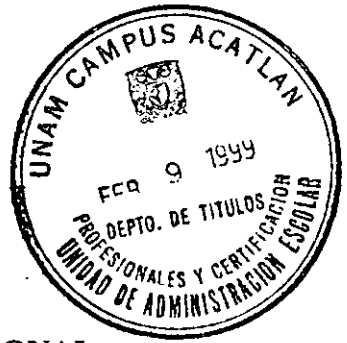


7.
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ACATLAN

**"IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA Y DESARROLLO
DEPENDIENTE EN MEXICO"**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A:
CARLOS ERNESTO MORALES HERNANDEZ**

270807



ACATLAN ESTADO DE MEXICO

FEBRERO 1999

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis Padres:

Rubén Morales
Flora Hernández

A quienes debo lo que soy
y gracias a su ayuda, he logrado
la más grande de mis metas.

A mí amigo.

Guillermo Canales Rocha

A mis hermanos:

Alicia, Maricela y Rubén

Gracias a su constante apoyo e impulso,
he podido derribar los obstáculos que se
han presentado en mi vida.

A Israelí Trejo.

Con profundo cariño.

Agradezco al Lic. Alberto Castillo Almanza por su incondicional apoyo en la dirección del presente trabajo.

Índice

Prologo	9
Introducción	12
CAPITULO 1 EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	20
1.1 La importancia de la tecnología en la teoría del desarrollo económico	24
1.1.1. El progreso técnico	28
1.1.2 . Desarrollo y subdesarrollo tecnológico	32
1.2 La tecnología obsoleta en el primer mundo	35
1.2.1. La falta de una capacidad científica y tecnológica	40
1.2.2. Las características inadecuadas de la Tecnología Importada	42
1.3. La Innovación y Futuro de la Tecnología en un país menos desarrollado	44
1.3.1 Faces Tecnológicas y Etapas de crecimiento	49

CAPITULO 2 EL AMBITO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN MEXICO.....	54
2.1 Dependencia tecnológica y transferencia de tecnología en México.....	61
2.1.1. Las modalidades y mecanismo adoptados por las economías, al efectuar procesos de transferencia de tecnología.....	63
2.1.2. Tecnología y competitividad	70
2.2 Situación del ámbito científico y tecnológico en la economía mexicana	72
2.2.1 Los Sistemas Nacionales de Innovación	74
2.3 Tecnologías apropiadas para la economía mexicana.....	78
CAPITULO 3 PERSPECTIVAS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO	83
3.1 Tecnología e industrialización en México	96
3.2 Aumento de la infraestructura tecnológica para un mejor desarrollo industrial.....	100
3.2.1. El sistema científico y tecnológico mexicano	102

3.3 Condiciones del ámbito educativo en la economía mexicana	105
3.3.1 Crecimiento demográfico, un problema común de los países menos desarrollados	112
CAPITULO 4 DESARROLLO Y EDUCACIÓN EN MÉXICO	115
4.1 La tecnología y la disminución del empleo	125
4.2 Investigación e innovación con proyecto	127
4.3. Educación, base para innovar y crear tecnología propia y competitiva.....	131
4.4.Hacia una estructura sólida y un futuro de certidumbre	136
Conclusiones	138
Acopio Bibliográfico	143

Prólogo

El propósito general del presente trabajo, es mostrar que al existir un débil sistema educativo nacional, y escasos programas y apoyos en el ámbito tecnológico por parte del sector público y privado se genera un insuficiente desarrollo de la tecnología propia, lo que nos lleva a una dependencia externa, y siendo el sector privado en mayor medida el más interesado en el incremento de tecnología interna, no ha creado las condiciones propicias para un eficiente desarrollo tecnológico, puesto que los recursos destinados a este ámbito no son suficientes para los requerimientos del país.

Diversos Profesionales en la materia contribuyeron para que esta investigación progresara y para transmitirme el deseo de seguir investigando sobre el tema.

Desearía expresar mi agradecimiento a Profesionales en economía. Arturo Carbajal, Carlos Rentería, Rafael Arellano, Román Vidal y otros que merecen mi reconocimiento explícito por su colaboración y apoyo constante.

La idea de elaborar el estudio de tesis sobre la importación de tecnología y el desarrollo dependiente en México surge a partir de que a lo largo de la historia se ha observado que la falta de innovación en la economía mexicana ha conducido a un proceso de dependencia tecnológica

incrementando su importación, lo que ha venido representado verdaderos problemas en nuestro país. Por lo que es preciso conocer el comportamiento que han tenido variables como la educación, el ámbito científico y tecnológico a través de la historia, con el objeto de identificar los puntos claves que en algún momento servirán para abatir la dependencia tecnológica, tomar conciencia de que es lo que se pretende alcanzar como nación, y de esta manera reducir la brecha existente entre economías desarrolladas y menos desarrolladas. Bajo este contexto, se requiere la elaboración de estudios, elaborar y ejecutar proyectos con la finalidad de disminuir en términos reales esa dependencia tecnológica que nos ha marcado el primer mundo y no permite el acceso a los límites de una sociedad avanzada.

Es triste reconocer que los estudios científicos y tecnológicos en México tienden a adoptar lineamientos de países desarrollados, puesto que la influencia que ejercen estos es determinante, y resulta difícil aceptar que se hable de un ámbito científico y tecnológico débil en la economía mexicana, se deberá tomar en cuenta el problema que representa vivir en una economía por sexenios, la cual no ha permitido el seguimiento de proyectos y programas en el ámbito científico, tecnológico y educativo, o si se han seguido y ejecutado no se han llevado a cabo bajo los requerimientos de la economía.

La falta de innovación y creación de tecnología propia ha generado un proceso de dependencia tecnológica y, sin duda ésta origina un incremento constante en la importación de tecnología en países menos desarrollados y, en consecuencia el alto índice de importación no les permite establecer las condiciones propicias para generar tecnología propia. Por lo que se tendrá que trabajar a

marchas forzadas para la creación de una estructura sólida que permita dar paso a una tecnología propia eficiente y competitiva, así como la adecuada inserción de la economía mexicana en la dinámica globalizadora.

Básicamente en la investigación se abordarán cuatro temas importantes, como lo es la evolución de la tecnología, el ámbito científico y tecnológico en México, las perspectivas de nuestra política científica y tecnológica y por último un punto clave para el progreso de una economía como lo es el desarrollo y la educación en México, obedeciendo a criterios de una investigación de divulgación.

Para un Profesional en economía, es importante tener una visión clara del problema que representa la dependencia tecnológica, y en especial para la Universidad Nacional Autónoma de México, es de suma importancia que se realicen estudios sobre la problemática de la dependencia, la importación y educación y las consecuencias que traen estos ámbitos al no canalizarlos por un buen camino.

Introducción

Anteriormente, la población del mundo vivía en condiciones materiales de existencia no caracterizadas por diferencias fundamentales entre diversas regiones. En un principio, la división internacional entre un reducido número de países abarcaba una pequeña parte de la población mundial con un elevado nivel de vida y, en contraparte, existían una serie de economías que representaban una enorme parte de la población total en condiciones de vida muy precarias, las cuales marcaron la dirección en la que se daría un proceso de desarrollo a nivel internacional, sustentado en una incesante acumulación de capital.

Por otra parte, algunas economías fueron incrementando sus niveles de vida en forma notable, en tanto que otros conservaban los de épocas anteriores. Por ejemplo, durante el siglo dieciocho, se produce un fenómeno de extraordinaria trascendencia, el cual ocasionó que algunos países obtuvieran crecientes niveles de vida, en tanto que los restantes mantuvieron niveles muy precarios. Ese

fenómeno fue la Revolución Industrial cuyas primeras manifestaciones aparecen a mediados del siglo XVIII.

Esta revolución, sin duda originó una serie de transformaciones sociales y tecnológicas que generaron un sustancial incremento de la productividad, lo que a su vez, posibilitó la captación de un excedente cada vez mayor de bienes y servicios, dando lugar a un proceso acelerado de acumulación.

Bajo este contexto, la expansión de la economía capitalista condujo a la asociación de los países de la periferia a un proceso de desarrollo e industrialización, no sólo creando importantes corrientes comerciales sino también a través de considerables aportes tecnológicos a los países tercermundistas. A medida que éstos desarrollan actividades productivas de exportación iban conformando las características de su comercio exterior. De esta forma, el proceso de desarrollo de los países industrializados y el de los países menos industrializados constituyeron elementos de un proceso global, es así como la asociación entre el primer mundo y los países subdesarrollados conformaría un mismo proceso con resultados en diferentes direcciones: por una parte, un grupo de países más desarrollados y por otra un grupo de países menos desarrollados.

Una vez mostradas las condiciones en las que se da la relación entre los países dominantes y dominados, es preciso conocer algunos aspectos de la historia de nuestra economía, principalmente en materia de investigación científica y tecnológica con el objeto de señalar los problemas que bloquearon una estructuración bien encauzada en este ámbito.

Ante esta situación, es preciso mostrar el comportamiento de México en el desarrollo de estudios y proyectos científicos y tecnológicos, ya que la economía mexicana, muestra en diferentes momentos de su desarrollo una posición destacada en estos estudios, y fue participe en la evolución de este ámbito junto con Europa y Estados Unidos.

A fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX, el nivel de la actividad científica y tecnológica en la economía mexicana era comparable al que se observaba en países de Europa y de Estados Unidos. Los grupos de científicos mexicanos de la época no cedían en la excelencia de sus trabajos y aportaciones comparables a los de otros países y, si bien, su número e importancia quedaba por debajo de los países líderes de la época, principalmente bajo Inglaterra y Francia, era equiparable a la de sociedades como la española, italiana y estadounidense.

Al paso del tiempo, ya en pleno siglo XX, la comunidad científico-intelectual mexicana participó activamente en el intercambio de las innovaciones científicas, tecnológicas e intelectuales con el resto del mundo, Desde luego, esta actividad científica e intelectual se producía en élites, mismas que contribuían a la formación y consolidación de pequeños grupos alejados de los problemas y necesidades de la generalidad de la población, lo que provocó un desarrollo industrial incipiente, pero con la Revolución de 1910-1917 se perdió la confianza de las élites científico-intelectuales, a quienes se responsabilizó de la situación de atraso y miseria de la mayoría de la población de nuestro país.

Por un lado, se observó un escaso esfuerzo nacional por extender y universalizar la educación elemental, originando

una muy baja prioridad a la educación superior, a la formación de científicos y técnicos, y por otro lado una débil atención a la investigación científica y tecnológica de alto nivel.

Ante esta situación, las élites científico-intelectuales no colocadas al servicio del Estado fueron vistas con extrema desconfianza y fueron frecuentes las manifestaciones en el sentido de que no comprendían, ni compartían, la preocupación por los grandes problemas nacionales. Como resultado de estos acontecimientos, se dio una disminución de estas élites.

Bajo este contexto, es como el Capítulo 1 se ha destinado a mostrar la evolución de la tecnología e innovación, debido a que éstas, a lo largo de la historia han ocupado un lugar especial dentro del crecimiento y desarrollo de las economías desarrolladas, mismas que han sabido explotar el potencial intelectual del ser humano. En este sentido, es preciso analizar y señalar los problemas que se derivan de la dependencia tecnológica, como son: la escasa innovación en países menos desarrollados, el aumento de la importación de tecnología, y los insuficientes estudios científicos y tecnológicos, los cuales han servido para aumentar la dependencia tecnológica en la economía mexicana.

A medida que se va haciendo más estrecha la relación entre el desarrollo económico y la tecnología, resulta interesante analizar la estrategia del primer mundo con respecto al tipo de tecnología que va a ser destinada a la exportación, tecnología que en algún tiempo fue de punta en un país desarrollado, y al ser presa de la innovación se convierte en obsoleta y se transfiere a países subdesarrollados.

De igual forma, se mostrará el problema que representa la tecnología obsoleta importada, y su repercusión en una economía menos desarrollada. Ante esta situación, párese ser que esta importación se ha mezclado con el proceso de desarrollo de la economía mexicana, dando origen a un incremento de la dependencia tecnológica ante un grupo de países desarrollados. Es evidente, que la innovación en los países menos desarrollados ha mostrado un carácter pasivo y, en consecuencia, un gran número de países subdesarrollados elige el camino de la importación de tecnología como una alternativa para mantener un desarrollo dependiente.

En el Capítulo 2, se mostrará y analizará el comportamiento de la economía mexicana a lo largo de su desarrollo en el ámbito educativo, científico y tecnológico, puesto que no supo estructurarlos a lo largo de la historia, y es claro, que hoy en día no se podrán obtener resultados a corto plazo. Para tal efecto, la economía mexicana necesita realizar estudios para innovar y proyectos para ejecutar, de los cuales obtendremos beneficios en un largo plazo, sin pasar por desapercibido el problema que representa vivir en una economía sexenal, la cual no ha permitido dar seguimiento a proyectos de largo plazo. Se analizará el proceso de transferencia tecnológica, debido a la importancia esta toma dentro del modelo de sustitución de importaciones, ubicando a la Empresa Transnacional como un factor determinante en la economía mexicana, debido a que ésta aprovechó un mercado cautivo, un bajo nivel de calidad y una escasa competitividad que presentó el empresario mexicano.

De igual forma, se hablará sobre la importancia que representa la globalización de la economía mundial, y la liberación de las economías en desarrollo con el objeto de

ubicar la modificación de las modalidades de la transferencia, así como la privatización y el proteccionismo de la tecnología, lo que ha limitado el flujo de tecnología moderna y competitiva a economías menos desarrolladas.

Se considera que la transferencia de tecnología a economías subdesarrolladas generalmente ha sido a causa de la innovación, puesto que al existir una innovación constante en el primer mundo, la tecnología que anteriormente operaba, se ve desplazada y canalizada hacia economías subdesarrolladas.

La situación en la que se encuentra el ámbito científico y tecnológico en México es deprimente, puesto que se escucha decir día a día sobre los montos canalizados al ámbito científico y tecnológico, las áreas en las que se incursiona, pero es necesario saber qué beneficios nos han dejado; realmente se trabaja en este ámbito, o se incursiona en nuevos campos y no se le da seguimiento a algún caso en especial.

Ante estas circunstancias, es preciso analizar y saber si existen estudios y proyectos adecuados para el desarrollo de México. Es triste reconocer que los estudios científicos y tecnológicos en México tienden a adoptar lineamientos de países desarrollados, puesto que la influencia que ejercen estos es determinante, y resulta difícil aceptar que se hable de un ámbito científico y tecnológico atrasado en la economía mexicana, el cual se puede observar en la atención que el gobierno y sector privado han otorgado desde hace tiempo a la educación en todos sus niveles, y a las tareas de investigación científica y tecnológica.

Asimismo, es necesario saber cuáles son las tecnologías apropiadas para una economía subdesarrollada, y poner

en claro los problemas que enfrenta la economía mexicana para la adquisición de tecnología de punta.

En el Capítulo 3, se hablará sobre las perspectivas de la política científica y tecnológica en México, se observará el proceso de industrialización en México con el objeto de identificar los principales problemas que enfrenta este ámbito y determinar el papel que ha jugado la tecnología en su desarrollo. Es evidente que si la economía mexicana incrementa su infraestructura tecnológica podría tener un mejor desarrollo industrial, por lo que se considera importante mencionar las condiciones en las que se encuentra la educación en México, debido a que el ámbito educativo se ha tomado como un problema que tradicionalmente le ha concernido al Estado, mismo que no lo ha visto como un problema grave y de carácter urgente, y es claro que la educación es la base para alcanzar el desarrollo, y si bien es cierto que el problema de la educación no es un problema de coyuntura, necesita una mayor atención y una solución inmediata.

La educación en un país subdesarrollado no recibe la atención necesaria, ya sea por la infinidad de problemas que enfrentan estas economías, o tal vez no se alcanzan a cubrir los altos índices de una explosión demográfica descontrolada que han mostrado estas economías en las últimas décadas y pone en peligro el presupuesto destinado a rubros de suma importancia como lo son, la educación, el ámbito científico y tecnológico, provocando que los servicios destinados a la población sean insuficientes.

Por último, en el capítulo 4, se hablará sobre el desarrollo de la educación en México, debido a que representa un punto importante para alcanzar el desarrollo de una

economía, por tal efecto es preciso realizar comparaciones, observar cantidades que son y han sido canalizadas a la educación en economías de distintas magnitudes, para deliberar los puntos clave que de alguna forma podrían servir para abatir esa dependencia que nos ha marcado el mundo desarrollado.

CAPITULO 1

EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.

En diversos estudios, se ha dicho que el hombre comenzó a distinguirse del animal, cuando en él surgió la idea de fabricar una herramienta, y puede considerarse que al tratar de resolver los problemas que se le plantearon, fue como desarrolló progresivamente su capacidad mental e inteligencia. Al paso del tiempo, se fueron dando una serie de descubrimientos e inventos, como la fabricación de utensilios e instrumentos de madera, hueso y metal, el conocimiento del fuego y la agricultura, la domesticación de los animales y la evolución de la vivienda desde las cavernas naturales hasta las casas de piedra y ladrillo, pasando por la construcción de las cabañas de ramas y barro.

La evolución de las técnicas, ilustra elocuentemente la lentitud del progreso a través de los tiempos, así como la vertiginosa e impresionante aceleración del mismo en épocas más recientes, así transcurrieron miles de años antes de que se llegara a dominar el fuego. Posteriormente transcurrió el tiempo hasta conocer la agricultura, más tarde se da la domesticidad de ciertos animales y la aparición de la vida urbana.

Al ir escalando y superando diferentes etapas, el progreso técnico fue cayendo en baches que hace que se torne lento, aunque se realizan algunos inventos fundamentales, como en la metalurgia.

Siguiendo este proceso, es como se llega hasta el siglo XVIII, en el cual se iniciara la Revolución industrial en Inglaterra en las últimas décadas de este siglo transformando profundamente la vida de las poblaciones urbanas y de igual manera, ya en tiempos más recientes el hombre abandona la Tierra para lanzarse a la conquista del Cosmos.

Es así como en un principio, la tecnología se apoyó en la habilidad artesana pero con la especialización y posteriormente con el surgimiento de la división del trabajo, ésta habilidad fue perfeccionándose, lo que permitió, que al paso del tiempo se sustituyera la destreza humana por la máquina, y en consecuencia la fuerza muscular se vio desplazada por la fuerza inanimada ampliando la posibilidad de producción a gran escala, lo que demando soluciones de carácter científico. Es así como la influencia del desarrollo científico y tecnológico en la estructura social provocaron el nacimiento de la producción en gran escala, el surgimiento de la organización disciplinaria de los trabajadores, la desaparición progresiva de la maestría en las manufacturas, la creación de grandes empresarios, y monopolios de empresas que organizaban los mercados en aspectos nuevos. El gran incremento de la producción a partir del resultado de las nuevas técnicas de fabricación, producto de una mayor inclinación por los estudios científicos y tecnológicos, pueden obedecer a los siguiente hechos: La aparición de la máquina como un sustituto de la habilidad humana, la aceleración e intensificación de sus productos por el uso de la fuerza mecánica, y la

creación de nuevos bienes y servicios que han formado crecientes necesidades. (Ver figura 1.)

Bajo este contexto, se dice, que la Innovación tecnológica guarda una estrecha relación con la mayor parte de nuestras necesidades y caprichos, pues resulta ser la ciencia base de todos los adelantos humanos y, su desarrollo en países industrializados es sin duda para ejercer un dominio total sobre países subdesarrollados. Por lo que hoy en día se tiene que hacer uso de aparatos, instrumentos, procedimientos, operaciones especiales y técnicas sistematizadas.

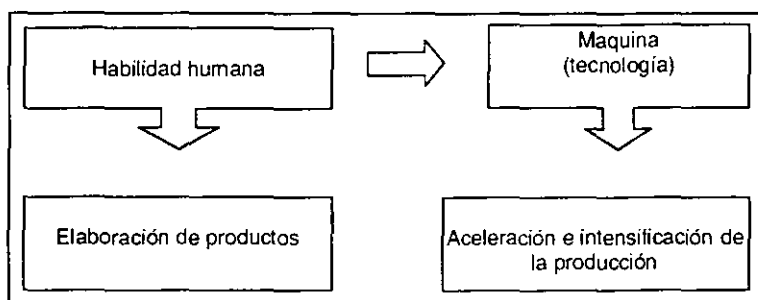


Figura 1

La evolución que ha mostrado la tecnología en países desarrollados, ha sido importante a través de la historia, puesto que estos países han sabido explotar el potencial intelectual del ser humano tomando una inmensa ventaja sobre los países subdesarrollados aumentando cada vez

más esa dependencia tecnológica que no permite un desarrollo adecuado de las economías de la periferia, y es una realidad que la necesidad de cambiar el estado primitivo en donde existía el dominio de los recursos naturales, en donde el hombre necesita aplicar a ello su fuerza física aunada a su capacidad intelectual, representa una firme base del desarrollo de la tecnología, y ésta a su vez ha aplicado un conjunto de conocimientos en procesos encaminados a la elaboración de bienes y servicios, empleando para ello, una serie de herramientas, equipos, métodos, controles y procedimientos cambiantes a una velocidad impresionante.

Asimismo, las características de la dinámica de la evolución de toda tecnología, se encuentran representadas por lo general con el aumento en la eficacia técnica, la productividad e innovación en los procesos y los cambios en los productos para elevar su calidad o reducir su costo o ampliar la gama de sus posibles usos.

1.1. La Importancia de la Tecnología en la Teoría del Desarrollo Económico.

Es una realidad que la tecnología se encuentra íntimamente ligada con el proceso de desarrollo de cualquier economía, puesto que esa relación estrecha entre la tecnología y los procesos productivos y dentro del desarrollo económico de los países, ha sido fundamental para alcanzar altos índices de productividad y competitividad internacional, lo que ha marcado la pauta para mantener constante la hegemonía del primer mundo sobre los países subdesarrollados, de esta forma, al poseer tecnología avanzada, se tendrán aumentos en la productividad, el país será más competitiva y mantendrá una posición destacada en el ámbito internacional. (Ver figura 2).

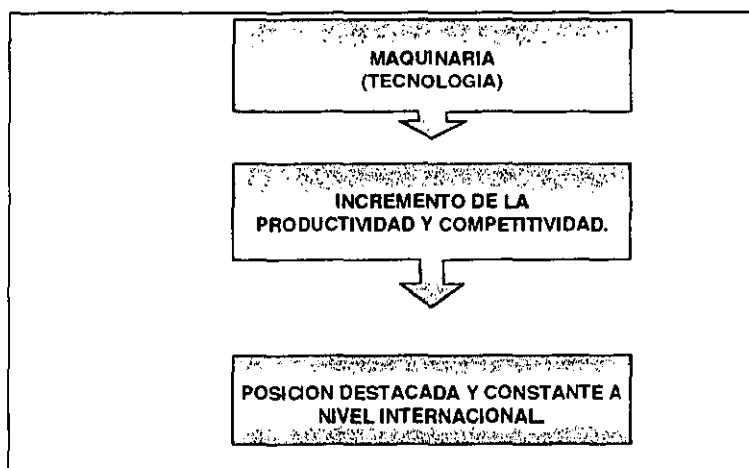


Figura 2

Como conocimiento humano aplicado a la producción capitalista, la tecnología adquiere el carácter de mercancía. Asimismo, esta tecnología se impregna de las relaciones sociales implícitas en el capitalismo, y su desarrollo se ve determinado por estas relaciones.^{1/}

Se considera, que la tecnología día a día va adquiriendo una mayor fuerza en países desarrollados, pero que es lo que pasa en el mundo menos desarrollado, se realizan investigaciones, se ponen en marcha programas científicos y tecnológicos, pero en realidad que resultados arrojan estos planteamientos, en verdad han contribuido para el desarrollo del país.

Los resultados obtenidos de diversos estudios, son mínimos en comparación con un país desarrollado, y es por esta razón que las economías menos desarrolladas se ven en la forzosa necesidad de recurrir a la importación y transferencia de tecnología que esté a su alcance. Bajo este contexto, resulta necesario reestructurar una economía que sea capaz de generar tecnología propia y que sea competitiva en todos los ámbitos con cualquier país a nivel internacional.

A comienzos de los años setenta se comienza a prestar mayor atención al problema de la dependencia, en donde se empezó a conferir en una creciente aceptación al concepto de dependencia tecnológica. Se postuló que las relaciones de dominación entre países desarrollados y países menos desarrollados se estaban desplazando de productos primarios de exportación hacia el control de las instalaciones de actividades productivas, y al control del

^{1/} Francisco R. Sagasti, "El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico", El Colegio de México, Jornadas, pág.102 México 1981.

conocimiento tecnológico como vehículo principal para el mantenimiento de la dependencia, lo que va cobrando cada vez más interés y mayor fuerza.

Se sugirió que “en ese proceso de mutación de las relaciones dominantes siempre ha subyacido la tecnología como factor condicionante, pero ahora ha aflorado a la superficie, en parte a causa de la dinámica interna de la evolución del sistema capitalista, y en parte por el creciente control de los países en vías de desarrollo sobre los medios a través de los cuales los países desarrollados ejercieron en el pasado su dominación.”^{2/}

Se ha dicho que la dependencia tecnológica representa uno de los aspectos más grandes del problema de la dependencia, ya que también esta dependencia se puede manifestar en aspectos como el cultural, el económico, etc.

La introducción de aspectos tecnológicos en el estudio de la dependencia ayudó a trazar una diferenciación entre los conceptos de control y de propiedad de los recursos productivos. Se mostró que a pesar de que la propiedad de la industria estuviera en manos de empresarios locales o del Estado, el control extranjero podía seguir siendo ejercido a través del abastecimiento de insumos tecnológicos.

A su vez ese control de la tecnología podía conducir a la introducción gradual de otras formas de control externo, como es el caso del control financiero, y en muchos casos a la adquisición de empresas locales establecidas.

^{2/} F. Sagasti, “Autodeterminación tecnológica y cooperación en el Tercer Mundo”, Comercio Exterior (México), julio 1976, pág. 68.

Los estudios de la dependencia tecnológica se centraron en la salida de divisas que ella generaba, en las distorsiones que inyectaba en la estructura productiva la adopción de tecnologías inadecuadas, en la pérdida de control por parte de los empresarios locales de sus propias operaciones, y en la segmentación de mercados internacionales por parte de los proveedores de tecnología.^{3/}

^{3/} D. Abad. Arango, "Tecnología y dependencia", El Trimestre Económico, Vol. 40, Núm. 158, abril - junio 1973. pág. 347.

1.1.1. El Progreso Técnico.

Es interesante observar a la incorporación y en especial las relaciones contradictorias que emergen entre el progreso técnico y la tasa de obsolescencia, es decir, cuando mayor sea la velocidad de introducción de una nueva maquinaria, mayor será el crecimiento del producto, dando origen a un proceso cada vez más intenso de obsolescencia. De esta forma podemos hablar de una depreciación afectada por la velocidad de introducción de maquinaria nueva, reduciendo así los costos de producción y elevando el nivel de productividad, pero ocasionando así la relativa desaparición económica de tecnología antigua u obsoleta, lo cual disminuye la dotación de capital fijo.^{4/} La velocidad de introducción de una nueva maquinaria podría actuar también en el sentido de una aceleración de la velocidad de obsolescencia, lo que podría vincularse al desplazamiento de maquinaria relativamente obsoleta a otras áreas tales como las regiones en vías en desarrollo.

El progreso técnico ha creado a través de la historia de la humanidad toda una serie de cuestionamientos enfocados principalmente a la elaboración de objetos, de tal manera se pueden seguir innovaciones realizadas por el cazador, el pescador, del alfarero, etc.

^{4/} Sagasti Op. Cit. pág. 16 - 17

Observando distintas velocidades de la evolución tecnológica en diferentes épocas y se podría decir que de un determinado periodo hacia adelante la innovación se ha dado a pasos agigantados, puesto que anteriormente para la transformación de un recipiente de barro, se necesitaron miles de años, y hoy en día, sólo algunos años bastaron para transformar por completo algún aparato electrónico.

Esto muestra claramente que el progreso técnico juega un papel determinante en todo proceso de innovación puesto que si el progreso técnico no se va adaptando a las exigencias de la sociedad se caería en un periodo de estancamiento, muy parecido al periodo de recesión en el que se encuentran las economías menos desarrolladas.

“El avance de la técnica afecta constantemente nuestro sistema económico y plantea a cada momento nuevos problemas sustituidos rápidamente por otros, incluso antes de ser resueltos”.^{5/} De mediados del siglo XVIII hacia nuestros días, la técnica dio un salto enorme, y si las formas de vivir mejoraron, en contraparte, fueron disminuyendo diferentes maneras de ganarse la vida.

Aquellos inventores a quienes se les debe toda una serie de comodidades, marcaron la pauta para lo que desde entonces difundía la desaparición progresiva de la fuerza de trabajo no calificada, la cual fue sustituyéndose por los devastadores bienes de capital.

^{5/} Hertje, Arnold, Economía y Progreso Técnico, FCE, México, 1984 pág.7

El progreso técnico ha sido fuente de diversas opiniones tanto positivas como de carácter negativo, los primeros encuentran en él, la posibilidad de incrementar la productividad en términos generales; los que opinan en forma negativa acusan al progreso técnico de generar desempleo y de amenazar con gigantescos armamentos al mundo moderno, motivo por el cual, el progreso técnico se considera como un proceso inevitable e incontrolable en el mundo desarrollado.

Es interesante observar las relaciones contradictorias que emergen en el progreso técnico y la tecnología obsoleta, es decir, cuando mayor sea la velocidad de introducción de una nueva tecnología, mayor será el desplazamiento de tecnologías con mayor antigüedad, mismas que se canalizaran a economías menos desarrolladas.

Economistas clásicos perciben el concepto de progreso técnico como variante de la función de producción, variación que al mismo tiempo, se debería a las transformaciones cualitativas del capital y aquellas aparecidas en los productos terminados.^{6/}

^{6/} Hertje Arnold Op. Cit. pág 48.

Un progreso técnico acelerado podría provocar bruscamente una brecha importante entre la oferta y la demanda de mercancías y, de ese modo dificultar la nueva contratación de la mano de obra restante.

En una economía menos desarrollada, el progreso técnico, puede modificar el equilibrio existente, y se puede decir, que el progreso técnico es una fuente de incertidumbres y amenazas de transformar al hombre en un títere en manos de la innovación tecnológica que cada vez es más envolvente.

El progreso de la tecnología a dejado sorprendidos a una mayoría de la población mundial, y la gente ha tenido que acostumbrarse a una serie de acontecimientos relevantes como el surgimiento y desarrollo del automóvil, la computadora, el teléfono. Asimismo, se ha adaptado de manera rápida a las comunicaciones visuales y auditivas.

1.1.2. Desarrollo y Subdesarrollo Tecnológico.

Uno de los problemas mas resaltantes de los países en vías de desarrollo es la falta de consenso en cuanto a los verdaderos caminos hacia el desarrollo económico. Contando con teorías y modelos que tratan de explicar este proceso, por lo que es conveniente hablar de la corriente estructuralista, sin mostrar ninguna inclinación por estas ideas.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) es generada a partir de los datos históricamente observados y de las condiciones presentes, es decir, de las cosas como han sido y como son. De tal forma que se toma al contexto histórico de manera explícita, insiste en las relaciones económicas estructurales entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, mostrando que el desarrollo de unos países se ha dado a expensas del subdesarrollo de otros.⁷¹

Es así, que el subdesarrollo hijo del desarrollo o más bien, una consecuencia del impacto de los progresos técnicos y de la división internacional del trabajo liberada por el reducido grupo de sociedades que asumieron un proceso tan importante como lo fue la Revolución industrial.

Las relaciones resultantes entre desarrollo subdesarrollo comprende formas de dependencia que difícilmente pueden ser superadas. Es así como el mundo desarrollado y el subdesarrollado deberán ser considerados como dos aspectos de un mismo proceso histórico.

⁷¹ A. Pinto, "La CEPAL y el problema del progreso técnico", Trimestre Económico, Vol. 43, abril - junio 1976, pp. 267 - 284

Al paso del tiempo, la escuela estructuralista dedicó la mayor parte de su análisis a los problemas internos del desarrollo, como es el caso de la expansión de la industrialización por sustitución de importaciones. Se reconoció que los cambios de la estructura productiva interna se daban generalmente como respuesta a los problemas planteados por el tipo de participación de los países menos desarrollados en el comercio internacional, y la preocupación principal fue reestructurar la maquinaria productiva interna con el fin de participar de manera más ventajosa y justa en el comercio exterior.

Las interpretaciones hechas por ésta escuela del pensamiento económico sobre la evolución histórica de las economías latinoamericanas, sus caracterizaciones han sido ampliamente aceptadas. Puesto que ellas dividen la historia económica de América Latina en una fase previa al desarrollo hacia afuera, que duro hasta mediados del siglo pasado; fase de integración ala división internacional del capitalista y del trabajo, que se dio aproximadamente de 1870 a 1930; una fase de desarrollo hacia adentro, basada principalmente en la sustitución de importaciones, que se extiende más o menos desde 1930 hasta mediados de los años cincuenta; y una fase de estancamiento que cubre básicamente los años sesenta y se extrapola hasta los setenta.

La escuela CEPALINA señala que el crecimiento hacia afuera depende del dinamismo de la demanda de productos de exportación, que condicionan la expansión del sector exportador y generan el crecimiento de la producción y el empleo internos. Las actividades de exportación dependen de la naturaleza de los recursos disponibles, lo que determina también el tipo de importaciones de tecnología necesarias, es decir, equipo y

maquinaria, conocimientos, personal técnico, así como el grado de adaptación y asimilación local de las tecnologías. Dado el carácter incipiente de la infraestructura científica, industrial y tecnológica, tales adaptaciones tienden a ser el resultado de esfuerzos aislados, y las necesidades tecnológicas son generalmente satisfechas con importaciones, que son por lo general de carácter intensivo en capital.

Cualquier esfuerzo hacia la industrialización implicaría un alto nivel de acumulación, mucho mayor que el de los recursos disponibles del sector exportador, siempre tan vulnerable a las fluctuaciones de precios y de la demanda extranjera, y por el hecho de que la expansión y diversificación industrial requiere de tecnologías cada vez más complejas y costosas, fue difícil que el impulso industrializador se generase internamente.

La vinculación que establece la CEPAL entre la demanda externa y mercado interno, con las implicaciones tecnológicas de la expansión de este último posibilita la concepción de la estrategia de sustitución de importaciones, es así como para esta corriente del pensamiento económico la tecnología ocupa un lugar importante entre los factores que dan su perfil al proceso de sustitución de importaciones y para alcanzar un desarrollo constante que permita ver a futuro un panorama mas atractivo.

1.2. La Tecnología Obsoleta en el Primer Mundo.

Es importante analizar el problema que representa la tecnología obsoleta que es canalizada hacia economías subdesarrolladas, y es así como realizamos una distinción entre el lado obsoleto de los métodos de producción de un bien determinado, y su lado tecnológico asociado a los cambios estructurales. La obsolescencia que no ocurriría sin tales cambios y esta a su vez, asociada a los incrementos de la eficiencia, vuelven obsoletos los métodos de producción anteriores independientemente de los cambios económicos.^{B/}

Tomando como base lo anterior, presento un ejemplo sobre la forma de como se manifiesta la tecnología obsoleta:

Si contamos con dos recursos de inversión (X) y mano de obra (Y) para producir un bien determinado, con un método de producción (A), con un precio inicial de los recursos de (PIX y PIY). Al incrementarse el precio inicial de los recursos a (PIXI y PIYI), el método de producción (A), seguirá siendo rentable, siempre y cuando sea el único método existente en el mercado.

Al desarrollarse el conocimiento, se da la creación de un método de producción nuevo (B). El precio inicial con el método de producción (B), por comparación con el método (A), los precios nuevos y gracias a las innovaciones, origina que el método (A) que anteriormente era rentable se vuelva obsoleto. (Ver gráfico 3).

^{B/} Francés Stewart, Tecnología y Subdesarrollo, FCE. pág. 24

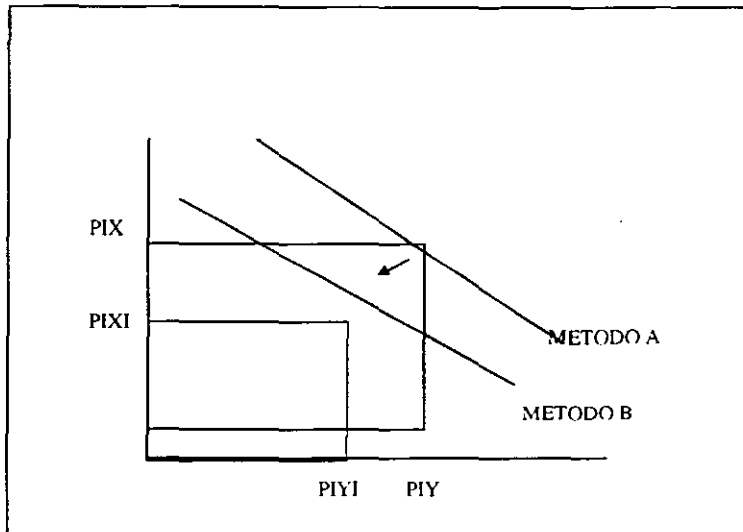


Gráfico 1: En el presente gráfico, se muestra como un método de producción es vigente cuando es el único rentable en el mercado, y debido a la constante innovación, se vuelve obsoleto y desplazado en el mercado.

En el ejemplo anterior, observamos que los cambios técnicos combinados con los cambios económicos provocan la obsolescencia. Las técnicas nuevas tienden a usar recursos de inversión en mayor cantidad, en relación con la mano de obra. En términos generales, la obsolescencia se genera a partir de la disminución del recurso de inversión, y el mejor aprovechamiento de la capacidad intelectual.

Una técnica (T1) se vuelve obsoleta cuando disminuye y progresivamente desaparece la demanda (D) de un producto (A), (ver gráfico 2). En los bienes intermedios los cambios en la demanda se deben a cambios en la tecnología que esté en uso. En un bien de consumo final la disminución de la demanda, puede obedecer a los gustos y preferencias, al nivel de distribución, la promoción, y los adelantos técnicos.

Otro factor que influye de manera directa para que un producto se vuelva obsoleto, es sin duda el incremento del ingreso del individuo, quien al percibir un mayor ingreso, optara por un bien de mayor calidad, esto se dará de manera progresiva, este supuesto, puede no aplicarse a economías de ingresos bajos. (ver gráfico 3)

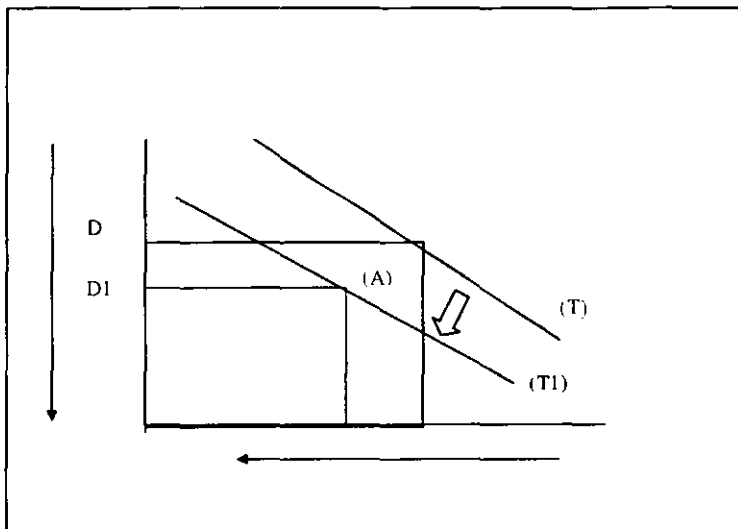


Gráfico 2

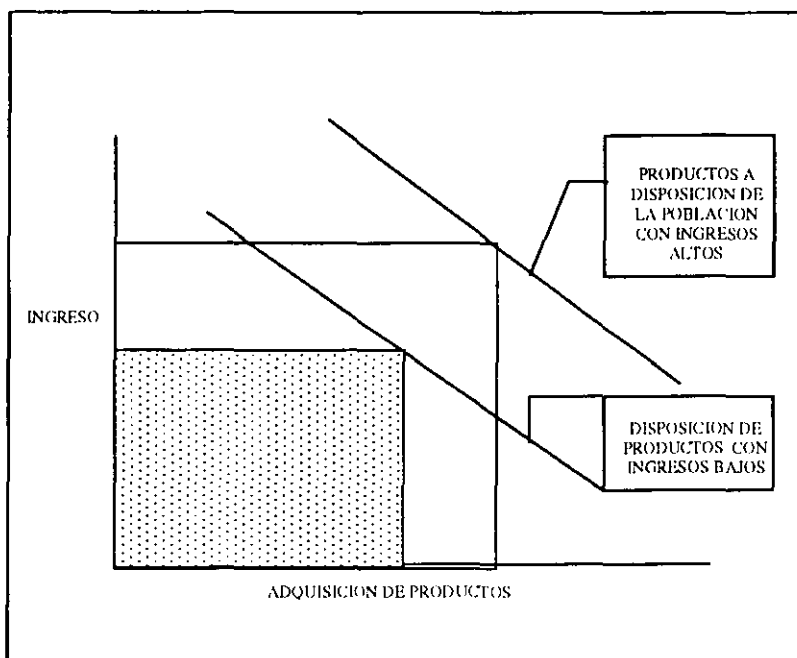


Gráfico 3: Se muestra la forma de como al incrementarse los ingresos, el individuo optará por mejores productos o los más novedosos, originando un factor más para volver obsoletos a productos más antiguos.

Es importante tomar conciencia del grave problema que representa la canalización de tecnología obsoleta hacia economías subdesarrolladas, y de esta forma podemos realizar una distinción entre el lado obsoleto de los métodos de producción de un bien determinado, y su lado tecnológico. La obsolescencia que no ocurriría sin tales cambios y esta a su vez, asociada a los incrementos de la eficiencia vuelven obsoletos los métodos de producción anteriores. ^{9/}

^{9/} Francés Stewart. Op. Cit. pág. 26

Es claro que existen cambios constantes en la estructura económica en un país subdesarrollado debido generalmente a que en este tipo de economías se vive por sexenios, elaborando programas que tienen un principio y su fin, nunca se puede palpar al cien por ciento.

En un país desarrollado, la innovación tecnológica representa un papel de suma importancia en el desarrollo del país, debido a que ésta se da de una manera acelerada, es decir, al hacerse una innovación y ponerla en marcha, inmediatamente se realizan estudios para mejorar esa tecnología, lo que representa un grave problema para países menos desarrollados, quienes serán los captadores de esas tecnologías desfasadas en el primer mundo.

Las técnicas que sobreviven reflejan en gran medida las condiciones económicas existentes en el momento que se desarrollaron. En virtud de que los avances técnicos y científicos ocurridos a través del tiempo, entre más recientemente se hayan desarrollado las técnicas es más probable que representen una opción eficiente. ¹⁰

Por otra parte, la tecnología que se encuentra en uso en países menos desarrollados considerada como tradicional hace poco uso de los adelantos científicos y tecnológicos, de modo que a menudo es ineficiente por comparación con las opciones avanzadas, puesto que es desarrollada durante periodos largos en los países menos desarrollados.

¹⁰/ Op cit, pág 40

1.2.1 La Falta de una Capacidad Científica y Tecnológica.

Al derivarse la dependencia tecnológica en gran parte de la ausencia de una tecnología nacional, lo que trae consigo, la escasa capacidad científica y técnica. Al llevar a cabo un proceso de aprendizaje en el trabajo del desarrollo técnico, esencial para el desarrollo de la capacidad científica, y al conducir en el mundo menos desarrollado una estructura de la actividad productiva tendiente a volver las actividades de las instituciones científicas y técnicas nacionales que son verdaderos reflejos de las instituciones de los países desarrollados no se podrá generar una adecuada inserción en la dinámica globalizadora a nivel internacional.

Muchas de las habilidades necesarias para la innovación, en lo que se refiere a la instalación de tecnologías nuevas y para la operación de la planta industrial pueden adquirirse a través del aprendizaje en trabajo. Por lo tanto, "para que los países en desarrollo generen las habilidades humanas y los sistemas institucionales necesarios para la reducción del grado de la dependencia tecnológica, las firmas, los laboratorios y los diversos organismos deben tener oportunidades para aprender en el trabajo".^{11/}

Es claro que, antes de aprender en el trabajo, el hombre deberá cumplir con la preparación necesaria para satisfacer las exigencias del mercado de trabajo y de esta forma poder ingresar a desempeñar alguna función, es decir, deberá estar bien preparado desde niveles básicos y orientado hacia una especialidad, encaminada a sus propias aptitudes.

^{11/} Francés Stewart, Op. Cit. pág. 166

De esta manera el hombre comenzará a aprender en el trabajo, tendrá experiencias que realmente le servirán, lo que representaría un aspecto esencial mediante el cual se incrementarán los niveles de productividad y competitividad.

1.2.2. Las Características Inadecuadas de la Tecnología Importada.

Al hablar de la tecnología, podemos observar que su diseño original se orienta de lleno hacia el país productor, de tal manera que sus características en el mayor de los casos resultan ser inadecuadas para los países importadores, generalmente estos son países menos desarrollados. En el comercio de tecnología entre países desarrollados y los países subdesarrollados, es probable que se produzcan las características inadecuadas, lo cual representa algo ya tradicional en economías pequeñas. (Ver figura 3.)

Parece ilógico que al llevarse a cabo el comercio entre economías de distintas magnitudes no se preocupen por adquirir tecnologías que se adapten con facilidad, o parece que a él importador únicamente le importa tener tecnología de punta y tener capacidad ociosa, y se le olvida por completo el daño que le esta haciendo a su economía al ir marcando las condiciones para no permitir la creación de una tecnología propia.

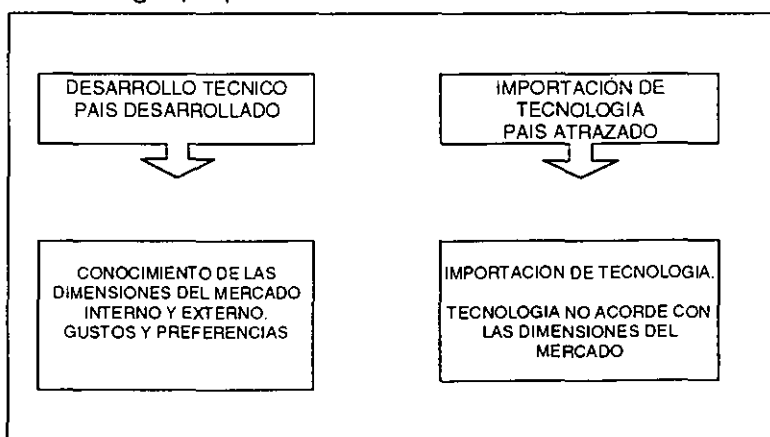


Figura 3.

El carácter inadecuado de gran parte de la tecnología diseñada en los países avanzados es una consecuencia importante de la dependencia tecnológica, es decir, cuando los países menos desarrollados recurren a la tecnología importada y, por lo tanto, carecen de tecnología diseñada para sus propias condiciones y necesidades, van estructurando un esquema de extremada dependencia.

En los últimos años las múltiples consecuencias sobre el empleo, la distribución del ingreso, derivadas del uso de la tecnología inadecuada constituyen aspectos fundamentales de la dependencia tecnológica de los países menos desarrollados frente a los países avanzados.

1.3. La Innovación y Futuro de la Tecnología en un País menos desarrollado.

Es común observar en programas de TV, la forma tan acelerada de la innovación tecnológica en economías desarrolladas, un ejemplo claro lo podemos observar en los artículos de uso doméstico, de tal forma que se han observado y examinado innovaciones de países desarrollados de simples utensilios domésticos como es el caso de una escoba, tan simple como su naturaleza, perfeccionada y sistematizada para facilitar sus labores. Fue tan convincente esa innovación en ese producto que parecía ser el mejor por mucho tiempo y que nada podría igualarlo, pero en un lapso de menos de un mes, nos damos cuenta de que ese producto que parecía permanecer a la vanguardia, ha sido desplazado por otro que lo toma como base y lo perfecciona mejorando y facilitando aun más las labores domésticas; otro caso es el de los ejercitadores que su costo de venta representa aproximadamente entre 10 o 20 veces más del valor de su producción total, el caso del ejercitador abdominal, el cual no es más que una estructura metálica con mucho ingenio intrínseco. Esto no es más que un reflejo de como es el proceso tan acelerado de innovación en países desarrollados, en este tipo de innovaciones los principales compradores son países menos desarrollados que poco a poco estructuran su dependencia con el mundo desarrollado.

Como ya se vio anteriormente, la tecnología cambia constantemente en países avanzados, mientras que las condiciones económicas de tales países cambian también a la par con los cambios técnicos, y sin duda el aprovechamiento óptimo de una tecnología reside en

varios elementos vinculados entre sí que permiten crear, acumular y difundir las innovaciones técnicas en el sistema económico. Un elemento importante tomado en cuenta para el aprovechamiento de la tecnología, es la magnitud del capital humano determinado por el dinamismo del progreso técnico que muestren los países. El capital humano representa la fracción de la fuerza laboral altamente capacitada conforme a la calidad de la educación y el aprendizaje en el centro de trabajo. ^{12/}

De esta forma se puede hablar de una innovación tecnológica en países menos desarrollados que no va más allá de la competencia con países de su mismo orden, destacando mínimas excepciones.

Cuando una economía presenta niveles demasiado bajos de capital humano genera un avance de innovaciones insuficiente y que sólo estará en condiciones de competir con un grupo de países de su misma categoría, de esta manera, la innovación y futuro de la tecnología en México estará determinada dinamismo que muestre el nivel educativo en todos sus niveles, lo que representa un serio problema, debido a que las economías menos desarrolladas se han caracterizado por ser países con bajos niveles académicos percibiendo un porcentaje menor del gasto público en comparación con economías del primer mundo.

^{12/} Tirado Jiménez Ramón, La innovación tecnológica en la industria informática y las telecomunicaciones en México.

en los próximos capítulos se tocará el tema de la educación con el objeto observar las condiciones en las que se encuentra éste ámbito y de esta forma señalar algunos puntos que serían claves para su mejor desarrollo.

Es triste saber y reconocer, que se ha hecho una investigación insuficiente sobre la naturaleza y los factores que influyen en el cambio técnico a nivel empresarial en países menos desarrollados. Uno de los problemas fundamentales de los estudios sobre la innovación tecnológica es que en economías subdesarrolladas se adoptan modelos concebidos para países desarrollados, no se sabe si se ignoran las diferencias contextuales que existen para el cambio técnico y la innovación o se pasan por desapercibidas.

Es claro que la inmensa mayoría de las innovaciones, es propiedad de los países desarrollados, y son transferidas a lo largo del tiempo a los mercados de los países menos desarrollados que tienen dimensiones y características muy distintas a las de los países desarrollados; la estructura y articulación del sistema industrial necesitan ser tomados en consideración en forma determinante

Algunas empresas comienzan a operar en gran escala, a menudo con capacidad excesiva, frecuentemente como resultado de inversiones extranjeras o de alguna forma de intervención estatal. Las pequeñas empresas locales suelen permanecer pequeñas y subordinadas, y rara vez se les presenta la oportunidad de crecer, desarrollarse y desafiar a las empresas de punta.

Todas estas consideraciones apuntan a que la naturaleza de la actividad innovadora en los países menos desarrollados difiera substantivamente de la acción de las

economías industrializadas, y a que los conceptos, las teorías y los modelos de innovación tecnológica postulados en estas últimas han de ser examinados exhaustivamente antes de ser aplicados en los países menos desarrollados, observando y cuidando realmente las dimensiones del mercado para no crear alteraciones en el mercado mexicano.

La teoría del cambio tecnológico ha evolucionado en torno de la experiencia de países industriales maduros, esto es, de países que generan un flujo que va en aumento de producción científico - tecnológica. A raíz de ello las categorías para analizar dicha teoría son útiles cuando pretendemos comprender el proceso de desarrollo relativo. Un extenso número de estos países, calificados como de industrialización reciente o tardía exhiben experiencias contemporáneas de modernización y cambio tecnológico que distan de ser comparables con los países desarrollados, tanto en lo que se refiere a sus fuentes u orígenes como a sus costos y beneficios sociales. 13/

13/ Katz Jorge, Importación de tecnología y desarrollo dependiente, Intercambio y desarrollo, selección de obras de Ricardo French - Davis. Pág 193,194,195

Gran parte del proceso de modernización que se observa en economías menos desarrolladas constituye un fenómeno meramente imitativo de avances ocurridos muchos años atrás en economías desarrolladas, y frecuentemente estas cuestiones afectan en la transferencia de diseños de productos o procesos productivos desde el exterior, lo que viene a recaer en la formación de un escenario de dependencia tecnológica que cada vez se ve más envolvente.

1.3.1. Faces Tecnológicas y Etapas de Crecimiento.

El proceso de modernización y cambio tecnológico del tipo de sociedades menos desarrolladas, se encuentra caracterizado por la existencia de dos facetas tecnológicas o etapas interdependientes. La primera de ellas se denomina fase de adquisición o incorporación de una nueva tecnología al medio productor interno, y la segunda etapa obedece a la asimilación y aprendizaje dentro del marco de una tecnología.

La primera de las facetas tecnológicas se refiere a la etapa y a diversos mecanismos asociados al lanzamiento de un determinado producto y/o proceso productivo previamente inexistente. Es obvio que una gran proporción de los productos y/o procesos productivos nuevos en países menos desarrollados constituye una réplica de diseños tecnológicos relativamente parecidos a los aplicados con anterioridad en el exterior, mismos que llegan al país importador con un cierto rezago temporal, por lo general como parte de un paquete global de inversión extranjera directa o mediante algún género de negociación entre empresas locales y empresas con licencia del exterior. ^{14/}

^{14/} Katz Jorge, Importación de tecnología y desarrollo dependiente, 23. Intercambio y desarrollo, selección de Ricardo French Davis, El Trimestre Económico, F.C.E., México 1981

Es interesante observar que en infinidad de estudios realizados en el análisis de la dependencia tecnológica, se puede palpar una estructura sólida en cuestiones de importación de tecnología, lo que significa que un proceso de innovación presente y futuro eficaz en economías menos desarrolladas se podrá observar en un muy largo plazo.

La segunda fase tecnológica, a la cual hace mención Katz, es la fase de asimilación y aprendizaje, lo que nos conduce a un terreno distinto, es decir, el rasgo económico central de esta etapa se encuentra dado por la aparición, en el marco del país receptor. Diversas formas de aprendizaje asociadas tanto a la adaptación del producto y/o proceso de fabricación y a las condiciones propias de mercado receptor, como también a la gradual adecuación de este último a los requerimientos y exigencias de los productos o procesos incorporados.

Las interrelaciones entre ciencia, tecnología y cambio tecnológico han sido estudiadas desde un punto de vista histórico, y a pesar de que existen formas alternativas de examinar tales interrelaciones, resulta interesante señalar los conceptos de Rostow sobre las etapas de crecimiento.

Katz al hablar sobre las faces tecnológicas de las economías se ve un poco limitado, puesto que siendo lo ideal, la creación de tecnología propia, él habla de importación y adecuación de tecnologías, claro que en un corto plazo generaría grandes excedentes de productividad, pero en un largo plazo solamente estructuraría a una economía dependiente y de naturaleza importadora.

Por otro lado, Rostow al formular su teoría sobre las etapas de crecimiento, proporciona una descripción y explicación del proceso de desarrollo económico de los países, propone una interpretación lineal de la historia económica, postulando cinco etapas a través de las cuales, todo país deberá pasar antes de alcanzar los niveles de un mundo desarrollado: La etapa tradicional, las precondiciones para el despegue, el despegue hacia el crecimiento auto sostenido, el impulso hacia la madurez tecnológica, y la era del consumo masivo. ^{15/}

En la etapa tradicional, las sociedades evolucionan dentro de los límites de actividades productivas basadas en técnicas y actitudes tradicionales. La producción agrícola, el producto y el empleo industriales, el alto nivel de población son producto de la incapacidad de acceder a las posibilidades científicas y técnicas modernas.

La etapa de las precondiciones para el despegue, es el periodo durante el cual una sociedad tradicional se moderniza lo suficiente en todo sentido como para emprender una primera, aunque limitada fase de iniciativas que, más que ninguna otra, constituye el sello característico de la modernidad, los industriales deberán incluir la innovación constante en la agricultura, los transportes y comunicaciones y otros servicios. El despegue hacia el crecimiento autosostenido, constituye la pieza central de la teoría de Rostow de las etapas de crecimiento.

^{15/} W.W. Rostow, Las etapas de crecimiento económico, México, FCE, 1961, pág. 63

En un principio, Rostow definió el despegue como “el intervalo durante el cual la tasa de inversión se incrementa de manera tal que crece el producto real percapita y que este incremento inicial trae consigo cambios radicales en las técnicas de producción y en la disposición de los flujos de ingreso, que perpetúan la nueva escala de inversión y con ello también la tendencia al incremento del producto real percapita”. ^{16/}

Rostow señala que el despegue se circunscribe relativamente a pocos sectores, y posiblemente a determinadas regiones de una nación, y que durante él, la industrialización moderna se expande rápidamente.

La etapa del impulso hacia la madurez tecnológica, es donde la economía comienza a absorber y aplicar los recursos disponibles en el ancho cauce de la ciencia y tecnología. Las industrias básicas de bienes de capital asumen la vanguardia, la agricultura se moderniza, el sistema educativo se expande para ir al alcance de las necesidades de la industrialización y se establece una red eficiente de comunicaciones. La economía al expandirse, encuentra un lugar a nivel internacional.

^{16/} W.W. Rostow, Op. Cit. pág.57

Por último, la era del consumo masivo completa este esquema evolutivo. El liderazgo industrial se traslada a la fabricación de bienes de suntuosos con el automóvil como un símbolo clave y al suministro de servicios. La sociedad comienza a aceptar a la tecnología como una variable constante.

La teoría de las etapas de crecimiento de Rostow ha sido ampliamente criticada. Se ha considerado que el modelo lineal del desarrollo que postula un sendero único por el cual todo país debe pasar antes de volverse avanzado, pero en la actualidad es inaceptable para la mayoría de los países en menos desarrollados, por lo que es conveniente saber que participación o cuales son las aspiraciones de nuestra economía en el campo internacional, es decir, a donde se pretende llegar como nación, y de esta manera saber como se podrá asegurar una buena inserción en la globalización internacional.

CAPITULO 2

EL AMBITO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN MÉXICO.

En la bibliografía revisada sobre desarrollo económico, suelen encontrarse aspectos importantes que de alguna manera pueden determinar el nivel de avance económico alcanzado por los países, estos aspectos recaen sobre la sostenida prioridad que sus gobiernos y sectores privados han venido otorgando desde tiempo atrás a la educación en todos sus niveles, y a las tareas de investigación científica y tecnológica. Es interesante señalar que en las economías más atrasadas estimulan a la educación superior, sin contar con una base firme la cual se encuentra representada por los niveles básicos, esta prioridad suele medirse por la proporción que representan las variables de la educación y a las tareas de investigación científica, respecto a los montos canalizados a la educación y a la investigación.

Asimismo, se dice que los países que han iniciado tardíamente su proceso de desarrollo industrial se hallan en una situación ventajosa, al tener acceso al acervo científico y tecnológico acumulado por los países avanzados desde los inicios de la primera Revolución Industrial y a los adelantos que ocurren de manera más intensa en esos países desarrollados desde finales de la Segunda Guerra Mundial.

Para los países en desarrollo cuyo proceso de modernización de estructuras productivas comenzó en las

Últimas décadas, aspectos como la educación y los insuficientes recursos destinados a las tareas de investigación, carecen casi por completo de validez debido a las circunstancias internas en que se desenvuelve su proceso de desarrollo. La prioridad nacional en favor de la educación y la investigación científica y tecnológica no sólo se manifiesta en el volumen de recursos públicos y privados que se canalizan a estas tareas, si no en su distribución y eficacia de su uso. Los países en desarrollo por presiones de carácter demográfico tema que se tocará más adelante, canalizan el gasto en educación y en algunas ocasiones solamente sirve para satisfacer la creciente demanda de instrucción elemental, por lo general a niveles muy bajos de productividad y eficacia, y apenas dedican recursos a la educación superior, de tal forma, al contar con niveles básicos deficientes, la investigación científica no será competitiva y estará por debajo de los requerimientos de la economía.

Por otra parte, no se puede tener la certeza de que los países menos desarrollados tengan acceso libre al acervo científico y tecnológico, y a los adelantos recientes de los países avanzados en el mismo campo. Estos países subdesarrollados, captan ese acervo mediante complicados mecanismos y lo peor de la situación, es que esa captación ocurre tardíamente.

Sería adecuado señalar que los propietarios del acervo de capital en los países avanzados conceden ese acceso a los países en desarrollo sólo cuando estén dispuestos a pagar el precio, que generalmente es muy elevado.

Suponiendo que se contará con un acceso más libre por parte de los países menos desarrollados al acervo científico

y tecnológico actual de los países avanzados, y en contraparte se tiene a países dispuestos a captar esa tecnología, al encontrarnos en esta situación, resulta que en estos existen condiciones internas poco propicias para la incorporación y aprovechamiento de esos adelantos, es decir, la economía captadora de esa tecnología, tendría que adaptar esa tecnología a las dimensiones del mercado, a su forma de producción y condiciones de producción. Estos obstáculos internos se traducen en dificultades de diverso orden para la transferencia, adaptación y programación interna.

Consecuentemente las economías menos desarrolladas, se han condenado a seguir adquiriendo a través de las formas comerciales tradicionales como es la importación de tecnologías anticuadas que sólo contribuyen a incrementar la dependencia existente con el primer mundo.

La historia de México muestra que en distintos momentos de su evolución, el país ocupó una posición destacada en ciertos campos del desarrollo científico y técnico y participó activamente en la evolución científica y tecnológica junto con Europa y Estados Unidos. En las últimas décadas del siglo XVIII y las primeras del XIX, a pesar de la inestabilidad social y política y del nulo acceso de la mayor parte de la población a sistemas educativos formales, el nivel de la actividad científica y tecnología en México era comparable al que se observaba en países de Europa y Estados Unidos. Más adelante a lo largo del siglo XIX, la comunidad científico-intelectual mexicana participó en intercambios de innovaciones con el resto del mundo, toda esa actividad científica e intelectual se producía en élites lo que provocó un desarrollo intelectual incipiente.

Sin embargo en un país atrasado en el orden social y políticamente conservador el papel de los grupos científico-intelectuales era apreciado y valorizado socialmente. ^{17/}

El antiintelectualismo de la Revolución mexicana represento un punto clave para el desarrollo de la economía mexicana. Aunque debe tenerse en cuenta que ese antiintelectualismo caracterizó la revolución, como lo muestran los siguientes puntos.

- a) La estrecha asociación entre los grupos científico intelectuales del finales del siglo XIX y principios del XX y los grupos beneficiarios del orden social, en los círculos gubernamentales, el ejercito, la iglesia y la aristocracia urbana y rural, provocó que la reacción popular englobase a todos estos elementos indiscriminadamente.
- b) El hecho de que los intelectuales tuvieran una participación marginal y una influencia escasa en la conformación de los objetivos y programas de las diferentes tendencias presentes en el movimiento revolucionario.
- c) La desconfianza con que los líderes revolucionarios populares vieron a los elementos intelectuales favorables a su causa y el escaso margen de actividades que les permitieron, forzándoles a adaptarse a las exigencias que no tenían un beneficio común. ^{18/}

^{17/} Miguel S. Wionczek, Gerardo M. Bueno, Jorge Eduardo Navarrete, La Transferencia Internacional de Tecnología, el caso de México, FCE, pag. 34, 35, 1988, México.

^{18/} Miguel S. Wionczek, Gerardo M. Bueno, Jorge Eduardo Navarrete, Op. Cit. pag. 35.

Las élites científico intelectuales no colocadas al servicio del Estado fueron vistas con una enorme desconfianza y fueron frecuentes las manifestaciones en el sentido de que no comprendían ni compartían la preocupación por los grandes problemas nacionales.^{19/}

Como respuesta a esa situación, el país redujo a una minoría la élite científica y tecnológica. Cabe advertir, además que la magnitud y preparación de los cuadros humanos dedicados al esfuerzo científico y tecnológico en México fue disminuyendo.

Desde 1925 hasta mediados de los años sesenta, diversos factores se combinaron para que los responsables de la política económica y los líderes del sector privado no se preocuparan por el escaso desarrollo científico y tecnológico del país, quizá el más importante de ellos fue la disponibilidad casi automática de tecnología extranjera, la que se fue incorporando al sistema productivo mexicano a través de las importaciones de bienes de capital o bien, directamente mediante arreglos de transferencia.

Por otro lado, el hecho de que la economía mexicana creciera a un ritmo sostenido a largo plazo a pesar de la ausencia de desarrollo científico y tecnológico, restó importancia a éste último elemento. Finalmente la propia configuración de la política económica, al no preocuparse por estructurar un adecuado motor de desarrollo, disminuyó la importancia a la incorporación del progreso técnico nacional en el propio proceso de desarrollo.

^{19/} Algunos aspectos de esta reacción antiintelectual han sido examinados en diversos trabajos de Daniel Cosío Villegas reunidos en Ensayos y notas. Editorial Hermes, México, 1966, 2 vols.

Sin embargo, la disponibilidad indiscriminada de tecnología extranjera y el rápido crecimiento económico, más que poner en relieve la escasa importancia estratégica del esfuerzo científico y tecnológico interno, ocultaban el alto costo social de un proceso de crecimiento basado en la acumulación de capital en el sector privado y la creciente dependencia tecnológica respecto al exterior. Es precisamente en términos del costo social y los crecientes desequilibrios del desarrollo, por una parte y de la dependencia económica y tecnológica del exterior por otra, como se manifiesta el costo real de la escasa prioridad otorgada durante varias décadas al desarrollo científico y tecnológico interno.

En este periodo de transición surgieron diversos órganos gubernamentales destinados a estimular, promover, desarrollar y coordinar la investigación científica y tecnológica, se dio paso a la creación de organismos en favor de la investigación científica que hasta la fecha no han tenido un peso considerable para el mejoramiento del país. Así en 1935 se crea el Consejo Nacional de Educación Superior y la Investigación Científica; en 1942 se establece la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, y en 1950 se crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica, reformado en 1961.

“Como reflejo de la baja prioridad que se otorgaba a su campo de acción, a estas instituciones se les asignaron recursos escasos, no se les dotó de autoridad para poder cumplir realmente con sus funciones de manera unificada, y fueron careciendo de facultades para poder intervenir con amplitud en la investigación aplicada y actuaron sin el marco de referencia de una política gubernamental en ciencia y tecnología ligada al desarrollo económico y social,

lo que determinó que la actuación de esos órganos en beneficio del país haya sido muy limitada”.^{20/}

^{20/} Instituto Nacional de Investigación Científica, Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología, México, 170, pag 1

2.1. Dependencia Tecnológica y Transferencia de Tecnología en México.

En la creciente importancia que muestra el nivel científico y tecnológico en México desde mediados de los años sesenta, el aspecto primordial fue el relacionado con la dependencia de la tecnología extranjera, básicamente esta dependencia surge cuando la fuente principal de tecnología de un país proviene del exterior. En el caso de los países menos desarrollados, la fuente principal son los países avanzados. La dependencia será mayor entre mayor sea el grado en que se recurra a la tecnología extranjera, y entre más concentrada sea la fuente, es decir, un país debe describirse como más dependiente en sentido tecnológico si toda su tecnología extranjera proviene de un solo país, por comparación con la situación existente cuando sus fuentes están dispersas entre varios países. Por lo que se dice que el papel de la tecnología extranjera dentro del desarrollo industrial de México, ha sido determinante, al observar la importancia de esta tecnología procedente del exterior surge el problema de la extrema escasez de información, carencia que principalmente obedeció a la limitada importancia que la economía mexicana concedía hasta hace pocos años a la contribución del avance tecnológico dentro del proceso de desarrollo. Como al hecho de que "las empresas públicas y privadas, nacionales y extranjeras, se negaron y se niegan por lo general a divulgar su información sobre este aspecto de sus operaciones, considerando que la información relativa a las modalidades de sus acuerdos de compra de tecnología extranjera forma

parte de la esfera estrictamente confidencial de sus actividades”.^{21/}

Es una realidad que la mayoría de la parte decisiva de los conocimientos técnicos y los procesos tecnológicos que en la actualidad se usan en plantas industriales de la economía mexicana provienen directamente del exterior, generalmente de países desarrollados. Esta situación es particularmente notoria en las actividades industriales dinámicas modernas

En cambio, en la industria tradicional productora de bienes satisfactoriamente primarios, que también por lo general trabaja con tecnología extranjera que fue desplazada hace varios años de economías desarrolladas, sigue vigente en una economía que no decide tomar en serio la creación de tecnología propia y acorde con las dimensiones de su mercado interno, por lo que al efectuar un proceso de transferencia se deberán tener muy claras estas dimensiones.

“La transferencia de tecnología ha desempeñado un papel central en los sistemas nacionales de innovación, que tienen un elevado nivel de tecnología importada. Un elemento clave son las estrategias tecnológicas de los países de desarrollo en la adquisición eficiente de tecnología y su adaptación a las condiciones específicas de la nación receptora”.^{22/}

^{21/} S. Wionczek Miguel, M. Bueno Gerardo, Navarrete, Jorge Eduardo, Op cit. pag.60

^{22/} Ibidem p. 89

2.1.1. Las Modalidades y Mecanismos Generales Adoptados por las Economías al Efectuar Procesos de Transferencia de Tecnología.

Las modalidades y mecanismos que adoptan las economías, al efectuar un proceso de transferencia de tecnología, suelen clasificarse desde el punto de vista funcional y contractual. “De acuerdo con el criterio funcional, usualmente se distinguen las siguientes categorías de conocimientos técnicos, que son objeto de transferencia entre países; estudios de factibilidad para nuevos proyectos industriales y estudios de mercado, anteriores a la realización de la inversión industrial; estudios para determinar la escala de posibilidades técnicas para la manufactura de un producto determinado e identificación de las técnicas más apropiadas dentro de ella, diseño de la ingeniería de nuevas instalaciones productivas, que abarca el diseño de la planta e instalación del equipo; selección de la tecnología en proceso; provisión de asistencia técnica para el manejo y operación de las instalaciones productivas y auxilio en cuestiones de comercialización; estudio de la posible mejora de la eficacia de los procesos ya usados mediante innovaciones menores”.^{23/}

Por otra parte, el criterio contractual ofrece las siguientes variantes generales de la transferencia de tecnología:

^{23/} S. Wionczek Miguel “La transferencia de tecnología a los países en desarrollo: proyecto de un estudio sobre México”, Naciones Unidas, E/4.45/Add 1976

“Acuerdo sobre diseño y construcción, en donde la empresa extranjera proporciona a la empresa receptora conocimientos técnicos y administrativos para el diseño y construcción de instalaciones productivas, actuando como regla general como intermediaria en la adquisición del equipo necesario; acuerdos sobre concesión de licencias, en cuya virtud la empresa cedente que transmite la tecnología otorga a la empresa concesionaria ciertos derechos para utilizar patentes, marcas comerciales o innovaciones, procedimientos y técnicas no patentados, en relación con la fabricación y venta de productos por la concesionaria en mercados determinados; acuerdos sobre servicios técnicos, conforme a los cuales una empresa proporciona información técnica y servicios de personal técnico a una empresa afiliada o independiente establecida en el país distinto del de la empresa cedente; contratos de administración, conforme a los cuales se concede a una empresa extranjera, independiente o afiliada, el control operacional de una empresa o de una fase de sus actividades que de lo contrario sería ejercido por la junta de dirección o administración designada por sus propietarios; contratos para la explotación de recursos minerales, celebrados entre empresas extranjeras y los gobiernos de países en desarrollo o sus entidades, en cuya virtud las empresas extranjeras proporcionan los conocimientos técnicos necesarios y con frecuencia también el capital para llevar a cabo todas o algunas de las facetas de los programas de exploración de los recursos minerales locales”. 24/

Cabe advertir que estas modalidades tanto funcionales como contractuales de la transferencia de tecnología no se manifiestan en forma nítidamente separada en países como México, cuyo desarrollo tecnológico impide a muchas empresas interesadas, definir qué tipo de conocimientos técnicos les son necesarios, a que fuentes pueden recurrir y qué es lo que realmente está a su alcance y disposición.

Por otra parte, la naturaleza misma del grupo de servicios procedentes del exterior depende estrechamente de las relaciones que existan entre la empresa receptora y la proveedora de tecnología. Es decir, la amplitud y el contenido de tecnología difieren sustancialmente en el caso de una empresa transnacional que abre una filial en un país extranjero, en el de una empresa de propiedad nacional, empresas conjuntas de capital extranjero y nacional, en el de una empresa privada y, en el caso de una empresa que pertenece al Estado de un país en desarrollo.

Los conocimientos disponibles para el caso de México y otros países en desarrollo indican que en el caso de las empresas transnacionales, el centro de decisión tecnológica es la empresa matriz, la que también es la fuente única, o cuando menos la principal de la tecnología usada por la nueva filial. En estos casos la casa matriz muestra una escasa preocupación por la adaptación de la tecnología a la proporción de los factores que caracterizan al país receptor o a los insumos físicos disponibles en éste ya que ella misma representa la fuente principal de algunos de los factores e insumos físicos. En general, las decisiones en materia de transferencia de tecnología de las empresas poseedoras de tecnología guardan una mínima relación con las necesidades tecnológicas del país receptor.

Para el caso de las empresas conjuntas, en vista del subdesarrollo de los participantes locales y del interés del socio extranjero por elevar al máximo las ganancias provenientes de su aportación de tecnología, este último suele aprovechar la tecnología para conseguir el control de la empresa. Los resultados de las negociaciones sobre la elección de la tecnología y su valor contable pueden no favorecer al socio local cuyo poder de negociación es bastante débil y cuya capacidad financiera tampoco suele ser fuerte. En estas condiciones puede surgir una comunidad aparente de intereses entre los participantes extranjeros y locales respecto a la adquisición de equipo y tecnología. Esta situación bien puede dar lugar a la instalación de equipo obsoleto y con un muy pequeño grado de adaptación, y un menor volumen de inversión del socio nacional.

La empresa privada nacional es la que tiene problemas más serios en la búsqueda de la tecnología en el exterior. Primero, son escasos los conocimientos de las diversas tecnologías aplicables de que se dispone en el mercado internacional, o esas tecnologías no son apropiadas para su desarrollo o no están a su alcance debido a condiciones de financiamiento.

El hecho de que gran mayoría de las compras de tecnología de las empresas netamente mexicanas involucra transacciones con las empresas vendedoras de los países desarrollados constituyen una prueba clara de que las empresas mexicanas actúan más bien como receptoras de la tecnología disponible en países tecnológicamente avanzados. Es así como el grado de dependencia de México al respecto de los proveedores de tecnología, originalmente creada para economías con características

muy distintas, suscita problemas serios y difíciles respecto a su adaptación a economías menos desarrolladas y con dimensiones totalmente distintas.

Las coinversiones es una opción muy conocida de la transferencia de tecnología, en muchas instancias, se ha observado un incremento en el uso de esta modalidad. Se puede aceptar que las coinversiones ofrecen más oportunidades para la transferencia de tecnología, pues los socios nacionales comparten la propiedad y la administración de la empresa.

La inversión extranjera directa se puede considerar como una modalidad alternativa de transferencia de tecnología a las licencias y otras formas sin participación de capital, las tendencias y las evidencias existentes apuntan hacia el aumento del uso de la inversión extranjera frente a las licencias.^{25/}

La inversión extranjera directa no sólo desempeña un importante papel como medio de transferencia de tecnología en estadios tempranos de desarrollo, también es probable que de manera creciente sustituya a las licencias cuando se trata de tecnologías avanzadas.

^{25/} M. Correa Carlos, El nuevo escenario para la transferencia de tecnología: Repercusiones en los países en desarrollo, p 755

Para la parte que transfiere, las licencias siempre serán una vía económica de transferencia de tecnologías estandarizadas, relativamente simples. El licenciamiento podría ser la primera opción para pequeñas y medianas empresas que carecen de fuentes de financiamiento para coinversiones o inversión extranjera directa y es probable que el licenciamiento también se use en transacciones de grandes grupos industriales con niveles tecnológicos. ^{26/}

Las alianzas estratégicas representan un canal cada vez más importante de adquisición de tecnología. Sin embargo, “para ser socio en estos acuerdos, el participante deberá poseer activos tecnológicos o de otro tipo, incluidos el acceso a amplios mercados, capacidad eficiente de manufactura, rapidez en la entrega o amplias reservas de contado.” ^{27/}

La inversión extranjera directa juega un papel determinante como medio de transferencia de tecnología en etapas tempranas de desarrollo tecnológico, generalmente cuando son débiles las capacidades internas de absorción. Ante la importancia de la tecnología como ventaja competitiva y su tendencia proteccionista, es probable que dicha inversión sustituya de manera creciente a las licencias en los casos en que están comprometidas tecnologías de punta.

^{26/} UNCTAD, Dimensión, dirección y naturaleza de las corrientes de tecnología hacia los países en desarrollo, en una economía cambiante, TD/B/C.6/145, Ginebra, 1988, p8

^{27/} M. Correa Carlos, Op cit.p759

En tanto que las coinversiones no cumplen aun su promesa como vehículos adecuados para la transferencia de tecnología, han surgido nuevas formas de cooperación tecnológica, sobre todo las alianzas estratégicas, ofrecen nuevas formas de acceso a las tecnologías, pero en su mayoría se dan a las empresas de los países industrializados y algunas ocasiones en los países en desarrollo más avanzados.

2.1.2. Tecnología y Competitividad.

Ser competitivo es sin duda un propósito común de todas las naciones, ya sean desarrolladas o menos desarrolladas, pero las estrategias y prioridades para lograrlo son distintas. La competitividad involucra a toda una clase de políticas, debe preservar la cohesión social y la materia para construir relaciones de largo plazo entre los factores de la producción.

La tecnología se ha convertido en un factor fundamental y clave para el incremento de la competitividad de las empresas y del crecimiento económico de los países (Ver gráfico 4). Debido a que si una empresa invierte en investigación para el mejoramiento de su productividad y competitividad, tendrá en un largo plazo una ventaja sobre empresas que optan por la importación de tecnología.

La producción es cada vez más intensiva en conocimiento debido a la aparición y la expansión de las industrias basadas en la información y la difusión de nuevas tecnologías y procesos.

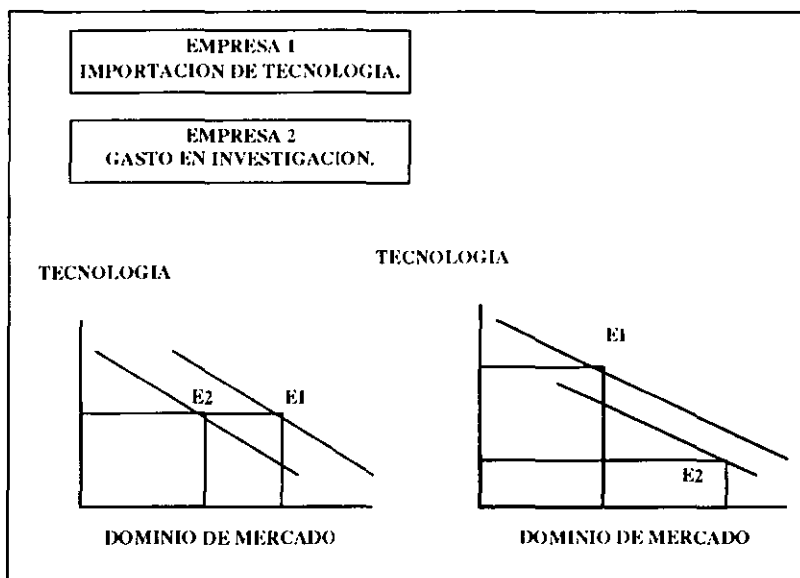


Gráfico 4: En un corto plazo, la empresa que optó por la importación de tecnología, tendrá un cierto dominio en el mercado, pero en un largo plazo, la empresa que optó por el gasto en la investigación científica, tendrá proyectos acordes con las exigencias del mercado y de esta manera contará con una productividad constante.

Un requisito de la competitividad internacional es la acumulación de ventajas comparativas basadas en la innovación. Al parecer, las capacidades tecnológicas de las empresas y las características del sistema nacional de innovación en que operan las economías van generando ventajas comerciales. Lo que determina el patrón comercial en los sectores industriales basados en alta tecnología son las ventajas en la innovación del producto. En cambio para las industrias basadas en tecnologías débiles y anticuadas, por lógica su productividad y competitividad no estará en condiciones de una competencia que les permita ir alcanzando nuevos mercados.

2.2 Situación del Ambito Científico y Tecnológico en La economía mexicana.

Años atrás de la década de los 70s, el Gobierno no se percataba de la necesidad que tiene un Estado moderno de desarrollar su capacidad científica y tecnológica propia, indispensable para un adecuado desarrollo. Sin embargo, esta falta de interés no había impedido que se crearan paulatinamente avances, respondiendo a presiones locales y sectoriales, muchos de los eslabones que más adelante, dentro de la década de los años setenta permitirían integrar un eficaz sistema de toma de decisiones para acelerar el desarrollo de dichas áreas, quizás en nuestros días sea menester experimentar en cabeza propia el tremendo costo de la inferioridad y el atraso, antes de percibir claramente la necesidad de alcanzar un nivel adecuado de autodeterminación científica y tecnológica.^{28/}

En la economía mexicana, el estudio de la política científica y tecnológica y de las instituciones relacionadas con el desempeño innovador resulta muy sugerente por sus características particulares. Pero es necesario obtener resultados reales, puesto que es contradictorio contar con un grupo enorme abocado a la investigación científica y no obtener resultados palpables.

^{28/} Flores Edmundo, La ciencia y la tecnología en México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, p.9

Hoy en día se han planteado una serie de políticas en materia de educación e investigación para el mejoramiento de las condiciones de la economía mexicana, pero lo que aun no sabemos, es cuando se cosecharán los frutos de toda esa gama de mejoras que se proponen para un mejor desarrollo de nuestro sistema.

En el Capítulo tres, en el punto referente a las perspectivas de la política científica y tecnológica, se retomará este tema, tomando en cuenta diversos indicadores del ámbito científico y tecnológico en México, con el objeto de dejar clara la posición que ha tenido la economía mexicana con relación a otros países en los últimos años.

2.2.1. Los Sistemas Nacionales de Innovación.

Las variaciones en la productividad de las empresas y en general las naciones, constituyen hoy día una preocupación enorme, principalmente en las economías menos desarrolladas, puesto que la innovación tecnológica resulta ser una variable crucial para alcanzar y sostener altos niveles de competitividad.

“Existe una enorme evidencia empírica basada en un enfoque evolutivo del cambio tecnológico que sugiere que la dinámica innovadora dependa más de los procesos de aprendizaje tecnológico que de los recursos. Dichos procesos de aprendizaje tienen un carácter acumulativo, sistémico e idiosincrástico. Este enfoque considera que el conocimiento tácito desempeña un papel importante en la dinámica innovadora. El lugar especial que adquieren los procesos de aprendizaje en la dinámica innovadora está vinculada a la función que desempeñan las instituciones en la evolución de una economía moderna. Las instituciones permiten reproducir y retroalimentar la memoria individual y colectiva y generan condiciones para la interacción de agentes y organizaciones, lo cual hace posible desarrollar procesos de aprendizaje y transformarlos en actividad innovadora”.^{29/}

^{29/} Dutrenit Gabriela, Sistema Nacional de Innovación, Comercio exterior, BANCOMEXT, vol. 44, número. 8, p 666. agosto de 1994,

Es así como se identifica a la empresa como el lugar donde se materializa la acumulación tecnológica, y al entorno institucional nacional como el espacio donde se crean una serie de externalidades dinámicas positivas. En este sentido, se destaca la necesidad de articular los niveles microeconómico y macroeconómico en el estudio de proceso de acumulación tecnológica.

En este marco surge el concepto de Sistema Nacional de Innovación como el conjunto de agentes, instituciones, articulaciones y practicas sociales vinculados a la actividad innovadora en el interior de las naciones. Lo que constituye el entorno institucional en que ocurren los procesos de aprendizaje.

El surgimiento de este concepto esta asociado a la idea de que existe una relación entre las características de las instituciones y de la dinámica innovadora en los países de alto dinamismo tecnológico. Para el caso de economías menos desarrolladas, como es el caso de México, existe la idea de que la baja propensión a innovar es uno de los factores que explican las diferencias de la productividad observadas en un conjunto de actividades industriales respecto a los patrones internacionales. La evidencia empírica disponible muestra que si bien existe una capacidad tecnológica propia y se han desarrollado habilidades y conocimiento tácito en los individuos y las organizaciones fundamentalmente a partir de los procesos de transferencias de tecnología sea cual fuere su modalidad, han sido frenados debido a factores institucionales que van marcando un lento proceso de acumulación tecnológica.

Aún es insuficiente el conocimiento sobre las motivaciones y conductas tecnológicas de los agentes económicos, las características de los procesos de aprendizaje tecnológico, los mecanismos e instrumentos de política pública apropiados para fomentar dichos procesos, las debilidades y fortalezas de las instituciones vinculadas a la actividad innovadora y las direcciones del cambio tecnológico en cada sector industrial.

Hoy en día, la economía mexicana se enfrenta al reto de la modernización tecnológica dentro de la dinámica globalizadora, en donde tendrá que mostrar una gran capacidad para ser más competitivo. No es posible elaborar clones de modelos que han resultado eficientes en sociedades modernas e inadecuadas en sociedades menos desarrolladas que generalmente tienen características distintas. Es necesario identificar especificidades propias para diseñar políticas más eficientes. La caracterización del Sistema Nacional de Innovación mexicano puede contribuir al debate sobre la necesidad, la orientación y los instrumentos para formular una estrategia tecnológica nacional y una política científica y tecnológica que garantice un mayor flujo de información necesaria para la innovación y para desarrollar una trayectoria de acumulación tecnológica de gran éxito.

La importancia del Sistema Nacional de Innovación (SNI), concepto que comenzó a configurarse a mediados de la década de los ochenta para comprender el papel de las instituciones y los mecanismos de acción en la dinámica innovativa de los países. El Sistema se ha definido como el conjunto de instituciones y agentes cuya interrelación determina el poder y la eficiencia en la producción, así

como la difusión y el uso de nuevo conocimiento económicamente útil en el marco de un Estado - Nación.^{30/}

La cooperación entre las instituciones participantes en ese proceso es un fenómeno muy extendido en los países desarrollados, y si bien, la globalización ha intensificado los vínculos internacionales en la generación y la difusión de las nuevas tecnologías, sobre todo en sectores intensivos en conocimiento científico.

^{30/} Vera Cruz Alexander, Villa Soto Juan Carlos, De Gante Villegas Abraham, El Subsistema Nacional de Innovación en Biotecnología: El papel de los centros de investigación en México, Comercio exterior, BANCOMEXT, vol. 44, número .8, p 705. agosto de 1994.

2.3. Tecnologías Apropriadas para la Economía Mexicana.

Las restricciones principales de los países en desarrollo son generalmente, la escasez de recursos de inversión para la creación de infraestructura, para proveer de bienes de capital a la industria nueva, al mejoramiento de la productividad de los empleos existentes y, sobre todo, a la creación de nuevos empleos; escasez de divisas para satisfacer el alto contenido importado de la inversión en capital proveniente en su mayoría de economías desarrolladas.

Se supone que las tecnologías apropiadas para cualquier economía deberán ser eficientes y no atrasadas, deberán variar de acuerdo con la situación particular de cada país. Los métodos recomendados para economías menos desarrolladas a menudo, resultan ser métodos antiguos, que fueron habituales hace muchos años en economías desarrolladas, lo que origina que estos métodos no puedan ofrecer una productividad adecuada para satisfacer los requerimientos de los mercados modernos.

Para la aplicación de una tecnología en las economías menos desarrolladas, se requiere de una administración excepcionalmente intensa para poner a trabajar a un gran número de individuos no calificados, precisamente en países donde son raras las habilidades técnicas. ^{31/}

^{31/} Bourrieres Paul, La adaptación de la tecnología a los recursos disponibles, FCE, Mexico 1983, p 21

Al tratar de encontrar las tecnologías apropiadas para los países menos desarrollados, o aun para todos los países, los primeros consistirán en identificación de los recursos productivos limitantes, y no siempre resulta ser el capital el recurso más escaso, y los recursos más abundantes no siempre están representados por la mano de obra o la mano de obra calificada.

Las tecnologías usadas en un país desarrollado derivan esencialmente, de un equilibrio establecido a través del tiempo entre recursos diferentes y necesidades distintas, la adopción de técnicas más modernas en estas economías, reducen los costos de producción y por ende incrementan la satisfacción del consumidor. "Los bienes producidos en forma barata en los países industrializados con tecnologías avanzadas, aunque la mano de obra sea cara, pueden competir con los países pobres con bienes similares producidos localmente con mano de obra barata de baja productividad por efecto de su calidad o del uso de tecnologías importadas.^{32/}

Una tecnología apropiada para economías de industrialización tardía, podrá describirse como aquella que utiliza el mayor número de personas tal como son, por lo que una tecnología es y deberá seguir siendo diseñada respondiendo a las características del país y sus dimensiones del mercado.

^{32/} Ibid 24

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

Cabe señalar, que la tecnología apropiada es la que corresponda en la mayor medida posible, a ciertas características del mercado, o a ciertas limitaciones humanas derivadas del adiestramiento técnico y de la actitud de la población, y al tiempo y el esfuerzo necesarios para mejorar las habilidades y la productividad de esa población, mismas que recaerán en un momento determinado en una buena y rápida adaptación de la tecnología.

En una economía menos desarrollada, como es el caso de México, la necesidad de una tecnología apropiada se agudiza mucho más por el rápido crecimiento de la población, lo que no permite un buen desarrollo de la especialización, y el aumento gradual de la mano de obra calificada.

La tecnología apropiada deberá definirse dentro del contexto de un sistema complejo, en donde deben contemplarse los aspectos como los objetivos de la unidad de toma de decisiones ya sean públicos o privados, debido a que podrían surgir conflictos entre decisiones privadas y las necesidades nacionales, la disponibilidad de los recursos, el proyecto, la ejecución, y por último la evaluación de los resultados. De esta manera, lo que constituye a una tecnología apropiada depende, en forma compleja de las metas sociales y las restricciones institucionales.

El tocar el tema acerca de las tecnologías apropiadas implica pensar si estas existen o deben crearse. No hay duda de que existe un gran número de industrias, tecnologías sencillas que basadas en un equipo de capital más bien rudimentario y elemental. Lo que es mucho menos seguro es que estas

tecnologías sencillas sean, en sentido pleno, tecnologías eficientes, y apropiadas para las necesidades del país en donde estén operando.

Se considera esencial que una tecnología apropiada sea una tecnología eficiente, y al mismo tiempo que refleje por completo la abundancia o la escasez de recursos particulares en la composición de los insumos necesarios, sustituyendo el capital, por ejemplo, con más mano de obra cuando ello sea deseable, con un costo total dado en una economía donde la mano de obra sea abundante y el capital escaso.

Para un país que adopte alguna tecnología apropiada para su economía, en todas sus actividades no puede haber conflicto alguno entre el objetivo de la maximización del volumen de producción y el de la provisión de empleo.^{33/}

Si hay algún conflicto, y si sólo puede obtenerse más empleo a costa de reducir el total de la producción, se podrá suponer que la mano de obra empleada adicionalmente esta presentando resultados negativos. Esto es posible sin duda en un mundo de tecnologías inapropiadas donde las tecnología intensivas en capital son eficientes y las tecnologías intensivas en mano de obra son ineficientes.

Los países menos desarrollados, como es el caso de México, deben desarrollar tecnologías que sean a la vez ahorradoras de capital e importaciones, si pretenden alcanzar o aproximarse tan sólo un poco a las economías desarrolladas.

^{33/} Robinson Austin, La disponibilidad de tecnología apropiadas, FCE, México 1983, p 46.

Es dudoso que se encuentren tecnologías apropiadas eficientes mediante el redescubrimiento de tecnologías abandonadas, muchas de las cuales requieren habilidades que resultan difíciles de transferir y que, sin embargo, es de vital importancia la creación de bancos de información detallados y específicos de todas las tecnologías conocidas y se desempeño.

Por lo tanto, es necesario dedicar una cantidad mucho mayor de investigación y desarrollo a la creación de tecnología apropiadas, a su verificación y comparación, y a un mejoramiento progresivo.

No es nuevo el problema de la elección de una tecnología, ha existido desde que el hombre empezó a usar herramientas, y todo parece indicar que el establecimiento de conexiones fuertes entre las instituciones educativas, científicas y tecnológicas con la industria de México nos llevarán a la creación de una capacidad tecnológica que urge en nuestra economía.

CAPITULO 3

PERSPECTIVAS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO.

Hacia 1980, la política científica y tecnológica se desarrollo de manera notable. Al comparar la política científica y tecnológica de los años setenta con la actual, se observan más claramente las transformaciones en la estrategia de ciencia y tecnología. Como consecuencia de los desequilibrios a que se enfrento la economía mexicana a finales de los años setenta, durante los primeros cinco años de la década siguiente, el gobierno emprendió cambios importantes en su política económica. "Durante los últimos años de la década de los setenta la economía mexicana comenzó a enfrentarse a algunos obstáculos que redujeron sensiblemente las elevadas tasas de crecimiento que se habían registrado desde finales de los años cincuenta y la mayor parte de los años sesenta."
34/

No obstante, la Política Científica y Tecnológica recibió un impulso notable y su instrumentación se acompañó de un complejo orden institucional que ha tenido una influencia significativa durante las últimas dos décadas.

34/ Aboites Jaime, Evolución Reciente de la Política Científica y Tecnológica, Comercio Exterior, Vol. 44, Núm. 9, México, Septiembre 1994, pag. 781

Antes de los años setenta las actividades estatales de ciencia y tecnología no tenían una vinculación orgánica con la política económica del país. El gasto oficial en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología apenas alcanzaba un 0.15% del PIB. ^{35/}

Se pretendía contribuir con la disminución los desequilibrios externos resultantes del desmesurado crecimiento, dada la naturaleza del modelo de crecimiento económico basado en la industrialización sustitutiva de importaciones, una parte importante de estas importaciones estaba compuesta por bienes de capital e intermedios. Durante las dos décadas anteriores a los años setenta, las compras externas se habían compensado con exportaciones de productos agropecuarios excedentes. Sin embargo, estas fueron disminuyendo sensiblemente desde finales de los sesenta, sin que las importaciones se redujeran, lo que provocó un fuerte desequilibrio externo. “Así mientras la política comercial tenía entre otros propósitos contribuir a controlar los flujos de tecnología del exterior para racionalizar sus costos y disminuir los desequilibrios en las cuentas con el exterior, la política científica y tecnológica se orientaba a crear internamente las capacidades para generar un flujo tecnológico adecuado a las condiciones y requerimientos nacionales.”^{36/}

^{35/} N. Lusting, Evolución del gasto público en ciencia y tecnología, 1980-1987, Academia de la Investigación Científica, México, 1989.

^{36/} Abcites Jaime, Evolución Reciente de la Política Científica y Tecnológica. Comercio Exterior, Vol. 44, Núm. 9, México, Septiembre 1994, pag. 781

Para alcanzar el objetivo de la política comercial se reestructuraron los aranceles de importación, centrándose en los bienes de capital, lo cual entrañó el reforzamiento del proteccionismo.

Hacia 1971 se funda el Consejo Nacional de ciencia y Tecnología (CONACYT). En su inicio, sus funciones eran apoyar e impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico del país así como promover la formación de recursos humanos, con el fin de crear las capacidades científico-tecnológicas que propiciaran la producción de tecnología nacional. "En esta etapa se reforzaron y crearon nuevas instituciones relacionadas con la innovación tecnológica, como el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IEE) y el INFOTEC (Información Tecnológica).

En 1976 se elaboró el primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, y se crearon diversos instrumentos que acompañan a la política científico tecnológica. (ver cuadro 1).

En el mismo año se reformo la legislación relacionada con la propiedad industrial (Ley de Patentes y Marcas) con la finalidad de abatir la protección a las innovaciones extranjeras y elevarla a las condiciones tecnológicas internas.

Son notables los incrementos del gasto en ciencia y tecnología, así como la gran actividad legal e institucional, lo que mostraba la importancia que el gobierno concedía al desarrollo de las capacidades científico-tecnológicas del país, ni en el auge productivo y exportador de hidrocarburos, hubo tanta actividad científica y tecnológica semejante a la de la primera mitad de los setenta.

El Plan Nacional de Ciencia y tecnología planteado hacia en 1977 no contiene aportaciones sustantivas a las estrategias e instrumentos en ambas materias.^{37/}

Cuadro 1

Grupos de Instrumentos de Política Científica y Tecnológica

POLITICAS	INSTRUMENTOS
Fomento científico y tecnológico	Propiedad industrial (patentes) Infotec Trato fiscal a gastos relacionados con decisiones tecnológicas.1
Promoción industrial	Sistema de Normas técnicas Aranceles - permisos previos de importación Programas de fabricación Estímulos fiscales: DDI, Acuerdo VI de 1975 Fideicomiso NAFIN-BANCO DE MEXICO.2
Control de los sectores privados y públicos	Certificado de devolución de impuestos Centros de capacitación de mano de obra.3 Registro Nacional de Transferencia de Tecnología Comisión y Registro Nacional de Inversiones Extranjeras
Financiamiento del gasto público	Comisión Petroquímica Mexicana Comité de importaciones del Sector Público
Legislación laboral	Ley de Impuesto Sobre la Renta Ley de Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles Cargas sociales Ley Federal del Trabajo

1.-Gastos en investigación, pagos por concepto de regalías, asistencia técnica, coeficiente de depreciación de activos fijos. 2.-Fondo para el fomento de las exportaciones de productos manufacturados (FOMEX); Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI); Fondo de garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN); Fondo Nacional para Estudios y Proyectos (FONEP); Fideicomiso de Sociedades Industriales; 3.- Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI); Centros de Enseñanza Industrial (CENETI)

Fuente: A. Nadal, Instrumentos de política científica y tecnológica en México, El Colegio de México, México 1977

^{37/} D. James, "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo", Comercio Exterior, vol. 38, núm. 12, México, diciembre de 1988.

Por otro lado, los flujos de tecnología externa fueron excesivos, el flujo de bienes de capital importados desalentó la actividad científica y tecnológica. Si bien durante la primera mitad de los setenta se había iniciado un considerable esfuerzo de investigación y desarrollo nacional, en donde una proporción del gasto en ciencia y tecnología se destinó, por medio de CONACYT a la formación de recursos humanos, sobre todo en el extranjero.

De esta manera, de 1977 a 1981 se dejaron de lado objetivos originales de racionalizar el flujo externo de tecnología y crear una adecuada infraestructura. La severa crisis de 1982 y sus secuelas, dieron lugar a un cambio radical en la política económica y como parte de ella, en la política y estrategias de ciencia y tecnología.

“De esta forma, el proceso de incorporación de flujos de tecnología, la compra y difusión de tecnología externa y la inversión extranjera serían las dos vías fundamentales para elevar la competitividad internacional de los productos internacionales.”^{38/}

^{38/} Aboites Jaime, Evolución Reciente de la Política Científica y Tecnológica, Comercio Exterior, Vol. 44, Núm. 9, México, Septiembre 1994, pag. 784

En el cuadro 2, se presentan las concepciones gubernamentales de ciencia y tecnología en los periodos 1970-1980 y 1980-1990, en donde en primera instancia, la capacidad se concibió como un medio para generar internamente el proceso de invención-innovación-difusión de tecnología, y el segundo periodo se busco que dotara de eficiencia a la asimilación y la difusión de los flujos externos de tecnología. En el periodo 70-82, la intervención del Estado fue muy notable, y en el periodo 83-91 se vieron disminuidas las regulaciones estatales para alentar a la participación a las empresas privadas. A pesar de que en 1983 se hace explícito el papel de la política científico tecnológica en los planes y programas gubernamentales, es hasta 1984-1994 y extendiéndose al plan de 1995-200 cuando quedan claramente planteados los vínculos entre el proceso de modernización industrial y tecnología.

Cuadro 2

1970-1980	1980-1990
<p>El gobierno se propone a ser el protagonista del desarrollo tecnológico nacional.</p> <p>Regulación para racionalizar en términos de costos, los flujos externos y de tecnología.</p> <p>Creación local de capacidades científico tecnológicas para generar innovación endógenas.</p> <p>Protección y promoción del proceso de investigación y desarrollo interno con el propósito de alcanzar mayor grado de autosuficiencia tecnológica.</p>	<p>Se propone que el sector privado sea el promotor de la generación y asimilación de tecnología.</p> <p>Desregulación para incrementar la intensidad y difusión de los flujos de tecnología externa en el aparato productivo</p> <p>Creación local de capacidades científico tecnológicas para aumentar la asimilación y difusión de los flujos externos de tecnología.</p> <p>Protección a los flujos externos de tecnología para que aumente su intensidad e incidencia en el aparato productivo nacional.</p>

Fuente: *Aboites Jaime, Evolución Reciente de la Política Científica y Tecnológica, Comercio Exterior, Vol. 44, Núm. 9, México, Septiembre 1994, en base a programas de ciencia y tecnología y legislaciones de propiedad industrial del periodo 1970-199

Para mostrar como se ha ido desempeñando la política científica y tecnológica es necesario mostrar los montos que se han destinado a este ámbito a través de los años, motivo por el cual se muestra el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología en un periodo de diez años para observar las variaciones que se han registrado y las tendencias que se han mostrado. (Ver cuadro 3) Se observan variaciones notables en el periodo de 1983 a 1989, lo que podría ser causa de la crisis del 1982 y la apertura comercial de 1986, quizás estas obedezcan a un gasto programado, a una estimulación al ámbito científico y tecnológico que no han sido del todo constantes. (ver gráfico 5.)

Cuadro 3

Gasto Federal en Ciencia y Tecnología 1980-1995

Miles de Nuevos Pesos.

Año	GFCyT		PIE		%
	A precios	A precios de	A precios	A precios de	
	Corrientes	1980	Corrientes	1980	
1980	19,193	19,193	4,470,077	4,470,077	0.43
1981	28,058	22,268	6,127,632	4,862,219	0.46
1982	41,053	20,243	9,979,791	4,831,689	0.42
1983	56,676	14,679	17,878,720	4,628,937	0.32
1984	108,427	17,648	29,471,575	4,798,050	0.37
1985	187,885	17,435	47,381,702	4,320,430	0.35
1986	277,836	18,808	78,131,347	4,735,721	0.35
1987	538,387	13,458	183,311,538	4,823,804	0.28
1988	1,060,471	13,144	380,451,288	4,883,878	0.27
1989	1,395,912	13,878	507,617,999	5,047,209	0.27
1990	2,035,173	15,626	686,405,724	5,271,539	0.30
1991	3,156,053	19,926	865,165,724	5,462,729	0.36
1992	3,612,937	19,903	1,019,155,941	5,615,955	0.35
1993	4,587,643	22,988	1,127,584,129	5,649,674	0.41
1994	5,766,182	26,929	125,2915,000	5,848,007	0.46
1995	7,266,258	24,484	183,2500,000	5,451,531	0.45

Fuente: CONACYT, SHCP, Criterios Generales de Política Económica para la iniciativa de ley de ingresos y Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación correspondientes a 1986, Banco de México, Informe Anual 1994

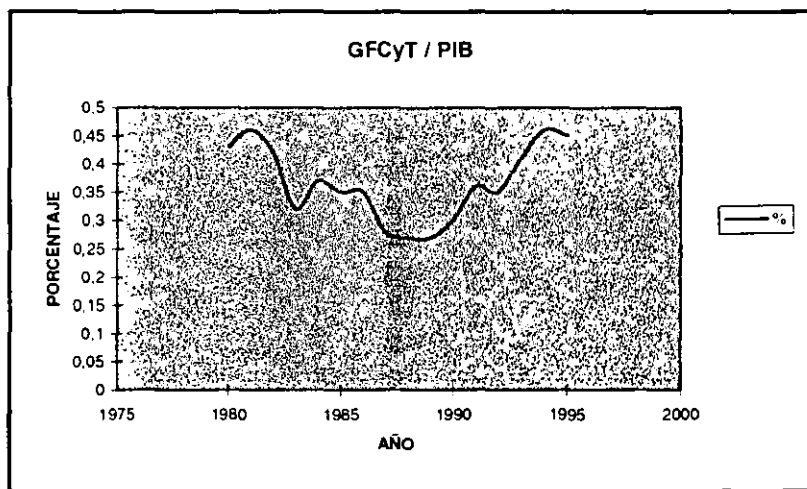


Gráfico 5

Fuente: Elaborado con base a los datos del gasto en ciencia y tecnología 1980-1995, CONACYT.

De igual forma se presenta un cuadro comparativo sobre el personal dedicado a las actividades de investigación y desarrollo por país, cuantificado por número de personas por tiempo completo. (Ver cuadro 4)

Cuadro 4**Personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo por país**

Número de personas en equivalencia a tiempo completo

País	Personal total		Científicos e Ingenieros	
	Miles	Por cada 10 000 de Fuerza laboral	Miles	Por cada 10 000 de Fuerza laboral
Alemania	515	132	241	61
Canadá	114	83	65	47
E.U.A.	n.d.	n.d.	960	76
Francia	299	120	130	52
Italia	143	58	74	30
Japón	828	126	511	76
México	27	8	14	4
Suecia	54	119	26	59

Fuente: CONACYT, OECD, Main Science And Technology Indicators, 1995

En el cuadro número 4, se tomo como base a un grupo de países desarrollados y menos desarrollados, como es el caso de Alemania, E.U., Canadá, Francia, Italia, Japón, México y Suecia, observando desventajas enormes entre la economía mexicana y el resto de los países, lo que hace cada vez más evidente que lo que se ha hecho a lo largo del tiempo en el ámbito educativo científico y tecnológico aún mantiene vaga una competencia con países desarrollados.

No podemos pasar por desapercibido un indicador de suma importancia, como es el caso del gasto en investigación y desarrollo experimental en el sector productivo, para el cual se hace una cuantificación en millones de dólares observandose a la economía mexicana al final del grupo aplicando 57.2 millones de dólares a la investigación y desarrollo experimental lo que representa el 8.02 % de la investigación para el desarrollo, y un 0.03 % del Producto Interno Bruto para el año de 1993, siendo España el país más próximo en este rubro. (Ver cuadro 5)

Cuadro 5

Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Productivo por País 1993

PAIS	GIDESP	GIDESP/GIDE	GIDESP/PIB
	Millones de dólares	%	%
Alemania	24.847.0	66.88	1.66
Canada	4.557.4	54.41	0.82
E.U.A.	118.334.0	71.16	0.89
España	2.220.6	48.85	0.43
Francia	16.307.0	61.7	1.51
Italia	7.661.6	57.98	0.76
Japón	49.122.5	71.09	1.94
México	157.2	8.02	0.03
Suecia	3.402.5	71.08	2.32

Fuente: CONACYT, OECD, Main Science and Technology Indicators, 1995-2

En lo que se refiere a trabajos publicados en el ámbito científico y tecnológico por país, ya observamos una comparación más pareja al tomar algunos países del mismo orden como es el caso de Argentina, Colombia, Chile, Venezuela, etc., en donde se puede observar que la economía mexicana esta, al menos hasta ahora en condiciones de competir eficientemente con las economías de sus mismas dimensiones. (Ver cuadro 6)

Estas relaciones entre trabajos publicados en ciencia y tecnología, países desarrollados y subdesarrollados se pueden observar claramente en el gráfico 6.

Cuadro 6

Trabajos publicados en Ciencia y Tecnología por país 1987-1994, Número

País	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL
Alemania	42,989	41,508	38,539	39,065	40,383	44,520	44,160	48,172	339,356
Argentina	2,436	1,872	1,853	1,958	1,684	1,932	2,193	2,374	16,286
Brasil	2,868	2,493	2,676	2,380	3,443	3,854	4,047	4,387	26,148
Canadá	27,898	28,042	25,216	26,781	27,201	29,228	30,580	31,054	226,002
Colombia	141	128	143	188	169	198	185	255	1,407
Chile	1,455	1,279	838	1,088	1,068	1,127	1,231	1,169	9,276
España	6,605	7,104	7,770	9,370	9,370	12,123	13,051	14,109	79,502
E.U.A.	237,795	234,284	206,017	224,958	224,958	241,148	252,660	257,898	1,879,710
Francia	30,266	32,637	29,253	30,256	30,256	34,206	35,659	38,044	260,577
Italia	15,574	16,069	16,074	16,815	17,817	20,322	21,517	23,420	147,608
Japón	42,457	44,153	41,438	44,049	44,525	50,068	51,061	54,902	372,653
México	1,329	1,510	1,441	1,517	1,581	1,741	2,133	2,018	13,884
Venezuela	466	431	438	424	466	549	667	615	4,058

Fuente: UNAM, Centro de Información Científica y Humanística (CICH)

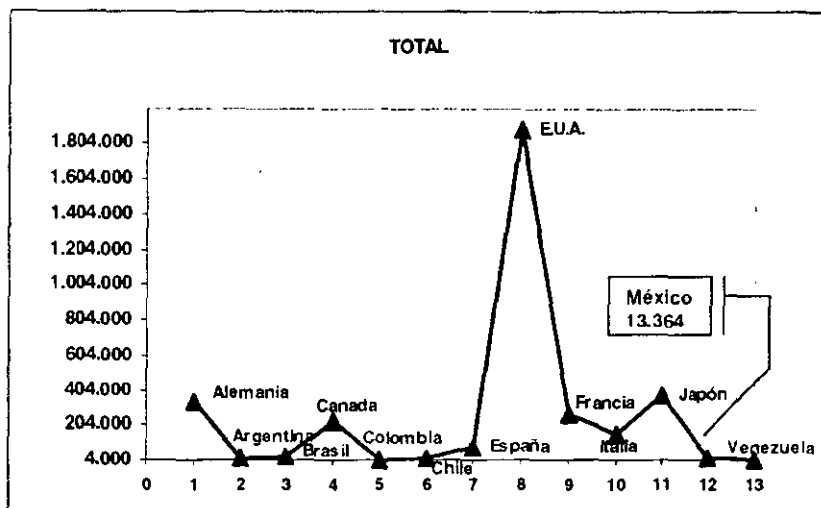


Gráfico 6

Fuente: Elaborado con base a los datos de la UNAM, Centro de Información Científica y Humanística (CICH) a Total.

Sin duda los indicadores del ámbito científico y tecnológico muestran claramente la posición de la economía mexicana a nivel internacional y su desarrollo que ha tenido a través del tiempo, lo que nos hace reflexionar sobre la importancia que tiene el ámbito científico y tecnológico para alcanzar el desarrollo.

Una acertada política de innovación podría ser un elemento para salir de la actual crisis y evitar así las crisis del futuro. Esta política, podría incluir acciones como: El fomento y la consolidación de una red de polos de innovación científico tecnológica que este asociada a la red internacional de ciencia y tecnología y tome como elementos de su planeación la solución de los problemas regionales; la creación de instancias intermediarias que promuevan la innovación entre todos los actores de la sociedad mexicana; una adecuación de la legislación sobre ciencia y tecnología, desarrollo

industrial e innovación tecnológica y propiedad intelectual; otorgar estímulos y reconocimientos públicos a los inventores e innovadores; invertir en áreas estratégicas de punta del nuevo paradigma científico y tecnológico y no solo en las tecnologías tradicionales. La inversión para el cambio debe orientarse hacia la microelectrónica, la biotecnología, la informática, la ecología y los nuevos materiales; las instituciones de educación superior, por su parte podrían contribuir, a la generación de un nuevo orden del cambio e innovación si adoptaran medidas que les permitieran participar activamente en los procesos de modernización y no conformarse a ser simplemente espectadoras teóricas.

3.1. Tecnología e Industrialización en México

El modelo de desarrollo industrial seguido por México a partir de la segunda guerra mundial fue, el de la instrumentación de mercados cautivos. Con el fin de proteger la incipiente industria mexicana, esto dio lugar a una creciente importación de una gran mayoría de los bienes de consumo. La política fue la de importación de bienes de capital con los cuales se producían los de consumo.

Sin embargo para que el país pudiese escapar de la debilidad estratégica que implicaba el depender de la voluntad de las potencias extranjeras, para proveerlo de las máquinas con que se fabricaban los bienes de consumo, se hacía necesario que el país pasara a una segunda etapa de industrialización, en donde los bienes de capital fuesen producidos por la industria nacional.

Por falta de voluntad política del gobierno para inducir esta última etapa, el proceso de industrialización del país quedó incompleto y la dependencia del extranjero para la adquisición de bienes de capital sigue afectando fuertemente la balanza comercial del país y su capacidad de independencia.

El proceso de industrialización de México, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, se considera que es de naturaleza tardía, como en la mayoría de esos países menos desarrollados, la industrialización en México básicamente estuvo sustentada en la intensificación de un proceso sustitutivo de importaciones, para lo cual se recurrió durante varias décadas al establecimiento de controles cuantitativos a la importación y a sistemas de protección

arancelaria que garantizaban a la industria mexicana los mercados domésticos en expansión. Se dio un proceso de industrialización hacia dentro, caracterizado por la presencia de un mercado interno cautivo que comenzó a agotar su dinamismo a finales de la década de los sesenta, al hacerse paulatinamente la sustitución de bienes industriales no tradicionales. Durante las siguientes décadas posteriores a los sesenta, la estructura industrial del país se fue transformando, tendiéndose hacia una mayor sustitución de importaciones de bienes intermedios, y de consumo durable y en menor proporción en bienes de capital. La naturaleza y orientación de la protección efectiva, así como los patrones observados de cambio tecnológico, tendieron a consolidar este proceso de cambio en la estructura productiva.

Si bien se observa un proceso gradual de modernización de la industria, en la actualidad una minoría de plantas de gran tamaño aportan una proporción importante de la producción industrial del país y generan la mayoría del empleo del sector.

La característica relevante de este fenómeno es el amplio espectro de tecnologías que las caracteriza, la magnitud de la intensidad de capital fijo por trabajador y los niveles de valor agregado por hombre empleado en los establecimientos mayores son en el mayor de los casos más elevados que los registrados por los establecimientos de carácter artesanal. Los contrastes en el volumen de producción por planta son aun mayores.

La política proteccionista y sustitutiva de importaciones, conjuntamente con la diferenciación tecnológica entre los establecimientos industriales, han tendido a conformar un patrón de eficiencia industrial, es decir, se ha comprobado que

dentro de cualquier industria se registran niveles de eficiencia y productividad distintos.

La política de industrialización en México ha sido en términos generales, el motor del crecimiento económico de las últimas cinco décadas, puesto que la estrategia de la sustitución de importaciones aumentó en forma considerable la participación industrial dentro del producto interno bruto (PIB) y convirtió a este sector en una de las fuentes más dinámicas de generación de empleo. Esta estructura transformó la economía rural del país en una economía urbana y creó una estructura sectorial diversificada.^{39/}

El proceso de modernización llevado a cabo bajo una economía cerrada a la competencia con el exterior generó por un lado, altos costos y en contraparte bajos niveles de calidad, rezago tecnológico y una asignación ineficiente de recursos que limitó la capacidad de crecimiento de la economía.

Hacia 1982 se puso de manifiesto la inflexibilidad del aparato productivo para enfrentar cambios no previstos en el panorama económico. Como consecuencia de la crisis, la demanda interna se contrajo y los niveles de inversión y empleo se vieron disminuidos originando que la producción y productividad no pudieran aumentar.

^{39/} Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior, 1990-1994, p 12

“La reorientación de una estrategia económica se volvió una necesidad impostergable, el cambio estructural se inició en 1983 con programas que incluyeron medidas de ajuste en finanzas públicas, de reestructuración del aparato industrial y de apertura económica”.^{40/}

En Los últimos años, la economía mexicana ha tenido que impulsar a la industria y a el comercio exterior hacia la eficiencia y la productividad, debido a la propia naturaleza de la economía abierta, que nos orienta hacia la competencia con un mundo globalizado.

No obstante, será necesario superar problemas como son: el insuficiente nivel de inversión; el bajo crecimiento del nivel de empleo; incipiente desarrollo tecnológico; deficiencias en la normalización integral; elevada concentración regional e inadecuada infraestructura, para ir estructurando y al mismo tiempo ir teniendo en mente un verdadero proyecto como nación.

^{40/} Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Op. Cit

3.2 Aumento de la Infraestructura Tecnológica para un Mayor Desarrollo Industrial.

El proceso de industrialización de la economía mexicana, propició el desarrollo de una infraestructura orientada hacia el abastecimiento del mercado interno, en sus inicios con el modelo de sustitución de importaciones. En los primeros años de la década de los ochenta, la orientación hacia los mercados externos, exigió el desarrollo de una nueva infraestructura que, sin embargo, fue necesario posponer debido a las limitaciones impuestas por la crisis económica por la que atravesaba la economía mexicana.

La insuficiente infraestructura no sólo propicia un crecimiento regional poco equilibrado, sino que también obstaculiza el desarrollo de la industria y el comercio exterior, poniendo en una enorme desventaja a la economía. Es evidente que a la economía mexicana le hace falta fortalecer a la industria vía innovación tecnológica propia, no con importaciones, puesto que se pretende alcanzar mercados internacionales, y la mejor forma de alcanzarlos será tomando el camino de la innovación tecnológica, dándole oportunidad a proyectos mexicanos, con la finalidad de estructurar un ámbito que en un largo plazo rendiría frutos para nuestra economía.

Para elevar la competitividad internacional de la industria, es necesario incrementar la productividad y la calidad en los procesos productivos de las ramas industriales del país, a través del mejoramiento tecnológico y la calificación de los recursos humanos, se ha pretendido acelerar el ritmo de innovación de productos y difusión de proceso tecnológicos en las industrias del país; desarrollar una constante capacidad de

adaptación ante las cambiantes exigencias de los consumidores; formar y motivar a los recursos humanos que requiere el desarrollo; y favorecer la utilización de tecnologías industriales que no deterioren el entorno ecológico.

Se ha planteado que cada empresa puede seleccionar la tecnología que mejor le convenga a su estrategia productiva y comercial. La investigación y desarrollo tecnológico se deberán orientar hacia la solución de los problemas concretos de las empresas e industrias del país, por lo cual debe propiciarse el acercamiento de éstas con los centros o institutos educativos.

3.2.1 El Sistema Científico y Tecnológico Mexicano.

Nuestro Sistema Científico y Tecnológico a simple vista, su estructura parece ser sólida y suficiente para cubrir las necesidades de la economía, debido a que se abarca la mayor parte de los campos de desarrollo necesarios para alcanzar altos niveles de productividad, diversas instituciones participan en el desarrollo científico y tecnológico del país, así como instrumentos de apoyo para la modernización y el desarrollo tecnológico del país. Sus principales funciones para colaborar con el incremento de un sistema científico mexicano han mostrado cierta debilidad a lo largo del tiempo o posiblemente sus proyectos sean a un muy largo plazo. (Ver cuadro 7 y 7a)

Cuadro 7

INSTRUMENTOS DE APOYO PARA LA MODERNIZACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO
CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)
RDETEC Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica
FORCCYTEC Fondo para el Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas
PREAM Programa de enlace Academia - Empresa
STyPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social)
CIMO Programa de Calidad Integral y Modernización
BANCOMEXT (Banco Mexicano de Comercio Exterior)
Apoyos Promocionales, Financieros
Recursos Financieros
Asistencia Técnica en Apoyo a la Pequeña y mediana empresa
NACIONAL FINANCIERA
PROMIN Programa Único de Financiamiento a la Modernización Industrial
SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial)
Programas:
Propiciar el uso de la Informática
Apoyo tecnológico
Desarrollo de Proveedores
Red Nacional para la competitividad
Fuente: Empresas Innovadoras. Casos de Éxito SEP-CONACYT, 1997, pág. 47

Cuadro 7a
PRINCIPALES INSTITUCIONES VINCULADAS CON EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y
TECNOLOGIA.

INSTITUCION	FUNCIONES PRINCIPALES
SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO	ASIGNACION PRESUPUESTAL DE TODO EL SISTEMA GUBERNAMENTAL
CONACYT	ASESOR EJECUTIVO, BECAS, PROYECTOS DE INVESTIGACION, DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA, COORDINACION.
SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL	FOMENTO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA, PATENTES, NORMAS.
SECRETARIA DE HACIENDA	INCENTIVOS FISCALES
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA	FORMACION DE RECURSOS HUMANOS.
BANCA PUBLICA Y PRIVADA	INCENTIVOS FINANCIEROS, DECISIONES DE INVERSION.
EMPRESAS ESTATALES	DECISIONES DE INVERSION, DESARROLLO PROPIO.
EMPRESAS PRIVADAS	DECISIONES DE INVERSION, DESARROLLO PROPIO.
INSTITUTOS DE INVESTIGACION	INVESTIGACION APLICADA Y DESARROLLO.
UNIVERSIDADES	FORMACION DE RECURSOS HUMANOS, INVESTIGACION BASICA Y APLICADA.
FIRMAS DE INGENIERIA Y DISEÑO DE EQUIPO	DESARROLLO.
OTRAS SECRETARIAS DE ESTADO	FOMENTO, INVERSION.

Fuente: la ciencia y tecnología en México, elementos para un desarrollo científico, pag. 120

Cabe señalar, que en la Secretaría de Programación y Presupuesto se analizan y autorizan los montos para la investigación de la mayoría de todas estas dependencias, y no puede decirse que "exista un sistema formal de ciencia y

tecnología en el cual las decisiones fluyan a través de canales nítidos en un organigrama perfectamente delimitado.” ^{41/}

De esta manera, para que el sistema científico y tecnológico mexicano genere aspiraciones mayores, será necesario planificar la asignación de recursos, superar los retrasos más evidentes, procurar el crecimiento rápido de un sistema aun pequeño, enfatizar en áreas prioritarias: alimentación, educación, energéticos, bienes de capital, capital humano, etc.

^{41/} Flores Edmundo, Op Cit pag. 118.

3.3 Condiciones del Ambito Educativo en la Economía Mexicana.

Para mostrar las condiciones del ámbito educativo recurriremos a los programas que se han implementado, ubicando los principales puntos que contemplan los programas, así como los medios de los que se han valido para lograr los objetivos planteados.

Con el objeto de dar cumplimiento a la Política Educativa, el programa Nacional de Educación para el periodo de 1983-1985, establece una estrategia de mediano plazo basada en seis puntos principales.

⇒ Elevar la calidad de la educación

⇒ Ampliar la cobertura a los servicios

⇒ Vincular a la ciencia y tecnología con los requerimientos del desarrollo nacional

⇒ Descentralizar la educación y desconcentrar la investigación y la cultura

⇒ Mejorar y ampliar la educación física, el deporte y la recreación

⇒ Promover la participación social en la labor educativa

Para lograr los objetivos antes mencionados, se recurrió a lo siguiente:

- ⇒ Formación y actualización del magisterio
- ⇒ Revisión y Actualización de Planes y Programas de estudio
- ⇒ Desarrollar métodos y técnicas para desarrollar el aprovechamiento escolar
- ⇒ Fortalecer proyectos que promuevan el desarrollo regional y nacional
- ⇒ Descentralizar de la administración los servicios de educación básica y normal, etc.^{42/}

Para el sexenio Salinista, el programa en educación contemplado de 1989-1994 comprendió los siguientes puntos.

Mejorar la calidad de los sistemas educativos en congruencia con los propósitos del desarrollo nacional, elevar la escolaridad de la población, Descentralizar la educación y adecuar la distribución de la función educativa a los requerimientos de su modernización y de las características de los diversos sectores integrantes de la sociedad y fortalecer la participación de la sociedad en el que hacer educativo.

La estrategia estará orientada por tres criterios siguientes: Consolidar los servicios que han mostrado efectividad; reorientar aquellos cuyo funcionamiento ya no armoniza con las condiciones actuales e implantar modelos educativos adecuados a las necesidades de la población que demanda estos servicios, así como introducir innovaciones adaptadas al avance científico y tecnológico mundial.

^{42/} Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988., pag 173, México. 1984

Asimismo, se pusieron en marcha una serie de programas preventivos y compensatorios en el ámbito educativo, los cuales tenían como principales objetivos, incrementar el material didáctico, disminuir la deserción, prevenir la reprobación, entre otros, (ver cuadro 8.)

Cuadro 8

Programas preventivos y compensatorios

	Programa	Inicio	Finalidad
1	Programa de Escuelas en Solidaridad	1991	Aumento de material didáctico.
2	Programa de Niños en Solidaridad	1991	Disminuir deserción
3	Olimpiada del conocimiento	1992	Estímulo a la excelencia académica
4	Programa para abatir el rezago educativo	1992	Aumento de material didáctico.
5	Programa de Aprendizaje de la lengua escrita y matemáticas	94-95	Prevenir la reprobación
6	Proyecto de Atención preventiva y compensatoria	1994	Regularización a alumnos reprobados.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, 1989-1994, México

En el actual sexenio, comprendiendo el programa 1995-2000, el Plan Nacional para la Educación, contempla lo siguiente.

⇒ Fincan una alianza nacional en que converjan los esfuerzos y las iniciativas de todos los órdenes del gobierno y de los diversos grupos sociales.

⇒ La cobertura de nuestro Sistema Educativo, que comprende a la mayoría de los mexicanos.

⇒ Ampliar programas y acciones para garantizar el acceso al nivel preescolar, a la primaria y a la secundaria.

⇒ Se propone la superación del proceso de enseñanza - aprendizaje mediante el mejoramiento continuo de contenidos, métodos y materiales educativos.

Se reacondicionarán, ampliarán y modernizarán la infraestructura y el equipo de los planteles de educación básica, incluyendo nuevas tecnologías de comunicación e informática, para un mejor desempeño de la labor del docente y un mayor aprovechamiento del alumno, por mencionar algunos objetivos.⁴³

Hoy en día, la educación se encuentra en un severo periodo de recesión. Se pretende modernizar el modelo educativo, sin antes desterrar vicios y fallas que se han perpetuado a través de los años, aun es tiempo de marcar el cambio, se necesita impulsar y renovar conocimientos que se están impartiendo a las nuevas generaciones, es decir, los niños deberán aprender a ser críticos y no sólo ser receptores de información que, muchas veces olvidan después del examen. Aun cuando la inversión en educación debiera contribuir al incremento de una ventaja competitiva para un país, con efectos positivos en el desarrollo económico y social de los pueblos, para el caso de México esta vinculación no es tan significativa como pudiera esperarse. Cabe resaltar que el bajo impacto de la inversión en educación en el desarrollo del país ha sido consecuencia, de manera destacada, de la baja calidad de la misma. (Ver cuadro 9)

Es decir, la política educativa que siguieron los gobiernos posrevolucionarios se centro fundamentalmente en los aspectos cuantitativos, y se lograron resultados impresionantes en cuanto a alfabetización e incorporación de la población mexicana al proceso educativo, pero descuido los aspectos cualitativos, lo cual provocó que el rendimiento escolar en dos distintos niveles educativos estuviera por debajo del necesario para contribuir de manera efectiva a elevar los niveles de productividad de la nación.

⁴³ Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000, México. 1995

Cuadro 9

Presupuesto en educación 1960-1990

Miles de pesos

AÑO	PRESUPUESTO EJERCIDO		PARTICIPACION PORCENTUAL
	TOTAL /1	EN EDUCACION	
1960	8,010,584	1,958,759	24.45
1961	8,391,433	2,196,055	26.17
1962	9,396,856	2,512,832	26.74
1963	10,173,579	2,876,742	28.28
1964	12,718,882	3,728,209	29.31
1965	12,206,266	4,074,699	33.38
1966	14,172,663	4,697,204	33.14
1967	15,601,356	5,260,521	33.72
1968	18,057,051	5,819,284	32.23
1969	20,905,435	7,073,356	33.84
1970	22,612,892	7,817,129	34.57
1971	25,549,717	9,445,346	36.97
1972	34,987,917	11,760,363	33.61
1973	43,699,782	15,139,707	34.64
1974	56,230,871	20,794,677	37.05
1975	77,569,662	31,115,401	40.11
1976	95,040,000	37,649,000	39.61
1977	144,644,000	59,886,000	41.40
1978	176,453,000	74,372,755	42.15
1979	242,543,000	97,624,300	40.52
1980	603,333,000	125,354,205	20.78
1981	967,766,000	196,492,000	20.30
1982	1,447,717,000	306,523,000	20.74
1983	2,231,728,000	443,829,000	19.89
1984	2,921,467,000	706,941,000	24.20
1985	4,849,206,000	1,136,500,000	23.44
1986	6,353,712,000	1,551,300,000	24.42
1987	10,083,702,000	2,687,229,000	26.65
1988	25,694,380,000	7,988,125,000	31.01
1989	31,122,912,000	11,324,224,000	36.39
1990	42,231,312,000	15,836,315,000	37.50

/1Presupuesto ordinario por el Gobierno Federal. Excluye inversiones, erogaciones adicionales y pagos de deuda pública

Fuente: Elaborado con datos de INEGI. Cifras Históricas Tomo I

La educación es un elemento esencial para lograr un desarrollo económico y social favorable, el conocimiento y la

preparación se han ido convirtiendo en los factores esenciales del nuevo paradigma productivo. Por ello sólo a través de una política educativa con calidad, que comprenda una alta y bien diseñada inversión en educación, y que sea coherente con la política económica y social del gobierno, se podrá alcanzar y sostener un mayor crecimiento económico, una mayor competitividad en el ámbito nacional e internacional.

En el cuadro anterior podemos observar que el gasto en educación que se ha ejercido a lo largo de 40 años no ha sido constante y registra una serie de variaciones a través del tiempo, mismas que podemos observar más claramente en el gráfico 5, al igual que el gasto en ciencia y tecnología, la educación no ha recibido la atención que se merece, y es claro que se deberá tomar en cuenta la serie de condiciones adversas a las que se ha enfrentado la economía mexicana, pero si será necesario ante cualquier situación mantener constante ese apoyo a la educación y los estudios científicos y tecnológicos.

Cabe señalar que el problema de la educación en México, es tomado como una variable endógena, misma que es golpeada fuertemente por el problema del crecimiento de la población, es decir, en las economías menos desarrolladas en donde son comunes los altos índices demográficos, los gobiernos no alcanzan a satisfacer esa demanda creciente de educación o la satisfacen, pero no a un nivel adecuado.

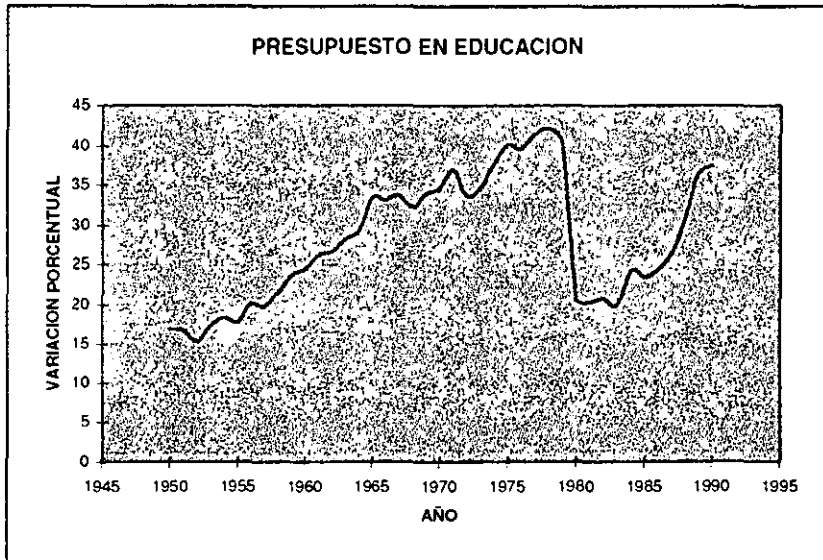


Gráfico 7

Fuente: Elaborado con base al Presupuesto en educación 1950-1990

3.3.1. Crecimiento demográfico, un problema común de los Países menos Desarrollados.

En los años siguientes a 1920, las condiciones demográficas de México estuvieron caracterizadas por altas tasas de mortalidad. Sin embargo a partir de 1940, especialmente en las décadas de los cincuentas y sesentas, gracias al avance de la tecnología en el ramo de la medicina y la institucionalización de los servicios del Salud Pública y Seguridad Social, se fue dando un descenso dramático de las tasas de mortalidad sin observarse cambios en las tasas de fecundidad.

Estas circunstancias propiciaron y favorecieron al incremento incontrolable de la tasa de crecimiento de la población mexicana, como se puede observar en el cuadro 10.

Cuadro 10
Crecimiento de la Población 1900-1990

AÑO	POBLACION	FUENTE
1900	13,607,272	1 II. Censo General de Población
1903	14,074,149	2 Memoria de Fomento
1905	14,331,188	3 Memoria de Fomento
1907	14,222,445	4 Memoria de Fomento
1910	15,160,369	5 III. Censo General de Población
1921	14,334,780	6 IV. Censo General de Población
1930	16,552,722	7 V. Censo General de Población
1940	19,652,552	8 VI. Censo General de Población
1950	25,791,017	9 VII. Censo General de Población y Vivienda
1960	34,923,129	10 VIII. Censo General de Población y Vivienda
1970	48,225,238	11 IX. Censo General de Población y Vivienda
1980	66,846,833	12 X. Censo General de Población y Vivienda
1990	81,249,645	13 XI. Censo General de Población y Vivienda

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Cifras Históricas de México Tomo I

En la historia de México, se puede observar que la evolución demográfica de la sociedad ha experimentado cambios trascendentales. “Se han venido presentado diversos regímenes demográficos que corresponden a los periodos de transformaciones políticas, económicas, sociales y culturales por los que el país ha transitado, los cuales son el resultado de los renovados intentos de la búsqueda de formas de desarrollo alternativos y del modelo de país que en cada época se consideró necesario”. ^{44/}

En diversas épocas del desarrollo de la economía mexicana se experimentaron largos años de débil crecimiento; en otras se sufrió un retroceso; también se tuvieron incrementos acelerados, y en tiempos recientes, una tendencia a la disminución. Por lo tanto, podemos hablar de un crecimiento del fenómeno demográfico que no ocurrió de manera uniforme a lo largo de la historia de México. La población mexicana ha estado sujeta a diversos regímenes demográficos, presentando variaciones de velocidad y una distribución diferencial en el territorio.

La economía mexicana vive un intenso proceso de cambios basado en una concepción del desarrollo caracterizada , por la apertura del mercado mundial, la reestructuración de la base productiva y una reforma del Estado orientada a favorecer un funcionamiento económico general cada vez más libre de trabas y concentrar las acciones gubernamentales en sus responsabilidades sociales.^{45/}

^{44/} Acevedo Cabrera Gustavo, La población y la búsqueda de equilibrios, Comercio exterior, vol. 43, núm. 7, julio de 1993, p 613

^{45/} México demográfico I, Comercio exterior, vol. 43, núm. 7, julio de 1993, p 610

En los últimos años el entorno poblacional ha registrado un cambio gradual, debido básicamente al descenso de los índices de mortalidad, la fecundidad así como los movimientos migratorios, aunque el crecimiento demográfico aun es relativamente elevado.

Asimismo, la economía mexicana ha hecho esfuerzos para enfrentar los rezagos y las nuevas demandas de la sociedad principalmente en el ámbito educativo, mediante programas de alfabetización, y sin duda el crecimiento de la población ha afectado de manera directa al desarrollo de la economía mexicana, puesto que si alguna economía desea alcanzar los niveles que exige el mundo desarrollado, tendrá que presentar una estructura sólida en el ámbito educativo, y este en la economía mexicana ha sido golpeado constantemente por el incremento acelerado de la población.

Hacia la finales de la década de los noventa, la población de México alcanzará los 95 millones de habitantes, lo que representa o ha representado en todos los años una situación preocupante.

CAPITULO 4

DESARROLLO Y EDUCACIÓN EN MÉXICO

Al observar las perspectivas de la política científica y tecnológica en la economía mexicana, su proceso de industrialización, las condiciones en las que se encuentra el ámbito educativo, así como el problema de la explosión demográfica que suele ser común en países en desarrollo, podemos hablar de una relación entre educación, tecnología y el desarrollo económico, en donde las primeras dos variables deberán estar en actividad constante para generar la tercer variable y mantenerla a ritmos cada vez mayores (ver figura 4). Cualquier economía, al pretender alcanzar un crecimiento económico adecuado, será necesario tomar en cuenta la inversión en capital humano. Las naciones del oriente de Asia, tal es el caso de Japón, el cual se ha distinguido de otro grupo de países por sus inversiones en educación y capacitación en y para el trabajo.

Siendo la educación el perfeccionamiento intencional de las facultades específicas del hombre. Si se tiene presente que las facultades son principios inmediatos de acción, la educación aspira de manera inmediata a perfeccionar las facultades del hombre y a través de ellas se perfecciona la persona humana.

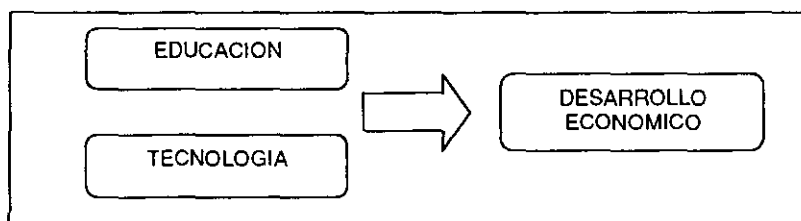


Figura 4

Es incuestionable que la educación y la capacitación para el trabajo forman parte de una estrategia importante para alcanzar mejores perspectivas a nivel internacional, y es evidente que la competitividad no podrá estructurarse sobre una educación deficiente y una fuerza de trabajo no calificada, sino que por el contrario, la competitividad requiere de un incremento continuo y real de los conocimientos, habilidades y aptitudes tanto de la mano de obra como de científicos, investigadores, etc., pues esta forma representa una alternativa muy viable para mejorar la posición de la economía y las condiciones del pueblo en general.

Existen una serie de elementos comunes que podrían contribuir al debate y a la formulación de una política nacional para la educación y la capacitación, dentro de los cuales destacan los siguientes:

⇒ La inversión en capital humano es necesaria para la competitividad.

⇒ La educación es un medio eficaz para abatir la pobreza, eliminar la marginación y redistribuir las oportunidades.

⇒ La educación y la capacitación son tareas permanentes de interés general; requieren de una participación activa y comprometida de todos.

⇒ La educación básica y la capacitación se complementan. La primera tiene el objetivo de formar ciudadanos y su cobertura tiene que ser universal. La capacitación para el trabajo, deberá tender a la especialización.

⇒ La capacitación en y para el trabajo es elemento esencial de un programa de empleo. ^{46/}

^{46/} Iturbide, Javier, Beristain, Educación y capacitación para el desarrollo, Comercio exterior, vol. 44, núm. 3, México, marzo 1994.

Es una realidad que la inversión en capital humano es un componente importante para la formulación de una política industrial, debido a que eleva la productividad general de la economía. Sin duda la educación y la capacitación para el trabajo representan hoy en día el principal motor del crecimiento económico y el lugar que ha ocupado la educación en el desarrollo de México, ha sido determinante, por tal motivo es preciso analizar algunos indicadores educativos, puesto que a lo largo del tiempo, el Sistema Educativo Nacional ha ido mejorado gradualmente pero a un ritmo muy lento.

Al referirnos al Sistema Educativo Nacional, no podemos hacer críticas meramente negativas y observar únicamente lo malo del sistema, es preciso analizar e identificar lo que se ha hecho, y de esta manera estimar si en algún momento México puede mejorar al Sistema Educativo que no alcanza a cubrir la demanda de la sociedad.

En el capítulo 3, en el tema correspondiente a la población, se pudo observar, que esta suele ser una variable que afecta de manera directa a la educación por lo general en los países menos desarrollados, pero resulta interesante saber que desempeño tienen las personas que reciben los beneficios de la educación pública. De manera global, se muestra en el cuadro 10^a y 10^b, la eficiencia terminal del nivel primaria, secundaria, profesional medio, bachillerato, licenciatura y superior.

Cuadro 10*

Principales indicadores Educativos

1980-1994

Datos porcentuales

Periodo	Grado de Escolaridad	Primaria		Secundaria		Profesional Medio	
		Absorción %	Eficiencia Terminal	Absorción %	Eficiencia Terminal	Absorción %	Eficiencia Terminal
1980	5.4	N/D	49.7	82.0	75.0	9.1	43.2
1981	5.6	N/D	50.4	86.8	74.0	17.1	49.9
1982	5.7	N/D	52.1	86.2	73.8	19.8	64.2
1983	5.8	N/D	50.3	85.4	73.8	17.4	40.2
1984	5.9	N/D	51.4	82.9	74.4	15.0	37.4
1985	6	N/D	52.1	84.3	75.0	16.7	40.4
1986	6.1	N/D	53.8	83.7	75.9	19.0	44.4
1987	6.2	N/D	54.8	83.0	74.5	17.9	40.2
1988	6.3	N/D	55.0	83.2	74.2	16.6	35.9
1989	6.3	N/D	56.1	82.4	73.8	15.6	37.9
1990	6.4	N/D	56.4	82.3	73.0	14.4	36.7
1991	6.5	N/D	58.1	82.9	74.3	17.2	39.4
1992	6.5	N/D	59.9	83.8	75.3	17.2	40.0
1993	6.6	N/D	61.1	85.8	76.5	16.7	33.5
1994	6.6	N/D	61.9	85.1	76.9	16.4	33.2

Fuente: Elaborado con datos de la SEP, varios años.

Cuadro 10b

Periodo	Bachillerato		Licenciatura	Superior
	Absorción %	Eficiencia Terminal	Absorción %	Absorción %
1980	68.8	66.4	88.6	ND
1981	69.6	61.7	82.1	ND
1982	66.5	62.7	84.6	ND
1983	65.5	62.8	78.5	ND
1984	66.5	57.8	70.0	ND
1985	64.0	61.8	77.4	ND
1986	59.2	56.1	63.7	ND
1987	59.4	56.5	63.8	ND
1988	59.8	57.1	57.7	65.8
1989	60.2	59.3	82.0	68.6
1990	61.0	57.0	64.4	69.7
1991	62.2	57.0	71.1	77.1
1992	63.7	57.4	70.4	78.2
1993	65.8	58.8	81.0	90.0
1994	66.3	59.1	79.6	89.2

Fuente: Elaborado con datos de la SEP, varios años.

De igual forma, se muestra la inscripción total, existencias y aprobados a fin de curso según ciclo educativo, observado en el periodo de 1980 a 1994. (Ver cuadro 11)

Cuadro 11

Inscripción total, bajas, existencias y aprobados a fin de curso según ciclo escolar 1980/1981-1993/1994

Ciclo escolar	Inscripción total	Bajas	Existencia a fin de curso	Aprobados
1980/1981	21,419,636	1,324,743	20,094,983	17,153,459
1981/1982	22,336,644	1,354,030	21,012,614	17,994,583
1982/1983	22,479,011	1,170,721	21,308,290	18,459,388
1983/1984	24,262,358	1,335,291	22,297,067	19,586,116
1984/1985	24,430,236	1,329,588	23,100,638	19,615,403
1985/1986	24,748,256	1,397,951	23,350,305	19,762,005
1986/1987	24,984,251	1,463,078	23,521,173	19,892,803
1987/1988	25,139,000	1,580,003	23,558,997	20,012,298
1988/1989	24,954,828	1,610,270	23,344,558	19,682,845
1989/1990	24,874,387	1,605,617	23,268,770	19,601,969
1990/1991	24,797,526	1,561,888	23,235,638	19,604,472
1991/1992	24,836,946	1,460,311	23,376,635	19,907,362
1992/1993	25,093,403	1,591,785	23,501,618	20,140,713
1993/1994	25,479,453	1,611,573	23,867,880	20,602,992

Fuente: Elaboración con base a la información de la SEP, INEGI

En el cuadro 11, se registran cantidades pequeñas en relación al rubro de las bajas durante el ciclo educativo, la existencia a fin de cursos resulta ser favorable, puesto que observamos ligeras disminuciones, y en cuanto al índice de aprobados por ciclo educativo, se pueden observar cantidades favorables dentro de un parámetro controlable.

Cabe señalar, al total de alumnos, número de escuelas y personal docente por ciclo escolar, observado durante el periodo de 1981 a 1995. (Ver cuadro 12) En el cual observamos que dentro de un parámetro de 22 a 28 alumnos hay un personal docente, y en lo respecta al número de escuelas, parece ser favorable el número de disponible de estas, pero estas cantidades resultan ser engañosas al tomar en cuenta la distribución de las escuelas.

Cuadro 12

Alumnos, Personal Docente y escuelas al inicio de cursos según ciclo escolar 1980/1981-1994/1995

Ciclo escolar	Alumnos			Personal Docente	Escuelas
	Total	Hombres	Mujeres		
1980/1981	21,464,927	11,225,681	10,239,246	752,551	104,792
1981/1982	22,675,773	11,843,427	10,832,348	817,230	113,958
1982/1983	23,682,880	12,422,507	11,260,373	873,393	122,219
1983/1984	24,544,319	12,779,083	11,676,236	919,218	129,510
1984/1985	27,756,127	12,914,235	11,841,892	968,355	131,317
1985/1986	25,253,797	13,086,757	12,167,040	1,019,065	137,982
1986/1987	25,436,729	13,141,581	12,295,148	1,050,685	147,847
1987/1988	25,444,653	13,136,994	12,307,659	1,065,015	149,257
1988/1989	25,447,623	13,102,240	12,345,383	1,090,223	153,958
1989/1990	25,210,320	13,010,785	12,199,535	1,099,345	154,109
1990/1991	25,091,966	12,875,051	12,216,915	1,013,495	159,958
1991/1992	25,215,741	12,997,079	12,218,662	1,134,318	166,392
1992/1993	25,374,066	13,007,200	13,366,866	1,152,592	169,576
1993/1994	25,794,587	12,222,561	12,572,026	1,186,479	176,495
1994/1995	25,069,408	12,775,693	12,293,715	1,098,533	184,985

Fuente: Elaboración con base a la información de la SEP, INEGI

Es interesante saber que es lo que ha pasado y esta pasando con la capacitación para el trabajo, puesto que la relación que observamos en el cuadro 13, parece ser favorable para el buen desempeño de este ámbito y no refleja realmente su situación actual.

Cuadro 13

Alumnos, Personal docente y Escuelas en Capacitación para el Trabajo al inicio de cursos Según ciclo escolar

1980/1981-1994/1995

Ciclo escolar	Alumnos			Personal Docente	Escuelas
	Total	Hombres	Mujeres		
1980/1981	369,274	123,762	245,512	18,347	2,553
1981/1982	395,192	137,351	257,841	19,399	2,703
1982/1983	407,320	138,141	269,179	19,064	2,689
1983/1984	435,933	148,563	287,370	19,867	2,777
1984/1985	426,973	143,103	283,870	20,361	2,831
1985/1986	407,703	134,046	273,657	19,899	2,828
1986/1987	444,949	154,679	290,270	20,961	2,850
1987/1988	446,548	155,882	290,666	20,793	2,996
1988/1989	439,958	145,706	294,252	21,303	3,055
1989/1990	436,168	147,904	288,264	22,153	3,300
1990/1991	413,587	141,431	272,156	22,799	3,379
1991/1992	407,302	142,973	264,329	23,499	3,583
1992/1993	402,563	175,430	227,133	23,987	3,669
1993/1994	391,028	146,846	244,182	23,743	3,644
1994/1995	427,969	166,732	261,237	24,655	3,864

Fuente: Elaboración con base a la información de la SEP, INEGI

El desempeño de la capacitación para el trabajo (ver cuadro 14) y gráfico 8 en cuanto índice de aprobación, observamos que más de un 30% de la inscripción total ha sido reprobada, por lo que podemos decir que las instalaciones, así como el equipo necesario están dispuestos a brindar un servicio, pero se deberían de tomar medidas tanto del sector público como privado para estimular a este ámbito, con la elaboración de programas a los cuales se les de un seguimiento constante, para aprovechar a la población dispuesta a superarse.

Cuadro 14

Inscripción total, bajas, existencia y aprobados en capacitación para el trabajo a fin de cursos, Según ciclo escolar 1980/1981-1993/1994

Ciclo escolar	Inscripción total	Bajas	Existencia a fin de cursos	Aprobados
1980/1981	385,781	8,099	305,582	253,590
1981/1982	512,250	82,837	429,413	381,179
1982/1983	519,422	74,334	445,088	394,453
1983/1984	539,131	110,792	428,339	359,176
1984/1985	499,965	66,500	433,465	361,255
1985/1986	534,425	84,718	449,707	391,817
1986/1987	562,409	93,470	468,639	394,709
1987/1988	622,276	127,686	494,590	436,029
1988/1989	627,500	137,147	490,353	392,353
1989/1990	630,309	143,189	487,120	355,447
1990/1991	60,847	12,042	484,429	312,221
1991/1992	610,809	118,354	492,455	345,304
1992/1993	620,221	106,830	513,391	341,048
1993/1994	690,918	126,643	564,275	425,178

Fuente: Elaboración con base a la información de la SEP, INEGI

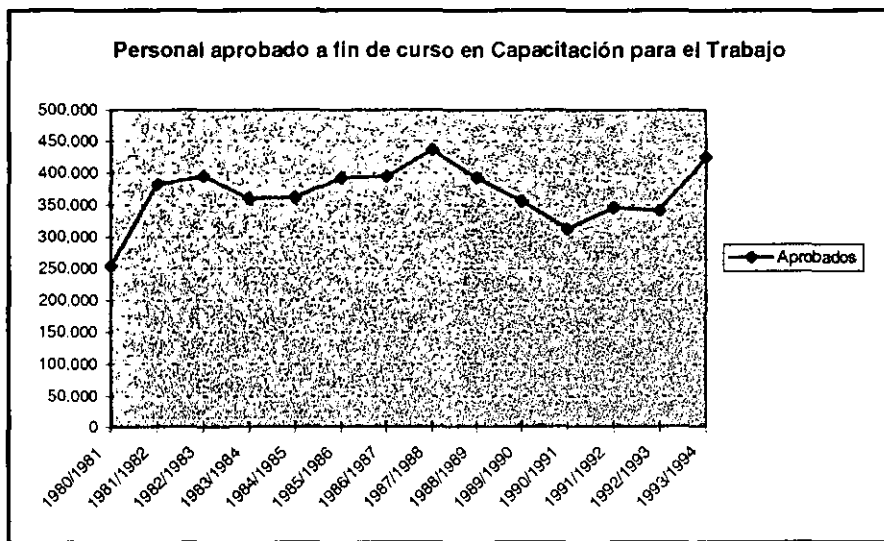


Gráfico 8

Fuente: Elaborado con datos del cuadro 13

4.1 La Tecnología y la Disminución del Empleo.

Durante el transcurso de la investigación, se a podido observar la importancia que ha tenido la tecnología para que una determinada economía pueda aumentar su productividad en general, es decir, por un lado podríamos tener altos índices de productividad y competitividad, pero a costa de qué. En las economías menos desarrolladas, al adquirir una tecnología por la vía que fuese, parece no preocupar los efectos que provoca en la población que actualmente se encuentra ocupada, puesto que al adquirir una tecnología y cambiar o variar la forma de trabajo, una gran parte del personal que anteriormente laboraba, quedará desplazado, por el bien de capital adquirido, originando de esta forma un proceso grave de desempleo. De ahí la importancia que tiene la educación y la capacitación para el trabajo.

A lo largo del tiempo se han instrumentado programas de apoyo, en la industria, y hacia 1988, se integró formalmente la Comisión de Educación del Sector Empresarial, como el organismo idóneo del empresario mexicano para seguir más cerca el proceso de modernización y desarrollo de la educación, y en el periodo 1994-2000, esta comisión se plantea retos como son la descentralización de la educación, abatir el rezago educativo, el problema demográfico, la vinculación entre los ámbitos educativo y productivo, la inversión en educación y el avance científico y tecnológico, para lo cual propone lo siguiente:

- ⇒ Consolidación de los cambios.
- ⇒ Difusión de la ley general de educación
- ⇒ Revisión De los planes y programas de estudio, así como su vinculación con el trabajo.
- ⇒ Revisión de texto único gratuito
- ⇒ Apertura para la participación de los Consejos de Participación Social
- ⇒ Lograr la calidad en la educación
- ⇒ Lograr mayor participación de los padres de familia en la educación de sus hijos
- ⇒ Seguimiento a la reestructuración del Sistema de Formación de Docentes
- ⇒ Seguimiento al proceso de evaluación de las instituciones de Educación Superior
- ⇒ Simplificación Administrativa
- ⇒ Estimular a la Educación no formal (educación permanente), puesto que se tienen que abrir mas caminos y oportunidades tanto para adultos como para jóvenes
- ⇒ Estimular y fortalecer la educación y formación para el trabajo
- ⇒ Enriquecer la vinculación del Sector Productivo y la Empresa.^{47/}

Lo que se propone para llevar a cabo los programas suena muy bien, pero normalmente esta serie de propuestas beneficiado en un porcentaje realmente pequeño a la sociedad.

^{47/} Comisión de Educación del Sector Empresarial, Propuestas 1944-2000, México, julio de 1994.

4.2 Investigación e Innovación con Proyecto.

Hoy en día, la innovación se ha convertido en la actividad estratégica de las empresas y países con mayor crecimiento en el mundo. Ante mercados cada vez más competitivos y abiertos, la innovación puede marcar la diferencia entre el éxito y la desaparición de una empresa.

La innovación esta al alcance de todas las empresas, y las empresas que las llevan a cabo logran solucionar sus problemas y convertirse en ganadoras.

Hacer innovación implica desarrollar nuevos productos y/o procesos, o mejorar sustancialmente los ya existentes. Es requisito central, para hablar de innovación, que el producto nuevo o mejorado haya llegado al mercado, o que los procesos nuevos o mejorados hayan sido usados dentro de un proceso de producción. La innovación puede ser de dos tipos: a) la llamada innovación radical es aquella que cambia sustancialmente las características de un sector productivo; b) la innovación incremental es aquella que introduce cambios graduales pero de importancia a los productos o procesos existentes.

La innovación muchas veces se ha confundido con investigación y desarrollo, o ciencia y tecnología. Aunque son importantes aspectos de la innovación, esta involucra actitudes y practicas que tienen un rango más amplio de actividades.

Puede decirse que la innovación es la exitosa explotación de las ideas. Muchas veces esto requiere mayor conocimiento que será logrado mediante un adecuado programa en educación.

El éxito en la innovación es esencial en cada sector y en todos los aspectos de los negocios, finanzas, mercadotecnia, operaciones, diseño, recursos humanos, investigación y desarrollo. Considerando que esto se da en función sobre todo de una buena administración y el total involucramiento de la fuerza de trabajo. En sí, la innovación depende en general, de la capacidad de la gente para abrigar nuevas ideas, de ahí la importancia de reestructurar y fortalecer el ámbito educativo.

El proceso de la innovación es difícil de medir y de hacerla tangible. Algunos indicadores, sin embargo, pueden ayudar para su análisis, y comparar su desarrollo respecto de las compañías o países competidores. Tal es el caso del gasto en investigación y desarrollo, la parte que este representa del Producto Interno Bruto. Sin embargo, la efectividad del gasto es un asunto más de calidad que de cantidad.

Estos datos sólo presentan una parte de la realidad, lo importante esta en lo que hay detrás de la innovación, lo que distingue a las compañías verdaderamente innovadoras, esto es: la cultura organizacional que facilita la aceptación del cambio, el mejoramiento continuo, la administración y asunción de riesgos, y la forma en que estos valores que se traducen en respuestas al cliente y en el interés por escucharlo. Las respuestas de los gobiernos frente a la innovación, las políticas gubernamentales están diseñadas para estimular la innovación en un amplio sentido, así como para ayudar a las empresa a explotarla más eficientemente. Las empresas tienen el papel principal, que muchas veces se ve afectado por el clima en el cual operan. El gobierno puede ayudar a revertir esto, haciendo uso de los siguientes puntos: Reconociendo la importancia de la innovación, contribuyendo a reducir la brecha que separa a las empresas de aquellas que tienen las mejores practicas, es decir, las que son el ejemplo a seguir, facilitando la colaboración entre las organizaciones locales con las del resto del mundo, estableciendo esquemas de incentivos para la colaboración entre universidades,

recursos para la investigación y empresas, buscar la manera de la accesibilidad de las empresas a la tecnología mundial, garantizando que las actividades gubernamentales en el campo de la ciencia y tecnología contribuyan a la competitividad nacional, suministrando apoyos a aquellos que tienen la capacidad y habilidad necesaria, asegurando que las regulaciones no inhiban la innovación, y que el marco legislativo sea más permisivo que restrictivo.

Las empresas coinciden en que una parte de la innovación corresponde al Gobierno, pero también están de acuerdo en que cada compañía, a su vez debe dar prioridad a la innovación. De ahí que, el gobierno deba desarrollar sus actividades bajo este punto de vista. Para una nación, las alianzas estratégicas pueden ayudar a consolidar las fortalezas, cuando se une el conocimiento y el talento de las universidades y las compañías dedicadas a la investigación, aunado a la administración y las habilidades para comercializar de la gente de negocios. El intercambio de tecnología y las mejores prácticas entre las empresas, incrementan el nivel de desarrollo y progreso. Tales colaboraciones contribuyen sustancialmente al desarrollo económico en muchos países.

Dentro de los elementos clave para la innovación están los rápidos desarrollos en los campos de la información y la tecnología de las comunicaciones que crearan nuevas oportunidades. Los proveedores están desarrollando nuevas clases de servicios tales como Tele-mercadeo, banca por teléfono y aprendizaje a distancia. Por su parte los usuarios, están encontrando oportunidades para incrementar su productividad y mejorar su capacidad de respuesta a las necesidades de los clientes. Las industrias proveedoras de dichos servicios frecuentemente invitan a grupos de usuarios para perfeccionar proyectos y desarrollar otros mas novedosos.

Día a día muchas naciones extienden sus redes para ampliar sus fuentes de conocimientos, mediante el comercio internacional, creando departamentos de investigación, ofreciendo servicios de

investigación, realizando eventos para favorecer esas actividades, y llevando a cabo intercambios científicos entre sus propias universidades, como son las extranjeras. Al respecto, el contacto frecuente y permanente con investigadores y las investigaciones propicia nuevas oportunidades de negocio.

Mantener y mejorar la investigación en las instituciones de enseñanza superior es vital para la competitividad nacional. A partir de estos trabajos, pueden encontrarse las necesidades de capacitación para el personal especializado, descubrir nuevos retos, y solucionar problemas prácticos en todas partes de la economía y la sociedad.

No obstante, requerimos generar directrices claras que marquen la ruta y el proyecto de innovación para la competitividad que debemos de seguir, y la forma de conjuntar los esfuerzos públicos con los de la iniciativa privada y el resto de la sociedad, asimilando la experiencia de otros países que ya han avanzado en el sendero, y retomar de las empresa las "mejores prácticas" para hacer lo propio en nuestras empresas.

4.3 Educación, base para innovar y crear tecnología propia y competitiva.

Un nuevo Sistema Educativo Nacional requiere de una reestructuración en todos sus niveles, para que de esta forma se baya formando una base sólida en este ámbito, y de esta manera en un largo plazo México podría alcanzar los límites de una sociedad avanzada, y su Educación se podría comparar con la de cualquier parte del mundo.

La importancia del aspecto educativo en la construcción de un México más equitativo, invertir más, parece ser un punto importante, se deberá redoblar el paso para conciliar en la educación en todos sus niveles, especialidad con vocación y una formación oportunidades reales de empleo. Una educación de cobertura suficiente y calidad adecuada es indispensable para edificar el desarrollo integral, equilibrado y justo que demanda la sociedad mexicana. Una educación básica, buena y completa, es la mejor inversión que se puede hacer en la juventud del mañana y, al mismo tiempo, es el más firme cimiento para una educación superior de excelencia. Al mismo tiempo que se impulsa a la educación básica, las autoridades federales, estatales y municipales deberán redoblar esfuerzos en todos los niveles educativos.

Es triste, que se estimule a la investigación científica y tecnológica, si no se cuenta con un Sistema Educativo básico sólido, puesto que se escucha decir día a día, montos que se canalizan para la investigación científica y tecnológica, campos en los que se incursiona, pero los beneficios que ha recibido la sociedad son mínimos. Es claro que no se puede llegar a un desarrollo gradual si existen estímulos sin una base dentro del ámbito educativo, en el

siguiente esquema (figura 4), se muestra claramente lo que debería haber antes de la llegada de esos estímulos.

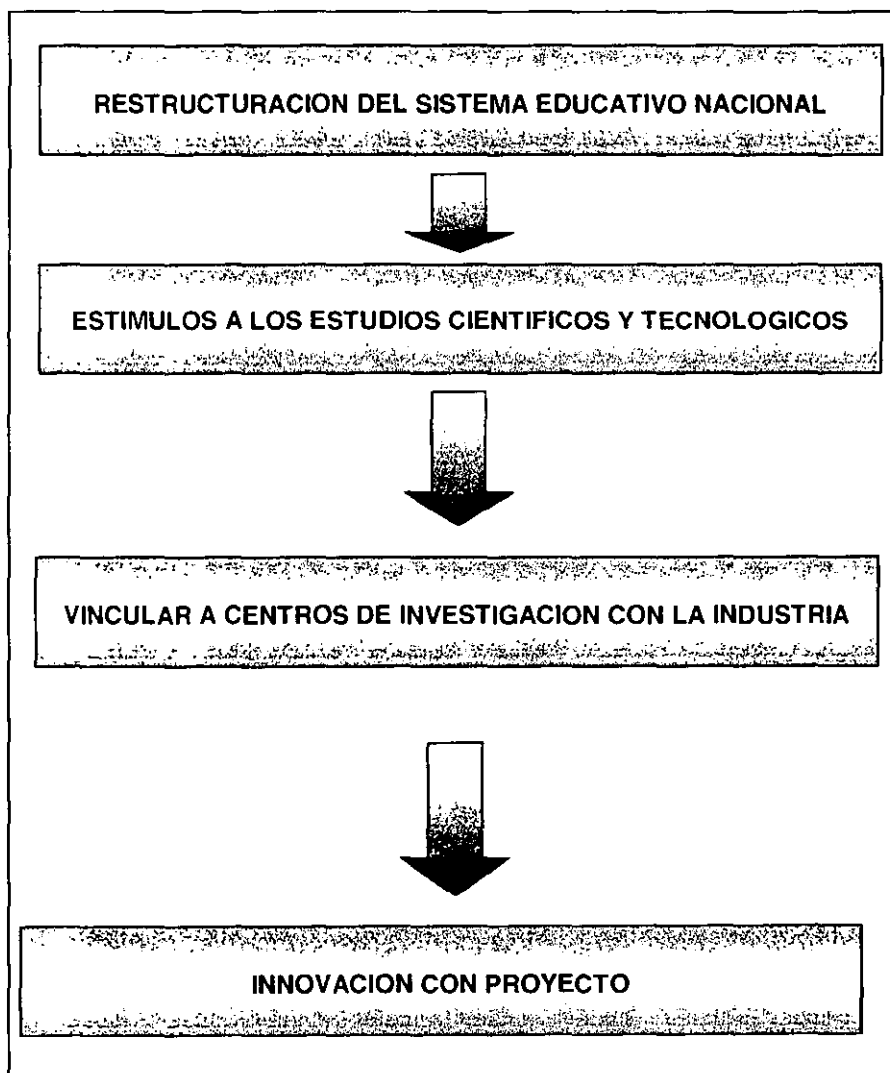


Figura 5

La innovación con proyecto, como ya se menciono anteriormente, representa un punto importante para de la ejecución, puesto que se ha confundido a la investigación para el desarrollo con la innovación, siendo que una cosa muy distinta es investigar, en donde se pueden generar cantidades enormes de estudios y otra muy distinta es tener un proyecto y lo más importante es ejecutarlo.

Resulta interesante hacer criticas al Sistema, pero también debemos reconocer los logros que hoy en día se obtienen de una algunas empresas innovadoras en México, como es el caso de Lery Alimentos S.A, siendo una mediana empresa del Estado de Puebla, que tenía diez años de operar como maquiladora de productos enlatados para una gran industria mexicana, decidió ampliar su mercado. Con este propósito recurrió a la Escuela de agronomía de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) en busca de asesoramiento. La escuela diseñó un proyecto de investigación financiado por la empresa y que buscaría dar respuesta a la problemática de la misma. La producción de Leri Alimentos estaba sustentada básicamente de conservas y chiles enlatados. Ahora se ha diversificado para elaborar un tipo de cereza gigante, llamada Marrasquino, muy solicitada en la ciudad de México por distribuidores de productos para repostería, quienes tenían que importarla de Estados Unidos, a un elevado costo. A fin de llevar a cabo este proyecto, que se inició en enero de 1995 y terminó diez meses después, se aprovecharon los conocimientos adquiridos por un ingeniero de la sección especializada en tecnología de alimentos de la Escuela de Agronomía de la UPAEP. El resultado de estos esfuerzos fue obtener un prototipo mexicano de cereza gigante, que colocó a la empresa como líder en México del procesamiento de este tipo de producto.^{48/}

^{48/}Empresas Innovadoras, casos de éxito, SEP-CONACYT, Innovación de producto, pp 6-8

Es obvio que economías desarrolladas, no tienen el menor descuido de su Sistema Educativo, puesto que éste le ha marcado las condiciones de su desarrollo. Asimismo, existe una atención especial por parte del Estado a el ámbito educativo, y desde niveles básicos, se les inyecta ese espíritu innovador, mismo que se va desarrollando, y una vez alcanzado el nivel profesional se eligen profesiones abocadas a la ciencia, y se comienza a poner en practica ese espíritu innovador. En contraparte en un país menos desarrollado con educación débil, al llegar a niveles profesionales se da una mayor preferencia por profesiones abocadas hacia las ciencias sociales. (Ver figura 5)

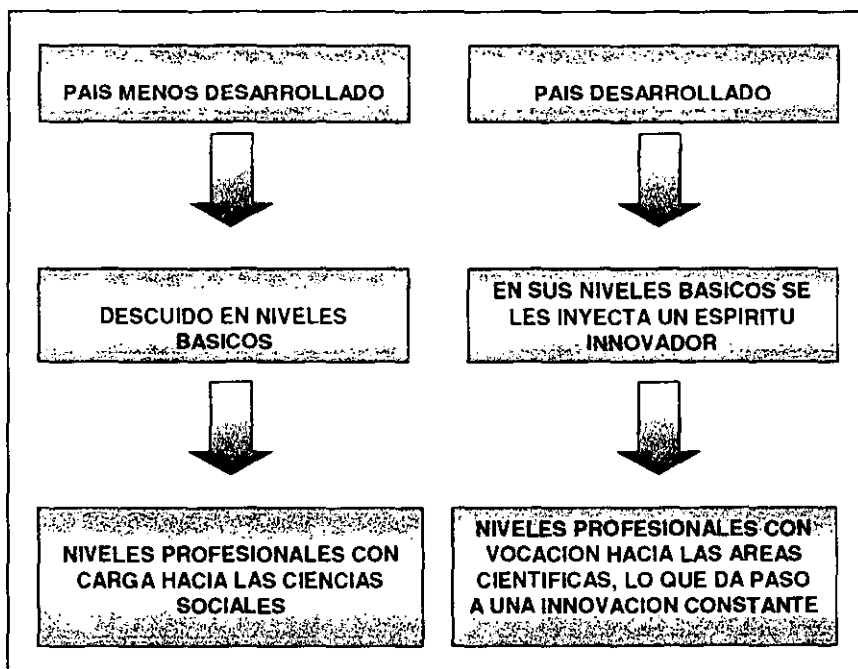


Figura 6

Al tocar el tema de la Educación, se pudo observar la matrícula y número de escuelas por nivel educativo, las condiciones en las que se encuentra el ámbito educativo en México, etc. Se pudo observar incrementos en lo canalizado a la educación, las mejoras en el rendimiento escolar. En términos generales, se puede observar que el ámbito educativo en México está caminando a un ritmo semi-lento, y aunque vayan en aumento los recursos destinados a este ámbito, se tendrá que cuidar el alto índice demográfico que muestra México, de lo contrario, no se podrá contar con una base sólida en este campo, es claro que se ha tomado como base lo que pasa en el mundo desarrollado, pero no se debe pasar por desapercibido que se deben tomar en cuenta aspectos que encajen en nuestra economía, sin caer en la adopción de modelos que no van con los requerimientos del país.

Por último se puede decir, que al ámbito educativo tal vez tenga deficiencias, no se le da la importancia necesaria, pero en estas condiciones ha estado funcionando, generando una minoría de científicos que en un momento determinado, han optado por buscar nuevas oportunidades a nivel internacional. Ante esta situación, se deberán poner en marcha proyectos, para que en un largo plazo esos científicos aporten sus conocimientos para el desarrollo de nuestra economía.

4.4. Hacia una estructura sólida y un futuro de certidumbre.

La situación de la educación en México guarda una estrecha relación con las políticas económicas desarrolladas por el gobierno desde hace aproximadamente dos décadas, ya que a partir de 1983 éste decidió afrontar la crisis económica que entonces se vivía con políticas de corte neoliberal. Fue en ese entorno que decidió disminuir drásticamente el gasto destinado a este rubro de 1983 a 1989, el recorte del gasto que se tradujo en: Disminución Salarial; Decremento del gasto por alumno; Nula construcción de Universidades Publicas durante la década de los ochenta; Falta de materiales de trabajo; Deterioro de las condiciones generales de la enseñanza y la investigación; Disminución del ritmo de crecimiento de la matrícula en educación superior.

Al observar las condiciones en las que se ha venido desarrollando la economía mexicana a lo largo del tiempo en el ámbito educativo, científico y tecnológico, sin pasar por alto el nulo proyecto que se tiene como nación y la inadecuada inserción que tiene en la dinámica del proceso globalizador, palpamos un futuro de incertidumbre, por lo que México deberá disminuir rezagos educativos, enfrentar esa dinámica que marca la globalización para no sentir posibles variaciones violentas en materia de trabajo problema que es grave y podría empeorar aun más, desarrollar los procesos del trabajo unificando esfuerzos, vinculando instituciones, generando un proceso entrelazado de apoyo mutuo, proyectando así un Estado mexicano orientado hacia la excelencia educativa, reorganizando y promoviendo nuevos y mejores programas de estudio, crear innovaciones en el ámbito educativo, nuevas técnicas de enseñanza y así cambiar ese panorama de incertidumbre que aqueja a la sociedad mexicana

Parece que en la economía mexicana se ha menospreciado el impacto que se podría tener al alcanzar altos niveles en el ámbito educativo, sin embargo en la actualidad es imposible pensar que un país se pueda desarrollar sin tener fuerza de trabajo calificada. Cada vez más se requiere del dominio de la ciencia y la tecnología para poder avanzar. Por ello la educación pasó de ser un gasto a ser una inversión que reditúa frutos a mediano y largo plazo.

Por último podemos decir, que si se mantienen las actuales políticas económicas, será difícil pensar en una educación suficiente y de calidad, que de respuesta a las deficiencias nacionales. El proyecto educativo, deberá ser parte del proyecto de nación, del cual no se puede excluir a la mayor parte de la población como en la actualidad sucede.

Conclusiones.

Como se ha podido observar, la división del mundo entre centro y periferia, la escasa atención que México le ha brindado a la educación en todos sus niveles, a estudios científicos y tecnológicos, han originado un grave proceso de dependencia tecnológica sustentado en la importación y transferencia de tecnología. Así mismo, los científicos de México han disminuido o emigrado a otros países como respuesta a la poca motivación y retribución de sus labores, por la falta de iniciativa del sector privado para ser más competitivo e invertir más en este campo.

Es claro, que la tecnología que se ve desplazada por la innovación y al paso del tiempo se vuelve obsoleta en el primer mundo, se canaliza a economías menos desarrolladas con el disfraz de "Tecnología de punta", para satisfacer un mercado mexicano que parece no tener las dimensiones que permitan captar verdaderas tecnologías. Es de advertirse que si se pretende acortar distancias con el primer mundo en términos de dependencia, se tendrá que trabajar al cien por ciento en dos grandes pilares, y esos pilares son la educación en todos sus niveles y el fomento a estudios científicos y tecnológicos con proyecto.

Bajo este contexto, se puede hablar de una innovación tecnológica débil en México y por lo tanto carece de competitividad con el primer mundo, y su futuro no va más allá de una limitada competencia con países en condiciones similares. Es claro que en los países en desarrollo existe una débil fabricación de bienes de capital necesarios y de acuerdo a los requerimientos de la industria nueva. Resulta interesante saber cuáles o a que tecnologías tiene acceso la economía mexicana, que tecnología es apropiada para su desarrollo, sin duda al importar tecnología, se optará por la más eficiente y competitiva, pero esa tecnología no se podrá adquirir hasta llegar a la altura de una economía desarrollada, y principalmente tener clara la idea de que es lo que se pretende alcanzar como nación, tener

perfectamente claro hacia donde vamos, debido a que parece que México se encuentra ante un callejón sin salida, puesto que no cesa en su afán en la importación de tecnología rezagada y por otro lado, no satisface una creciente demanda por mejores condiciones en el ámbito educativo. Asimismo, se observaron a la innovación e investigación para el desarrollo como dos aspectos distintos, puesto que la innovación, muchas veces se ha confundido con la investigación para el desarrollo, aunque esta última representa un aspecto importante de la innovación, requiere de un proyecto y ejecución para llegar a una verdadera innovación.

No obstante, como ya se menciona con anterioridad. México requiere generar directrices claras que marquen la ruta y el proyecto, hacia la competitividad que debemos de seguir, y la forma de conjuntar los esfuerzos públicos con los de la iniciativa privada, asimilando la experiencia de otros países que ya han avanzado en el sendero, y retomar de las empresa las mejores prácticas para hacer lo propio en nuestro país.

Ante la importancia que representa la educación, es necesario hacer una revisión y reestructuración del Sistema Educativo en México en todos sus niveles, con el objeto de crear las condiciones propicias para que la nación acorte distancias con los países del primer mundo en términos de dependencia tecnológica. De esta forma, al contar con un sistema educativo sólido, se tendrá la base para dominar la tecnología importada, innovar y crear tecnología propia y competitiva. La tecnología se ha desarrollado a través de la historia, y dentro de su desarrollo muchas técnicas se han vuelto ineficientes a causa de los adelantos científicos logrados en los procesos y en los productos como ya se dijo anteriormente.

En el entorno de apertura comercial y des-regulación económica que a afectado a los países de América Latina y especialmente a México, se presenta un reto para atender nuevas demandas de formación profesional y técnica. Hoy en día las instituciones de formación

profesional y técnica han ido atendiendo cada vez las necesidades de las empresas, desde la formación de los recursos humanos en todos los niveles jerárquicos, sobre todo en pequeñas empresas; hasta las funciones de asesoría y asistencia técnica, organizacional financiera y comercial, pasando por los servicios de investigación y desarrollo, producción, diseño industrial, normas de calidad, etc.

Cabe advertir que en nuestros días existen dos cuestiones centrales preocupantes para los sectores público y privado: el desarrollo técnico y el organizacional. Estos contribuirán a que las empresas adopten con eficiencia las nuevas tecnologías a fin de elevar su rentabilidad y sentar las bases de las estructuras organizacionales que les permitan hacer frente a las demandas de la producción y la inestabilidad de los mercados, competitivos y de alta renovación.

Por otra parte, si bien una red articulada entre la industria y la investigación crea un ambiente interinstitucional favorable para el desarrollo de la información y el aprendizaje, en México persisten múltiples problemas de coordinación. La falta de información, la duplicación de actividades, y sobre todo la falta de motivación entre empresas para apoyar, solicitar y colaborar en programas de capacitación impiden consolidar un comportamiento asociativo entre la industria y el Sistema educativo que permita utilizar productivamente esos servicios.

Hoy día, en la formación profesional y técnica se intenta readecuar los planes de estudio con contenidos y prácticas más acordes con las necesidades tecnológicas y adquirir equipos para el desarrollo del aprendizaje técnico, pero aún no se ha planteado una dinámica de actualización docente en la que las empresas tengan un papel activo. Como ya se mencionó con anterioridad, la vinculación entre el sector educativo y los sectores productivos es todavía incipiente. Además permanece en la memoria de la sociedad una imagen devaluada de sus resultados y de su capacidad para asegurar una

inserción adecuada en el mercado de trabajo, las redes creadas con la industria son débiles y en algunos sectores inexistentes.

A lo largo del tiempo observamos que la formación académica que se ha dado en nuestra economía sólo ha servido para la reproducción de los conocimientos establecidos en un momento determinado, y no da opción (a un gran número de ciudadanos) al desarrollo innovador que es la única garantía de participación en la evolución del conocimiento. Mientras, la educación formal permite la formación de una minoría preparada para poder juzgar, criticar y tomar decisiones (será el motor y timón del desarrollo). En este sentido, los intelectuales tienen una responsabilidad social bastante clara, han de ser los comunicadores del conocimiento científico y tecnológico disponible, a fin de permitir y promover que los miembros de las sociedades científico-tecnológicas, realmente tengan una participación determinante. Hay que proponer entonces una educación que intente solventar problemas reales.

Una propuesta para iniciar otra dinámica es en primer lugar, proponer que la política educativa y científica sea consciente de que, para formar científicos, hay que empezar por enseñarles a leer cuando tienen aproximadamente 6 años. Después pasarán por la enseñanza secundaria donde las habilidades de pensamiento abstracto, la capacidad de síntesis, el pensamiento lógico-matemático, o la capacidad de análisis, estarán fuertemente mediatizados por las enseñanzas que están recibiendo. Y no sólo eso, la percepción que entonces se adquiere sobre la ciencia, la sociedad y los desarrollos técnicos, van a ser mediatizadores en los aprendizajes que posteriormente se realizarán en la enseñanza superior.

Es en la enseñanza superior donde se consolidan unos determinados conocimientos en un campo específico de la ciencia y, además, se consolida una determinada forma de valorar los conocimientos científicos y sus deudas y repercusiones sociales.

Ciertamente no todos los individuos que acceden a la formación en educación superior poseen las condiciones individuales necesarias para convertirse en buenos comunicadores; tampoco haría falta que así fuera. No hay que indagar demasiado para comprobar qué motiva la actividad frenética de gran parte de la comunidad científica, conseguir la mejor publicación y el mejor curriculum. Tampoco vamos a descubrir que la labor de divulgación (salvo excepciones) es una labor escasamente pagada y más escasamente valorada. Ahora hemos de volver sobre nuestros pasos para reconocer que la situación actual en el ámbito científico-tecnológico no sirve al objetivo de promover sociedades realmente democráticas, que los sistemas educativos formales no forman las aptitudes ni las actitudes que requiere el estado actual de la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades, y que mientras no comiencen a cristalizar nuevos valores en torno a la producción científica y en torno al derecho al conocimiento, el desarrollo sostenible seguirá siendo otro nuevo campo de exploración de, para y por la aristocracia de los científicos.

La formación que se promueve en enseñanza superior no ha de continuar difundiendo que el objetivo de todo buen científico es exclusivamente la de alcanzar altos niveles de excelencia. La enseñanza superior quienes en ella desarrollan su labor deben responsabilizarse también de la formación de buenos científicos capaces de divulgar el conocimiento que se posee y perfilarse hacia los requerimientos que exige la dinámica globalizadora actual.

Acopio Bibliográfico

Aboites Jaime, Evolución Reciente de la Política Científica y Tecnológica, Comercio Exterior, Vol. 44, Núm. 9, México, Septiembre 1994, pag. 781

Acevedo Cabrera Gustavo, La población y la búsqueda de equilibrios, Comercio exterior, vol. 43, núm. 7, julio de 1993, p 613

A. Pinto, "La CEPAL y el problema del progreso técnico", Trimestre Económico, Vol. 43, abril - junio 1976, pp. 267 - 284

Bourrieres Paul, La adaptación de la tecnología a los recursos disponibles, FCE, Mexico 1983, p 21

Comisión de Educación del Sector Empresarial, Propuestas 1944-2000, México, julio de 1994.

C. Furtado, Obstáculos para el desarrollo en Latino América, Nueva York, Anchor 1970, p. 16.

C. Thomas, Dependencia y transformación, Nueva York, Monthly Review Press 1974

C.Danhlman y R. Nelson, Social Absorción Capability, National Innovations Systems and Economic Development, documento preparado para el INTECH, 1993

David Mowery, Inward Technology Competitiveness. The Role of National Innovations Systems, documento preparado para el INTECH, 1993

D. James, "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo", Comercio Exterior, vol. 38, núm. 12, México, diciembre de 1988.

D. Abad. Arango, Tecnología y dependencia, El Trimestre Económico, Vol. 40, Núm. 158, abril - junio 1973.

Dutrenit Gabriela, Sistema Nacional de Innovación, Comercio exterior, vol. 44, número. 8, p 666. agosto de 1994,

Flores Edmundo, La ciencia y la tecnología en México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, p.9

Francés Stewart, Tecnología y Subdesarrollo, FCE. pag. 24

Hertje, Arnold, Economía y Progreso Técnico, FCE, México, 1984 pag.7

Instituto Nacional de Investigación Científica, Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología, México, 170, pag 1

Iturbide, Javier, Beristain, Educación y capacitación para el desarrollo, Comercio exterior, vol. 44, núm. 3, México, marzo 1994.

Marx, K, El Capital, vol. 1

M. Correa Carlos, El nuevo escenario para la transferencia de tecnología: Repercusiones en los países en desarrollo, p 755

México demográfico I, Comercio exterior, vol. 43, núm. 7, julio de 1993, p 610

Miguel S, Wionczek, Gerardo M. Bueno, Jorge Eduardo Navarrete, La Transferencia Internacional de Tecnología, el caso de México, FCE, pag. 34, 35, 1988, México.

N. Lusting, Evolución del gasto público en ciencia y tecnología, 1980-1987, Academia de la Investigación Científica, México, 1989.

Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988,, pag 173, México.1984

Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000, México. 1995

Robinson Austin, La disponibilidad de tecnología apropiadas, FCE, México 1983, p 46.

Sagasti R. Francisco, El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico, El Colegio de México, Jornadas, pág,102 México 1981.

Sagasti R. Francisco, "Autodeterminación tecnológica y cooperación en el Tercer Mundo", Comercio Exterior (México), julio 1976.

Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior, 1990-1994, p 12

Tirado Jiménez Ramón, La innovación tecnológica en la industria informática y las telecomunicaciones en México.

Katz Jorge, Importación de tecnología y desarrollo dependiente, 23, Intercambio y desarrollo , selección de Ricardo Ffrench Davis, El Trimestre Económico, F.C.E., México 1981

W.W. Rostow, Las etapas de crecimiento económico, México, FCE, 1961, 63

S. Wionczek Miguel "La transferencia de tecnología a los países en desarrollo: proyecto de un estudio sobre México", Naciones Unidas, E/445/Add 1976

Vera Cruz Alexander, Villa Soto Juan Carlos, De Gante Villegas Abraham, El Subsistema Nacional de Innovación en Biotecnología: El papel de los centros de investigación en México, Comercio exterior, vol. 44, número. 8, p 705. agosto de 1994,