS**

## A P E N D I C E

## CAPITULO I

## DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1o. Esta ley es de orden público e interés social y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Su objeto es el control y orientación de la transferencia tecnológica, así como el fomento de fuentes propias de tecnología.

ARTICULO 2o. Para los efectos de esta Ley deberán ser inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología todos los convenios, contratos y demás actos que consten en documentos que deban surtir efectos en el Territorio Nacional, relativos a:

- a) La concesión del uso o autorización de explotación de marcas;
- b) La concesión del uso o autorización de explotación de patentes de invención o de mejoras y de los certificados de invención;
- c) La concesión de uso o autorización de explotación de modelos y dibujos industriales;
- d) La cesión de marcas;
- e) La cesión de patentes;
- f) La concesión o autorización de uso de nombres comerciales;
- g) La transmisión de conocimientos técnicos mediante planos, diagramas, modelos, instructivos, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades;

- h) La asistencia técnica, en cualquier forma que ésta se preste;
- i) La provisión de ingeniería básica o de detalle;
- j) Servicios de operación o administración de empresas;
- k) Servicios de asesoría, consultoría y supervisión, cuando se pres-  
ten por personas físicas o morales extranjeras o sus subsidiarias,  
independientemente de su domicilio;
- l) La concesión de derechos de autor que impliquen explotación indus-  
trial, y
- m) Los programas de computación.

ARTICULO 3o. No quedan comprendidos entre los actos, convenios o con-  
tratos que deban ser inscritos en el Registro Nacional de Transferen-  
cia de Tecnología aquellos que se refieran a:

- I. La internación de técnicos extranjeros para la instalación de fá-  
bricas o maquinaria o para efectuar reparaciones;
- II. El suministro de diseños, catálogos o asesoría en general que se  
adquieran con la maquinaria o equipos y sean necesarios para su insta-  
lación siempre que ello no implique la obligación de efectuar pagos -  
subsecuentes;
- III. La asistencia en reparaciones o emergencias siempre que se deri-  
ven de algún acto, convenio, o contrato que haya sido registrado con  
anterioridad;
- IV. La instrucción o capacitación técnica que se proporcione por ins-  
tituciones docentes, por centros de capacitación de personal o por -  
las empresas a sus trabajadores.
- V. La explotación industrial de derechos de autor referida a las ra-  
mas editorial, cinematográfica, fonográfica, de radio y televisión, y

VI. Los convenios de cooperación técnica internacional celebrados en tre Gobiernos.

ARTICULO 4o. Las operaciones de empresas maquiladoras se registrarán por lo establecido en esta Ley y las demás disposiciones legales o reglamentarias que les sean aplicables.

ARTICULO 5o. Tienen la obligación de solicitar la inscripción de los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo, - cuando sean partes o beneficiarios de ellos:

I. Las personas físicas o morales mexicanas;

II. Los Organismos Descentralizados y Empresas de Participación Esttal.

III. Los extranjeros residentes en México, y las personas físicas o morales extranjeras establecidas en el país;

IV. Las agencias o sucursales de empresas extranjeras establecidas - en la República Mexicana, y

V. Las personas físicas o morales extranjeras que aunque no residan o estén establecidas en el país celebren actos, convenios o contratos que surtan efectos en la República Mexicana.

ARTICULO 6o. Será necesaria la presentación de la constancia del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología para disfrutar, en su caso, de los beneficios, estímulos, ayudas o facilidades previstas en los Planes y Programas del Gobierno Federal o en otras disposiciones legales o reglamentarias que las 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 períme--tros libres del país, o para que se aprueben programas de fabricación

a los sujetos que estando obligados a hacerlo no hayan inscrito los -  
actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo o -  
sus modificaciones en el Registro Nacional de Transferencia de Tecno-  
logía.

ARTICULO 7o. Los actos, convenios o contratos a que se refiere el Ar  
tículo segundo de esta Ley, se registrarán por las leyes mexicanas, o por  
los tratados y convenios internacionales de los que México forma parte  
y sean aplicables al caso.

## CAPITULO II

### DEL REGISTRO NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y PROCEDIMIENTO DE REGISTRO.

ARTICULO 8o. El Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, --  
creado por la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología  
y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas del 28 de diciembre de -  
1972, subsiste y estará a cargo de la Secretaría de Patrimonio y Fo--  
mento Industrial.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Politécnico  
Nacional serán órganos de consulta en los términos de la Ley que -  
los creó. De igual manera, la Secretaría de Patrimonio y Fomento In--  
dustrial podrá consultar a todas aquellas entidades públicas o priva-  
das, nacionales o extranjeras que realicen actividades de desarrollo  
o investigación tecnológica.

El Reglamento determinará la organización del Registro y establecerá

la forma y términos en que deba realizar sus funciones.

ARTICULO 9o. Con relación a la presente Ley, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial tendrá las siguientes facultades:

I. Resolver en los términos de esta Ley sobre las condiciones en que deba admitirse o denegarse la inscripción de los actos, convenios o - contratos que le sean presentados;

II. Fijar las políticas conforme a las cuales deba regularse o admitirse la transferencia tecnológica en la República Mexicana, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Orientar adecuadamente la selección tecnológica.
- b) Determinar los límites máximos de pago de acuerdo con el precio - menor de las alternativas disponibles a nivel mundial, conforme a los intereses de México.
- c) Incrementar y diversificar la producción en bienes y actividades prioritarias.
- d) Promover el proceso de asimilación y adaptación de la tecnología adquirida.
- e) Compensar pagos, a través de exportaciones y/o sustitución de importaciones.
- f) Orientar contractualmente la investigación y desarrollo tecnológico.
- g) Propiciar la adquisición de tecnología innovadora.
- h) Promover la reorientación progresiva de la demanda tecnológica hacia fuentes internas y fomentar la exportación de tecnología nacional.

III. Establecer los mecanismos adecuados para la correcta evaluación

de los actos, convenios o contratos de que conozca, pudiendo al efecto requerir la información que estime necesaria;

IV. Promover el desarrollo tecnológico nacional a través de mecanismos de política industrial;

V. Verificar la inscripción de los actos, convenios o contratos a -- que se refiere el artículo segundo cuando se modifiquen o alteren con trariando lo dispuesto en esta Ley;

VI. Verificar en cualquier tiempo el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley;

VII. Requerir y verificar cualquier otra información que estime pertinente para el ejercicio de las atribuciones que esta Ley le confiere, y

VIII. Las demás que las Leyes le otorguen.

ARTICULO 10. Los documentos en que se contengan los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo deberán ser presenta dos ante la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial para su ina scripción en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología den-- tro de los 60 días hábiles siguientes a la fecha de su celebración. - En caso de ser presentados dentro de este plazo, y si son procedentes, la inscripción surtirá efectos desde la fecha en que hubieren sido ce lebrados. Vencido este plazo sólo surtirá efecto la inscripción a par tir de la fecha en que se hubieren presentado. También deberán ser - presentadas para su registro, en los términos arriba señalados, las - modificaciones que se introduzcan en los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo. Cuando las partes den por termi nados los actos, convenios o contratos con anterioridad a la fecha -

que se pacte en ellos su vencimiento, deberá darse aviso a la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, dentro del mismo término de 60 días hábiles a partir de la fecha de terminación.

ARTICULO 11. Los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo, así como sus modificaciones que no hayan sido inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología serán nulos, y no podrán hacerse valer ante ninguna autoridad y su cumplimiento no podrá ser exigido ante los tribunales nacionales. También serán nulos y su cumplimiento no podrá ser reclamado ante los Tribunales Nacionales, los actos, convenios o contratos cuya inscripción se hubiere cancelado por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.

ARTICULO 12. La Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial deberá resolver sobre la procedencia o improcedencia de la inscripción en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, dentro de los 90 días hábiles siguientes a aquel en que se presenten ante el mismo los documentos en que consten los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo. 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.

ARTICULO 13. Las personas que se consideren afectadas por las resoluciones que dice la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial podrán solicitar dentro de los quince días hábiles siguientes en que surta efectos la notificación en los términos que en lo conducente señala el Código Federal de Procedimientos Civiles, la reconsideración de dichas resoluciones acompañando los elementos de prueba que esti-

men pertinentes. Dicho recurso deberá interponerse por escrito ante - la propia Secretaría, que podrá allegarse los medios de prueba que es time necesarios para mejor proveer.

Las pruebas ofrecidas y admitidas deberán desahogarse en un término - no mayor de 30 días hábiles.

Desahogadas las pruebas deberá dictarse la resolución correspondiente en un plazo que no excederá de 60 días hábiles. Transcurrido este tér mino sin que se hubiere dictado resolución, la reconsideración se ten drá por resuelta en favor del promovente. No se prorrogará el plazo - para la presentación del recurso de reconsideración.

ARTICULO 14. El personal oficial que intervenga en los diversos trá- mites relativos al Registro Nacional de Transferencia de Tecnología - estará obligado a guardar absoluta reserva respecto de la información tecnológica sobre los procesos o productos que sean objeto de los ac- tos, convenios y contratos que deban registrarse. Dicha reserva no - comprende los casos de información que sean del dominio público con- forme a otras leyes o disposiciones reglamentarias, o la solicitada - por autoridad judicial competente.

## CAPITULO III

### DE LAS CAUSAS DE NEGATIVA DE INSCRIPCION

ARTICULO 15. La Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial no ing cribirá los actos, convenios o contratos a que se refiere el artículo segundo de esta Ley en los siguientes casos:

- I. Cuando se incluyan cláusulas, por las cuales al proveedor se le permita regular o intervenir directa o indirectamente en la administración del adquirente de tecnología;
- II. Cuando se establezca la obligación de ceder u otorgar la licencia para su uso a título oneroso o gratuito al proveedor de la tecnología, las patentes, marcas, innovaciones o mejoras que se obtengan por el adquirente, salvo en los casos en que exista reciprocidad o beneficio para el adquirente en el intercambio de la información;
- III. Cuando se impongan limitaciones a la investigación o al desarrollo tecnológico del adquirente;
- IV. Cuando se establezca la obligación de adquirir equipos, herramientas, partes o materias primas, exclusivamente de un origen determinado, existiendo otras alternativas de consumos en el mercado nacional o internacional;
- V. Cuando se prohíba o limite la exportación de los bienes o servicios producidos por el adquirente de manera contraria a los intereses del país;
- VI. Cuando se prohíba el uso de tecnologías complementarias;
- VII. Cuando se establezca la obligación de vender a un cliente exclusivo los bienes producidos por el adquirente;
- VIII. Cuando se obligue al receptor a utilizar en forma permanente, personal señalado por el proveedor de tecnología;
- IX. Cuando se limiten los volúmenes de producción o se impongan precios de venta o reventa para la producción nacional o para las exportaciones del adquirente;
- X. Cuando se obligue al adquirente a celebrar contratos de venta o -

representación exclusiva con el proveedor de tecnología a menos de -  
 que se trate de exportación, el adquirente lo acepte y se demuestre a  
 satisfacción de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial que  
 el proveedor cuenta con mecanismos adecuados de distribución o que go  
 za del prestigio comercial necesario para llevar a cabo en mejores -  
 condiciones que el adquirente la comercialización de los productos;

XI. Cuando se obligue al adquirente a guardar en secreto la informa-  
 ción técnica suministrada por el proveedor más allá de los términos -  
 de vigencia de los actos, convenios o contratos de los establecidos -  
 por las leyes aplicables;

XII. Cuando no se establezca en forma expresa que el proveedor asumi  
 rá la responsabilidad en caso de que se invadan derechos de propiedad  
 industrial de terceros, y

XIII. Cuando el proveedor no garantice la calidad y resultados de la  
 tecnología contratada.

ARTICULO 16. Tampoco podrán ser registrados los actos, convenios o -  
 contratos a que alude el artículo segundo en los siguientes casos:

I. Cuando su objeto sea la transferencia de tecnología proveniente -  
 del exterior y que ésta se encuentre disponible en el país,

II. Cuando la contraprestación no guarde relación con la tecnología  
 adquirida o constituya un gravamen injustificado o excesivo para la -  
 economía nacional o para la empresa adquirente;

III. Cuando se establezcan términos excesivos de vigencia. En ningún  
 caso dichos términos podrán exceder de diez años obligatorios para el  
 adquirente, y

IV. Cuando se someta a tribunales extranjeros el conocimiento o la -

resolución de los juicios que puedan originarse por la interpretación o cumplimiento de los actos, convenios o contratos, salvo los casos - de exportación de tecnología nacional o de sometimiento expreso al arbitraje privado internacional, siempre que el árbitro aplique sustantivamente la Ley mexicana a la controversia, y de acuerdo a los convenios internacionales sobre la materia, suscritos por México.

ARTICULO 17. En los casos previstos en los dos artículos que anteceden, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial a través del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología determinará de acuerdo a su criterio aquellas situaciones susceptibles de excepción atendiendo circunstancias de beneficio para el país.

#### CAPITULO IV

##### DE LAS SANCIONES

ARTICULO 18. La persona que dolosamente proporcione datos falsos en declaraciones, con el propósito de inscribir el acto, convenio o contrato de que se trate, será sancionada con multa hasta por el monto - de la operación o de hasta 10,000 veces el salario mínimo diario general en el Distrito Federal, si la operación no es cuantificable.

ARTICULO 19. Cuando exista un acto, convenio o contrato que siendo - registrable no se presente ante la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial para su inscripción en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, se aplicará multa hasta por el monto de la operación convenida o de hasta 10,000 veces el salario mínimo diario general

ral en el Distrito Federal, a juicio de la misma, dependiendo de la gravedad de la violación. Igual sanción se aplicará en aquellos casos en que, una vez inscrito el acto, convenio o contrato, no se notifique a dicha Secretaría sobre la modificación de las condiciones en que originalmente se inscribió.

ARTICULO 20. Se aplicará multa hasta de 5,000 veces el salario mínimo diario general en el Distrito Federal, en aquellos casos en que sin causa justificada las partes de los actos, convenios o contratos que regula el artículo segundo se nieguen a proporcionar información relativa a las atribuciones que le confiere a la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial esta Ley.

ARTICULO 21. La aplicación de las sanciones administrativas que procedan, se harán sin perjuicio de que se exija el debido cumplimiento de esta Ley, el pago de los derechos respectivos, de recargos en su caso, y de las penas que corresponda imponer a la autoridad judicial cuando se incurra en responsabilidad penal.

ARTICULO 22. En el caso previsto por el Artículo 14, se aplicará al infractor una multa de hasta quinientas veces el salario mínimo diario general en el Distrito Federal y destitución de su cargo, sin perjuicio de las sanciones penales que le sean aplicables.

ARTICULO 23. En cada infracción de las señaladas en esta Ley se aplicarán las sanciones correspondientes, conforme a las reglas siguientes:

I. La Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, al imponer la sanción, tomará en cuenta la importancia de la infracción, las condiciones del infractor y grado de participación del mismo en el acto; -

así como la evitación de prácticas fraudulentas que originen que esta autoridad no pueda evaluar correctamente los términos de aquellos actos, contratos o convenios a ella sometidos para estudio o inscripción;

II. La autoridad administrativa deberá conceder derecho de audiencia a los interesados y al dictar una resolución la fundará conforme a las normas legales vigentes;

III. Cuando sean varios los responsables, cada uno deberá pagar la multa que individualmente se le imponga;

IV. Cuando por un acto u omisión se infrinjan diversas disposiciones de esta Ley, sólo se aplicará la sanción que corresponda a la infracción más grave;

V. Cuando se estime que la infracción cometida es leve y que no ha tenido como consecuencia el dejar de cumplir las disposiciones legales de esta Ley o su Reglamento, se impondrá un mínimo de la sanción que corresponda, apercibiéndose al infractor o infractores, de que en caso de reincidir no podrán acogerse a los beneficios de esta infracción.

VI. Cuando se deje de cumplir una disposición legal o reglamentaria por inexactitud o falsedad de los datos proporcionados con los interesados al Notario Público o Corredor, en los actos o contratos que se hagan constar en escrituras públicas, minutas o pólizas, la sanción se impondrá a los propios interesados.

## CAPITULO V

## DEL RECURSO DE REVOCACION

ARTICULO 24. En todo caso los interesados tendrán derecho de audiencia para oponer sus objeciones a las sanciones que se les impongan. - La autoridad responsable deberá dictar su resolución sobre las mismas, en un término de quince días contados a partir de la presentación - Si no se interpusiera el recurso correspondiente, dentro de un plazo de 15 días, la sanción se tendrá como firme y no podrá ser recurrida ante ninguna otra autoridad.

## ARTICULOS TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Ley entrará en vigor a los 30 días naturales siguientes a la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. Se abroga la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas del 28 de diciembre de 1972.

TERCERO. Las partes en los actos, convenios y contratos inscritos ante el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, al amparo de la Ley que la presente abroga, podrán acogerse a esta Ley en lo que les favorezca, previo acuerdo de las partes.

CUARTO. Por lo que hace a los expedientes en trámite, los interesados podrán acogerse a la presente Ley o concluirlo en los términos de lo anterior.

Esta Ley fué publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982.

APENDICE IV

## MEXICO.- ORGANISMOS DE INVESTIGACION DE MAYOR RELEVANCIA

## 1. INVESTIGACION BASICA

Instituto Nacional de Gastroenterología

Instituto Nacional de la Nutrición

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Instituto Nacional de Cardiología

Instituto de Ecología, A. C.

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (IPN)

Centro de Estudios en Meteorología (IPN)

Centro de Investigación y Estudios Avanzados (IPN)

Centro Nacional de Instrumentación (IPN)

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN)

Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (IPN)

Escuela Superior de Física y Matemáticas (IPN)

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (IPN)

Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM)

Centro de Estudios Nucleares (UNAM)

Centro de Instrumentos (UNAM)

Centro de Investigaciones en Fisiología Celular (UNAM)

Instituto de Astronomía (UNAM)

Instituto de Biología (UNAM)

Instituto de Física (UNAM)

Instituto de Geografía (UNAM)

Instituto de Geofísica (UNAM)

Instituto de Geología (UNAM)

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (UNAM)

Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM)

Instituto de Investigaciones en Materiales (UNAM)

Instituto de Investigaciones Filológicas (UNAM)

Instituto de Matemáticas (UNAM)

Instituto de Química (UNAM)

División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Química (UNAM)

División de Ciencias Biológicas y de la Salud (UAM)

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (US)

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Escuela Superior de Ciencias Marinas (UABC)

Coordinación del Área de Ciencias del Mar (UABCS)

Instituto de Investigaciones Científicas (UAP)

Instituto de Investigaciones Científicas (UG)

Instituto de Investigaciones Científicas (UJED)

Instituto de Investigaciones Médico Biológicas (UV)

Centro de Investigación en Matemáticas (Guanajuato)

Centro de Investigación en Óptica (León)

División de Ciencias Básicas e Ingeniería (UAM)

## 2. AGROPECUARIO FORESTAL

Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

Colegio de Posgraduados

Colegio Superior de Agricultura Tropical

Comisión Nacional de Fruticultura

Coordinación de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UNAM)

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (SARH)

Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (SARH)

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (SARH)

Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A. C.

Centro Nacional de Investigaciones Agrarias.

Comisión Nacional de Zonas Áridas

Instituto Mexicano del Café

Instituto de Inseminación Artificial y Reproducción Animal

Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar"

Centro de Investigación de Quintana Roo, A.C. (Puerto Morelos)

Asociación Americana de Soya

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables

Colegio de Graduados (UAAAU)

Facultad de Zootecnia (UACH)

Escuela Superior de Agricultura y Ganadería (UAN)

Facultad de Agronomía de Ciudad Victoria (UAT)

FERTIMEX

### 3. PESCA

Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz, A.C.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (IPN)

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM)

Instituto Nacional de Pesca

Escuela Superior de Ciencias Marinas (UABC)

Coordinación del Area de Ciencias del Mar (UABCS)

4. NUTRICION Y SALUD

Centro Materno Infantil Nutrición y Salud "General Maximino Avila Camacho"

Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

Hospital Infantil de México

Instituto Mexicano de Psiquiatría

Instituto Nacional de Cancerología

Instituto Nacional de Cardiología

Instituto Nacional de Gastroenterología

Instituto Nacional de Oftalmología

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

Instituto Nacional de Ortopedia

Instituto Nacional de Virología

Instituto Nacional de la Nutrición

Centro Mexicano de Desarrollo e Investigación Farmacéutica, A.C.

Escuela Médico Militar

Escuela Superior de Medicina (IPN)

División de Ciencias Biológicas y de la Salud (UAM)

Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de la Salud del Niño (DIF)

Centro Biomédico (UAA)

Escuela de Medicina (UASLP)

Facultad de Medicina (UY)

Instituto de Ciencias Fisiológicas (UJAT)

Instituto de Investigaciones Médico Biológicas (UV)

Instituto de Investigación y Estudios Superiores del Noroeste  
(Hermosillo)

Academia Nacional de Medicina de México

Instituto Nacional de Higiene

Departamento de Investigaciones Científicas (IMSS)

División de Investigación de la Facultad de Medicina (UNAM)

Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud (IPN)

Instituto Nacional de Salud Mental (DIF)

## 5. ENERGETICOS

Instituto de Investigaciones Eléctricas

Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas

Instituto Mexicano del Petróleo

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

Uranio Mexicano

Instituto de Geofísica (UNAM)

Instituto de Ingeniería (UNAM)

Centro de Estudios Nucleares (UNAM)

Centro de Fijación del Nitrógeno (UNAM)

## 6. INDUSTRIA

Grupo CYDSA

Grupo Resistol

Hojalata y Lámina, S.A.

Celanese Mexicana, S.A.

IBM de México

Centro de Enseñanza Técnica y Superior de Mexicali, B.C.

Altos Hornos de México, S.A.

División de Investigación Científica y Tecnológica (UAH)

Centro Electrónico de Cálculo (UANL)

Centro de Investigación, Cálculo e Informática (UAEM)

Instituto de Madera, Celulosa y Papel (UDEG)

Centro de Investigación Científicas y Tecnológicas (US)

Escuela de Farmacobiología (UMSNH)

Instituto de Ingeniería (UNAM)

Asesoría Técnica Industrial

Información Técnica

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Instituto Mexicano de Investigación Tecnológica

Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar

Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana

Centro de Servicios de Cómputo

División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (UNAM)

Centro de Tecnología y Promoción Industrial

Laboratorio Nacional de Fomento Industrial

Instituto Mexicano de Asistencia a la Industria

Centro Nacional de Cálculo (IPN)

Centro de Investigación y Estudios Avanzados (IPN)

Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial

Centro Nacional de Metrología (IPN)

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B. C.

Centro de Investigaciones en Química Aplicada

Centro de Investigaciones en Máquinas y Herramientas

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A.C.

Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Chihuahua, A.C.

Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato, A.C.

Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Oaxaca, A.C.

Instituto Mexicano de Investigación en Manufacturas Metalmecánicas, A.C.

Servicios Centrales de Instrumentación y Laboratorio, A.C.

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (IPN)

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (IPN)

Escuela Superior de Ingeniería Química Textil (IPN)

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (IPN)

Instituto de Química (UNAM)

## 7. CONSTRUCCION, TRANSPORTE Y COMUNICACION

Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad y de la Vivienda Popular

Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Ferrocarriles Nacionales de México

Centro de Investigación, Estadística y Computación (SCT)

Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones (SCT)

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (IPN)

Industria de Telecomunicaciones

Teléfonos de México, S.A.

Ingenieros Civiles Asociados

Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuela

Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas

## 8. DESARROLLO SOCIAL

Academia Nacional de Historia y Geografía, A.C.

Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo

Centro de Investigación Psíquica, A.C.

Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, A.C.

Instituto de Investigaciones Sociales y Económicas, A.C.

Instituto Mexicano de Economía Aplicada, A.C.

Instituto de Investigación y Estudios Superiores del Noroeste

Centro de Investigaciones de Estudios Superiores en Antropología Social

Centro de Investigación para la Integración Social

Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación

Instituto Nacional Indigenista.

Colegio de México

Centro de Investigación y Docencia Económica, A.C.

Instituto Nacional del Consumidor

Comisión Nacional de los Salarios Mínimos

Instituto Nacional de Estudios del Trabajo

Centro Nacional de Información y Estadística del Trabajo

Centro de Ecodesarrollo, A.C.

Instituto de Ecología, A.C.

Escuela Superior de Contaduría y Administración (IPN)

Escuela Superior de Economía (IPN)

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (IPN)

Centro de Información Científica y Humanística (UNAM)

Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (UNAM)

Instituto de Investigaciones Antropológicas (UNAM)

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (UNAM)

Instituto de Investigaciones Históricas (UNAM)

Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM)

Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM)

División de Ciencias Sociales y Humanidades (UNAM)

Centro de Enseñanza Técnica y Superior de Mexicali, B.C.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Fundación Arturo Rosenblueth para el Avance de la Ciencia, A.C.

Fundación para Estudios de la Población

Fundación Javier Barros Sierra

Banco de México, S.A.

Grupo SOMEX

Nacional Financiera, S.A.

Centro Interdisciplinario de Investigación del Desarrollo de la -  
Comunidad de Durango y Michoacán

Centro de Investigación en Estructuras y Servicios Educativos

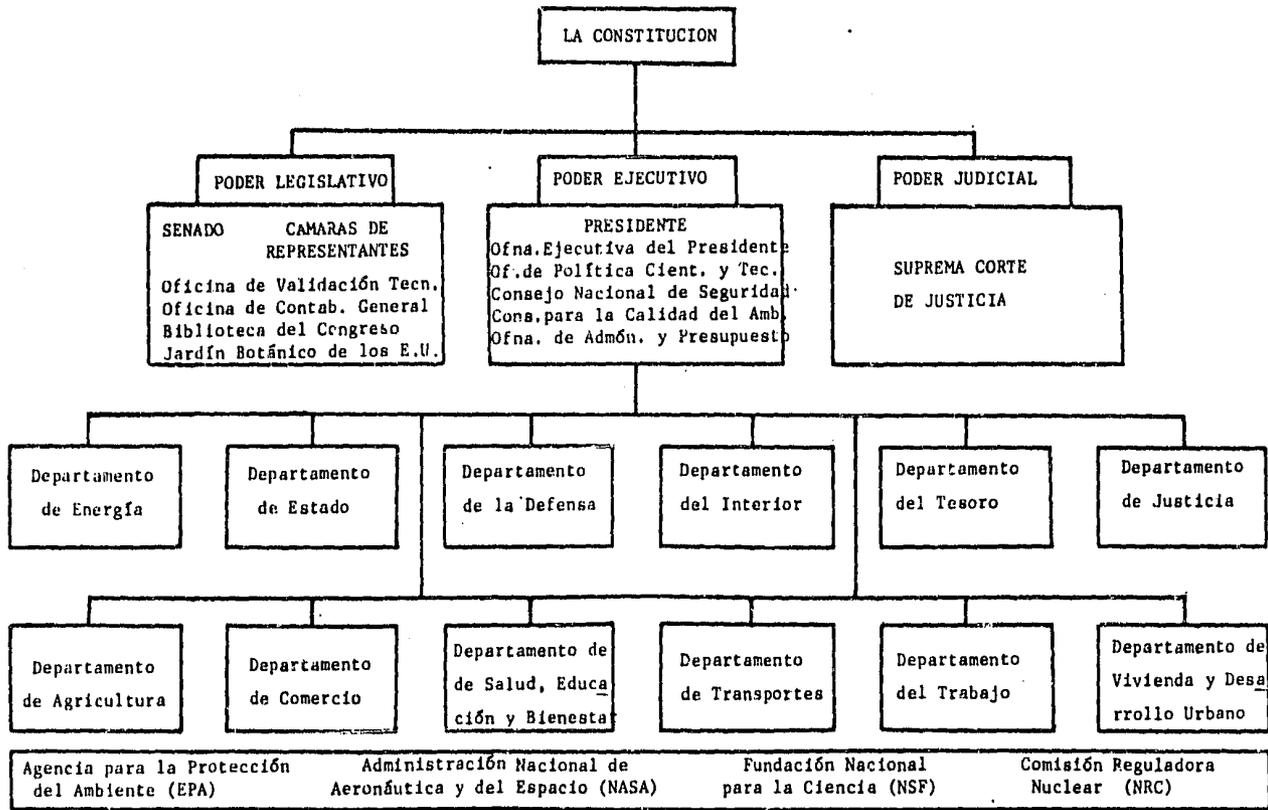
9. ADMINISTRACION PUBLICA

Colegio de México

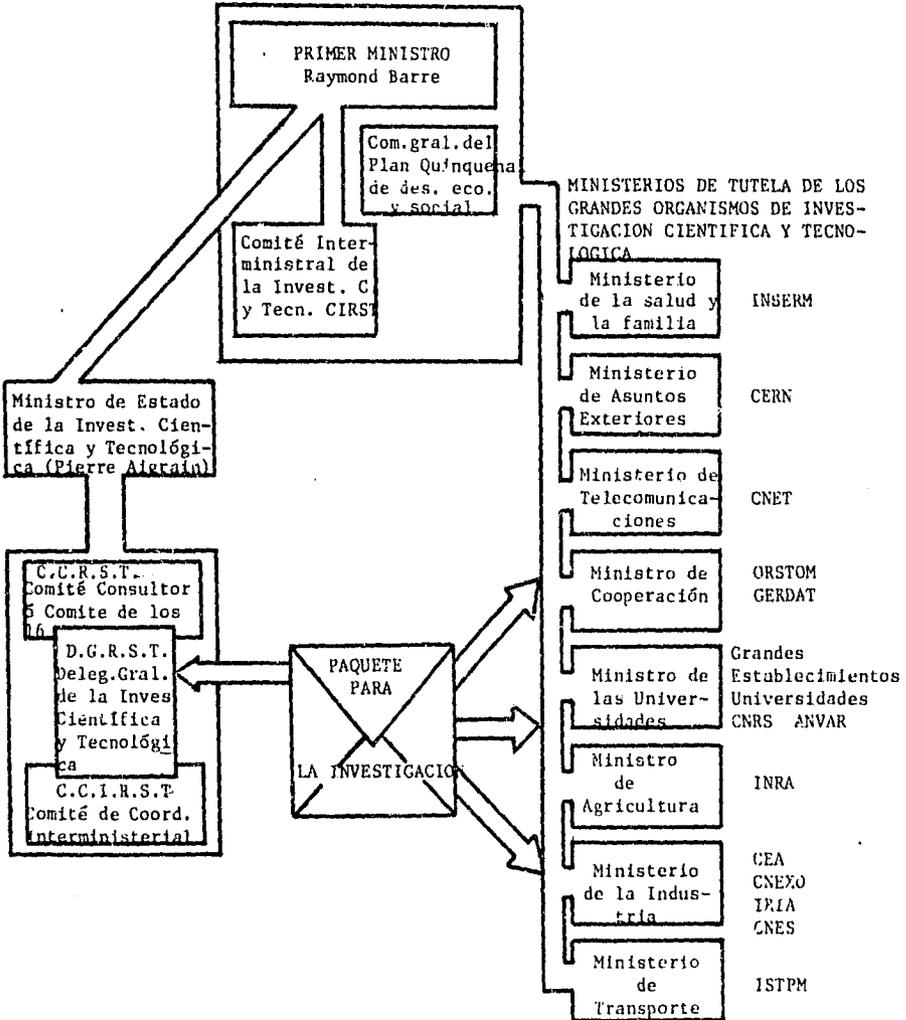
Instituto de Investigaciones Económicas (UNAM)

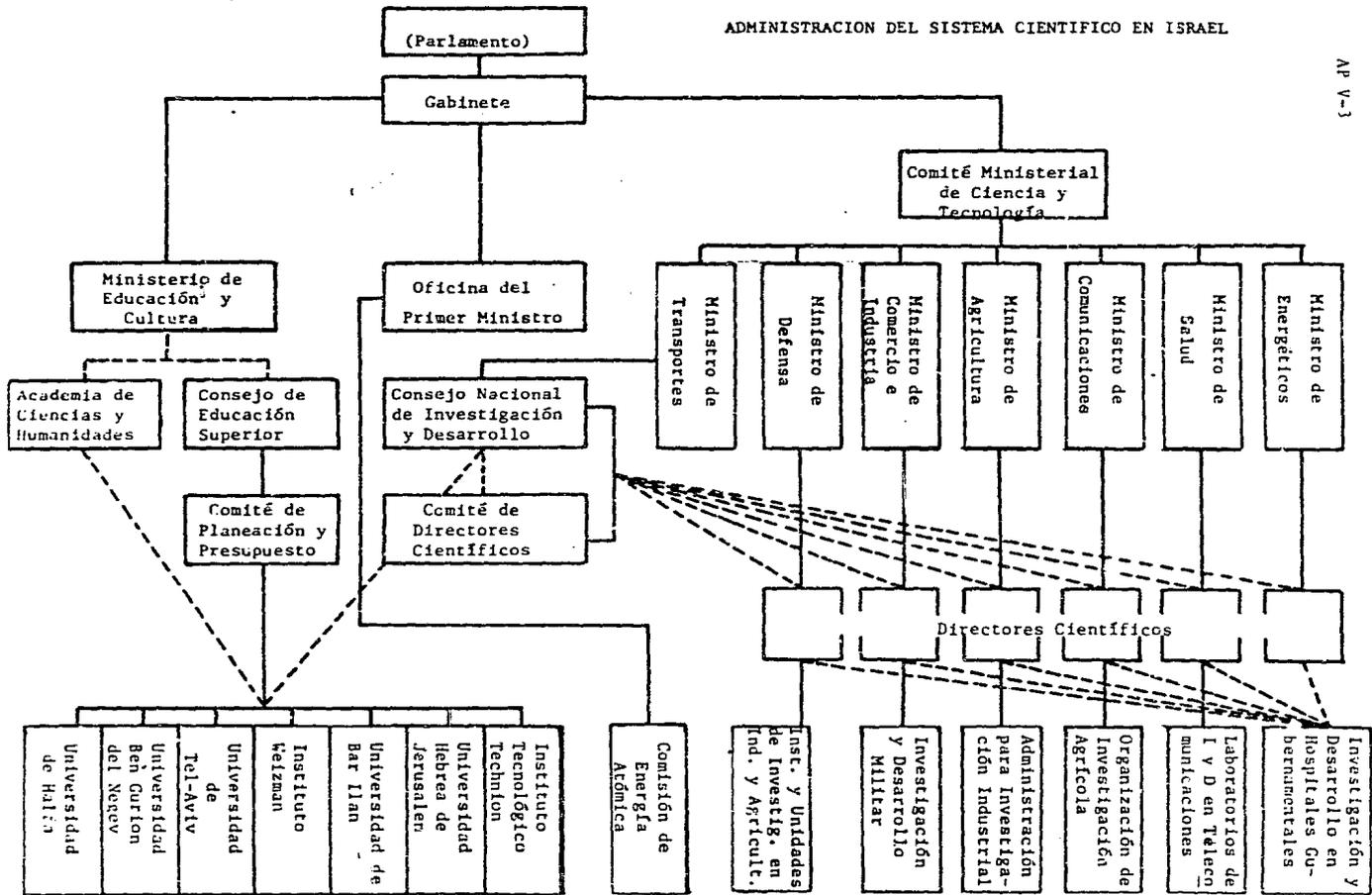
Centro de Investigaciones y Docencia Económica, A.C.

**A P E N D I C E V**  
**ADMINISTRACION DE DIVERSOS SISTEMAS**  
**CIENTIFICOS EN VARIOS PAISES**



ADMINISTRACION DEL SISTEMA CIENTIFICO  
EN FRANCIA





ADMINISTRACION DEL SISTEMA CIENTIFICO EN LA REPUBLICA FEDERAL ALEMANA

