

130  
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA**



**LA PRODUCCION DE MAQUINAS HERRAMIENTA  
COMO FACTOR DE DESARROLLO. PERIODO  
1970-1980**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**LICENCIADO EN ECONOMIA**  
**P R E S E N T A :**  
**CARLOS PEREZ GRANADOS**

**FALLA DE ORIGEN**



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

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

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

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

## INDICE GENERAL

### LA PRODUCCION DE MAQUINAS HERRAMIENTA COMO FACTOR DE DESARROLLO. PERIODO: 1970-1980.

	Pág.
PROLOGO	1
INTRODUCCION.	
CAP. 1.- Justificación, diagnóstico y marco teórico.	4
1.1.- Justificación	4
1.2.- Diagnóstico	6
1.3.- Marco Teórico	9
CAP. 2.- Estructura de la producción de máquinas herramienta.	12
2.1.- Clasificación y uso de las máquinas herramienta.	12
2.2.- Estructura de la producción nacional.	17
2.3.- Producción y consumo nacional de máquinas herramienta.	37
2.4.- Desarrollo de bienes y servicios de apoyo e industrias auxiliares.	41
CAP. 3.- Mercado de máquinas herramienta.	48
3.1.- Estructura del mercado.	48
3.2.- Presencia de empresas extranjeras.	55
3.3.- Importaciones de máquinas herramienta.	58
3.4.- Demanda de máquinas herramienta.	70
CAP. 4.- El desarrollo tecnológico y su impacto en la industria.	77
4.1.- Aspectos tecnológicos.	77
4.2.- Impacto en la economía al sustituir importaciones de máquinas herramienta.	87
4.3.- Necesidad de mano de obra calificada.	91

4.4.- Producción de máquinas herramienta en base a las necesidades del país.	95
4.5.- Los bienes de capital en relación con la re-conversión industrial.	99
RESUMEN Y CONCLUSIONES.	108
NOTAS BIBLIOGRAFICAS.	116
BIBLIOGRAFIA.	120

## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo central, destacar que en un país como el nuestro el proceso de industrialización ha contribuido a solucionar en parte los problemas del desarrollo alcanzado. Esta contribución se refleja fundamentalmente en la creación de fuentes de trabajo más especializadas y por consiguiente mejor remuneradas, así como el logro de una mayor diversificación de la economía, lo que a su vez incide en los sectores primarios debido a una creciente demanda de materias primas, con lo que se esperaba crear una situación que aligerara la presión sobre la balanza de pagos al -- sustituir importaciones y en consecuencia ofrecer nuevas bases para la exportación de productos manufacturados. Sin embargo, la industrialización trae consigo una serie de limitaciones cuyas características por sí mismas son propias del desarrollo de nuestro país y concretamente del sector industrial que no puede absorber en un momento dado la gran oferta de mano de obra que existe en países en desarrollo, ya que este -- sector en los últimos años ha venido perdiendo su capacidad para absorber mano de obra. Por otra parte, la estructura de las importaciones se vuelve más rígida debido a la instalación de nuevas plantas fabriles que requieren de la importación de equipos altamente productivos y materiales intermedios, trayendo aparejado a esto una fuerte corriente de capitales extranjeros que repercute y se expresa en una fuga constante de capitales, descapitalizando constantemente al país, situación que se origina, entre otros factores, por una política no adecuada al respecto.

En base a lo anterior podemos decir que en México al -- igual que en otros países subdesarrollados, tropieza con serias dificultades para lograr avances más profundos en su desarrollo, que en gran medida depende de los niveles de industrialización que se obtengan.

Por lo tanto, la selección de las ramas industriales a -

las que se debe dar prioridad, debe efectuarse considerando las capacidades y recursos con los que se cuenta en el país.

La estructura industrial de los países en desarrollo ha dependido en gran medida de la dotación de recursos naturales y las características inherentes a su política industrial, la cual al promover nuevas industrias, cualquiera que sea su tipo, ha requerido de maquinaria y equipo, y lo primero en ese caso es contar con una rama productora de máquinas herramienta, así como la producción de los accesorios necesarios para producir ese equipo, sin olvidar la planta industrial de apoyo a la producción de estos bienes.

Al principio del proceso de industrialización, estas necesidades pudieron cubrirse recurriendo a la importación. Sin embargo, al ir aumentando el tamaño de la planta industrial nacional, los países subdesarrollados como el nuestro ya no encuentran rentable la importación de bienes de capital, dada la gran diferencia existente entre los precios de la maquinaria importada y los de la producción agrícola y de materias primas que nuestros países exportan. De esto desprendemos que los países en vías de desarrollo debieran prestar la debida atención al desarrollo de la industria de la transformación, en la que las máquinas herramienta son de gran importancia.

Por lo tanto, la industria metalmeccánica requiere probablemente mas que ninguna otra, la aplicación constante de los últimos adelantos de la ciencia y la tecnología para resolver los diversos problemas relacionados con la utilización de nuevos tipos de maquinaria de corte y de conformación de metales que son imprescindibles para la aplicación de la moderna tecnología en la producción.

En base a lo anterior, consideramos que la producción de máquinas herramienta desempeña un papel estratégico en el desarrollo económico de cualquier país, pues no existe fabricación alguna ni de maquinaria y equipo, ni de bienes de consumo duradero, en que no se usen elevadas proporciones de máqui

nas herramienta. Así pues, la participación de la industria - en el desarrollo económico de nuestro país, es mucho mas trascendental en virtud de que existe una estrecha conexión entre el grado de evolución del país y la estructura técnica y económica de la rama productora de máquinas herramienta; es decir debieran jugar un papel fundamental en los planes de desarrollo industrial que se pretenda, principalmente en lo que se refiere a mayores volúmenes de producción que será necesario alcanzar en el futuro como exigencias que impone la producción de diversos productos que deberemos abordar en el certo plazo.

En efecto, en la actualidad en cualquier proceso de sustitución de importaciones, deberá incidir básicamente sobre - productos de alto grado de complejidad así como exigencias -- productivas cada vez mayores, como lo serán en gran medida -- los bienes de capital y de consumo duradero.

Para llevar a cabo lo anterior, debemos partir de la base de que la producción de bienes de capital propicia y acelera el ciclo de desarrollo económico. Los países altamente desarrollados, que han alcanzado elevados niveles de industrialización, lograron en gran parte su desarrollo, gracias a que contaron con el apoyo de una planta industrial productora de máquinas herramienta bien estructurada, cuya finalidad fue la construcción de diversos tipos de maquinaria y equipo, así como de otros bienes de exportación, los cuales incluso han servido para imponer modalidades técnicas en los países de menor desarrollo.

CAPITULO 1  
JUSTIFICACION, DIAGNOSTICO Y MARCO TEORICO

1.1.- JUSTIFICACION.

El proceso de industrialización de México ha estado estrechamente ligado a una creciente demanda de bienes de capital provenientes del exterior y a una importación en ascenso de bienes intermedios destinados a la industria nacional.

La necesidad que tienen las empresas mexicanas de proveer se de maquinaria y equipo e insumos de procedencia extranjera, se debe fundamentalmente a la falta de oferta por parte del mercado interno de este tipo de bienes, en detrimento de la economía en su conjunto. De lo anterior se desprende la necesidad de producir bienes de capital, por lo que en este trabajo trataremos de establecer su importancia y en el caso específico que nos ocupa, la de máquinas herramienta, sobre todo aquellas que tienen mayor grado de complejidad. Consideramos como un hecho que el sector industrial es el que generalmente muestra un mayor dinamismo e incrementa su participación en el producto interno; sin embargo, el peso de la rama de bienes de capital, y muy específicamente la producción de máquinas herramienta, es poco significativa y muy errática. Esto ocurre a pesar de que la industria mexicana tiene una necesidad creciente de este tipo de bienes; sobre todo si se aspira a contar con una planta productiva moderna y a una mayor presencia en los mercados internacionales, pero en forma preponderante, para poder satisfacer las necesidades internas de un mercado que aun cuando a la fecha se encuentra sumamente deteriorado y muy débil, requiere forzosamente de su robustecimiento, a lo que la producción de los bienes mencionados puede contribuir en forma dinámica.

En consecuencia, consideramos que es de suma importancia la producción interna de bienes de capital, por lo que el sector industrial en su conjunto deberá experimentar profundos cambios en su estructura técnica de producción y en la organi



zación de sus mercados, debido a la actual readecuación en la división internacional del trabajo en el conjunto de países capitalistas y a la que nuestro país no es ajeno, debido sobre todo a su alto grado de dependencia en que ha sido colocado.

Por lo anterior, creemos que es necesario conocer las -- tendencias de la producción de este tipo de maquinaria y equipo, así como los obstáculos que su fabricación ha enfrentado, lo mismo que su impacto en la economía, a partir del estudio de la rama, basándonos en la información estadística de que se dispone, así como de conocimientos empíricos y teóricos -- que del problema se tengan y se requieran para el tratamiento adecuado del objeto de estudio. Al mismo tiempo se hace necesario observar el comportamiento de otras ramas industriales, fundamentalmente las que utilizan en sus procesos productivos diversos tipos de máquinas herramienta, con el objeto de sacar conclusiones sobre los requerimientos de estos bienes.

En el intento por alcanzar los objetivos de este trabajo, nos proponemos realizar un análisis de la rama, tomando -- como punto de partida las necesidades del mercado interno, la estructura productiva, los aspectos tecnológicos y sus consecuencias en la dependencia, así como los aspectos de política industrial y sus repercusiones en la diversificación de la -- sustitución de importaciones, pensando en que una vez que se produzcan estos bienes en el país, se reducirán las importaciones, lo que contribuirá a reducir las presiones en la balanza de pagos, teniendo en cuenta que de lograrse esto, el -- sector industrial en su conjunto podrá avanzar sobre bases -- más sólidas con lo que la economía recibirá un impacto muy importante debido entre otras cosas, al efecto multiplicador resultante de fabricar este tipo de bienes.

Consideramos que en la medida que se avance en su producción, se estará contribuyendo a la reducción de los costos de

la producción, con lo que aumentará la eficiencia del aparato productivo lo que a su vez se reflejará en la disminución de la dependencia del exterior, lo que traerá aparejada la reducción de la dependencia tecnológica al empezar a producir en nuestro país tecnología propia; por lo que consideramos que este tipo de producciones desempeña un papel estratégico en el desarrollo de México.

Por otra parte, las elevadas proporciones de inversión que requieren los programas de desarrollo y las serias limitaciones que tiene nuestro país para comprar en el extranjero, colocan a la industria de máquinas herramienta ante la posibilidad de abastecer la demanda interna de estos bienes, misma que aumentará en los años próximos, de allí que sea necesario prestar a esta rama una atención preferente, creando las condiciones para su desenvolvimiento.

#### 1.2.- DIAGNOSTICO

En los últimos años ha habido un proceso en el cual se han dado profundos cambios tecnológicos en la industria a nivel mundial. Dentro de este proceso, nuestro país ha participado relativamente, pero de hecho, sólo en las ramas tradicionales, pues en la de bienes de capital y especialmente la de máquinas herramienta que es la que nos ocupa, no lo ha hecho, por lo que creemos que se debe emprender un proceso de cambio estructural con el objeto de contar con una planta industrial mas integrada y eficiente hacia adentro, que a su vez la haga mas competitiva hacia afuera. Esta transformación implica superar rezagos importantes, tanto en materia de eficiencia como en aspectos de competitividad, con el objeto de reducir el atraso frente a la industria de países desarrollados.

En base a lo anterior, encontramos que en el ámbito de la tecnología, el progreso técnico ha sido el factor que ha permitido el gran desarrollo que tienen los países altamente industrializados, ya que a través de él se han logrado crear

las grandes sociedades industriales. Uno de los atrasos que padece nuestro país es precisamente el subdesarrollo tecnológico y científico por lo que nos hemos convertido en importadores de tecnología que fue diseñada para atender los requerimientos de una estructura económica de países altamente desarrollados y no para las necesidades estructurales de un país como el nuestro.

En consecuencia, para poder dar respuesta a los problemas políticos sociales y económicos, es necesario contar con una planta industrial moderna y competitiva que se logrará en la medida que se decida implementar una política industrial que permita que el Estado participe directamente en la creación y orientación del sector industrial, para lo que se hace necesario un cambio radical en la política actual de no participación y reprivatización de las empresas propiedad del Estado, con lo que se debilita definitivamente al sector público y se diluye la posibilidad de crear industrias de bienes de capital, ya que estamos convencidos de que el sector privado no va a participar debidamente en la producción de máquinas herramienta. Por consiguiente, dicha política deberá estar dirigida fundamentalmente a robustecer tanto la planta productiva como el mercado interno, haciéndola realmente competitiva, ya que consideramos que la actual política y la utilizada en el pasado reciente, ha soslayado la producción de máquinas herramienta, pues los instrumentos existentes en dicha política no establecen en forma concreta los mecanismos específicos para fomentar su producción, política que a su vez ha favorecido relativamente el desarrollo de la infraestructura necesaria para las ramas tradicionales en la que participa en forma creciente el capital transnacional, situación que influye para que estos bienes se obtengan del exterior, pues ese capital no tiene el menor interés en que nuestro país desarrolle la producción de esos bienes, debido a que esto implicaría la reducción de las importaciones de bienes de capital, con las

consecuencias que esto traería para las empresas que venden - estos bienes.

Podemos establecer como un hecho, que dentro de la industria de bienes de capital, la rama productora de máquinas herramienta tiene poco peso en el producto interno, deduciéndose que esta rama se encuentra francamente rezagada en la actualidad, ya que las importaciones de maquinaria de la llamada compleja que se utiliza en la producción que requiere de gran precisión alcanza más del 90 %, produciéndose en el país el otro 10 %, mismo que está compuesto fundamentalmente por maquinaria muy simple tales como: prensas troqueladoras, cizallas mecánicas, cepillos de codo, algunos tipos de tornos paralelos, taladros de mesa y algunos tipos de máquinas para -- trabajar madera, plástico y otros materiales mas blandos, pero en general todas de poca capacidad.

Profundizando mas en el problema, encontramos que los -- proyectos realizados por diversas ramas industriales, entre las que destacan la industria cementera, la siderurgia, eléctrica, minera, automotriz, petrolera, de la construcción y -- otras mas que demandan equipo pesado, veremos que las importaciones inducidas por dichos proyectos, en los últimos años alcanzan cifras muy elevadas, por lo que se concluye que se hubiera justificado la creación de fábricas para producir estos equipos.

Esta situación se da aun cuando la economía en su conjunto y la industria muy especialmente, se ha venido deteriorando gravemente en los últimos años. Más aún, en este período se observa que se han aplazado muchas inversiones por problemas derivados de la crisis por la que atraviesa, lo que ha -- originado una gran inseguridad causada por un mercado en proceso de contracción. Sin embargo, la demanda de los bienes que tratamos en este trabajo, ha aumentado, pues se sigue requiriendo de ellos en forma creciente, aun cuando cada día se ha -- ce más difícil su importación en razón de su elevado costo, -

lo que trae como consecuencia un rezago en la industria debido a que existe un elevado número de máquinas herramienta muy antiguas, a lo que se añade lo dicho anteriormente, relativo a que la producción nacional es muy limitada, reduciéndose a tipos de máquinas con bajos niveles tecnológicos.

Asimismo, como resultado de la crisis por la que atraviesa nuestro país, en la actualidad resulta sumamente oneroso la compra de bienes de capital en el extranjero, situación que se agudizará en el futuro. Sin embargo, estos bienes son absolutamente indispensables para mantener una planta industrial en condiciones no solamente de producir, sino que la industria se desarrolle y se haga competitiva, por lo que resulta de particular interés determinar con precisión los requerimientos de este tipo de bienes con el objeto de ver la posibilidad de producirlos en nuestro país.

Por consiguiente, una adecuada planeación de las plantas industriales que produzcan máquinas herramienta, permitirá que el país oriente adecuadamente sus recursos económicos y humanos hacia las áreas que en mayor grado puedan influir positivamente en aspectos tan importantes como el empleo, la productividad del trabajo y una más equilibrada balanza de pagos; así como para que las industrias proveedoras puedan mantener un alto grado de aprovechamiento de sus instalaciones.

Por lo que se refiere a las inversiones, es de vital importancia establecer prioridades, por lo que habrá necesidad de determinar con precisión cuales son las ramas industriales en las que estamos en condiciones de salir al mercado en forma adecuada, por lo que debemos analizar los problemas relativos a la inversión en base a esas prioridades y a la disponibilidad de recursos financieros, ya que la producción de los bienes en cuestión, requiere de tecnología avanzada, así como de insumos e instalaciones que generalmente se obtienen con divisas que son escasas en extremo, debido a relaciones de in

tercambio comercial muy desventajosas para nuestro país, situación que nos ha sido impuesta por países con elevados excedentes financieros que los coloca en una posición ventajosa - respecto a países como el nuestro que carece de recursos.

### 1.3.- MARCO TEORICO

La profunda crisis que enfrenta el sistema capitalista y en la cual también nuestro país se encuentra inmerso, la podemos explicar en términos muy generales, como una serie de problemas que enfrenta el sistema en su conjunto para la reproducción del capital social, situación que se hace más crítica en el subdesarrollo.

Toda esta serie de problemas que el sistema enfrenta para mantener estable el proceso de acumulación de capital, provoca la interrupción de la reproducción de este proceso, afectando seriamente la tasa de ganancia que es la que determina en última instancia la mencionada acumulación.

Lo expresado anteriormente, lo podemos relacionar con la estructura productiva de nuestra economía, que ha sido resultado básicamente de la modificación de las relaciones con países más desarrollados en etapas previas de exportación de bienes primarios. En consecuencia, el desarrollo de la industria mexicana ha dependido también de las formas adoptadas en la acumulación de capital.

De esto desprendemos la necesidad de hacer un análisis del modelo de acumulación de nuestra economía, partiendo del mercado interno, esto es, del proceso de sustitución de importaciones, tratando de explicar el porqué no abarca la producción de bienes de capital con un mayor grado de complejidad.

Su utilizamos como instrumento metodológico de análisis el ciclo de capital dinero, como forma de estudio de la acumulación en una economía, encontramos que los países en desarrollo como el nuestro, carecen de una planta industrial para --

producir la mayor parte de los bienes de capital necesarios - para su crecimiento, a lo que sumamos los problemas del mercado interno que es sumamente raquítico. Asimismo, encontramos que frente al incremento de la producción, está la incapacidad de consumo de gran parte de la población, lo que provoca agudos problemas en la economía.

Esto que hemos venido observando, lo consideramos dentro de un enfoque muy generalizado, en el sentido de que los fenómenos que lo integran, se explican a través de sus interrelaciones propias del desarrollo de un sistema.

Por consiguiente, en este trabajo se tratará básicamente de analizar la estructura de la industria de máquinas herramienta y su relación o interrelaciones con el sistema capitalista mundial, partiendo del principio de que una parte no -- puede ser explicada en forma aislada, sino por sus relaciones con el todo; pues en el caso que nos ocupa, no se puede explicar el atraso de nuestra economía, sin considerar las relaciones con países desarrollados que son quienes en gran medida condicionan la dependencia que nos ha sido impuesta.

En síntesis, la industria de máquinas herramienta la analizaremos tomando en cuenta las relaciones que existen entre el proceso de desarrollo interno y el sistema capitalista mundial. Para que el método se complemente, es necesario que las partes o puntos clave del problema que estudiamos, estén contenidas en las categorías principales del enfoque global.

Así pues, partiendo del enfoque mencionado, concluimos - que el proceso de industrialización de México, hizo necesaria la importación de un monto cada vez mayor de bienes de capital y en nuestro caso, de máquinas herramienta, por lo que el rápido crecimiento de las importaciones frente a la disminución de las exportaciones, ha venido provocando un déficit -- creciente en la balanza comercial.

Por lo que se refiere a la inexistencia de una rama industrial productora de la maquinaria y equipo mencionado, con mayor grado de complejidad debidamente consolidada, hecho que está íntimamente ligado y encuadrado dentro del marco de la política industrial seguida en nuestro país, y que como mencionamos anteriormente, ha soslayado en lo fundamental la producción de los bienes en cuestión y que en la medida en que el modelo tradicional de sustitución de importaciones ha perdido dinamismo y se hace necesario modificar dicha política, tratando de orientarla hacia la producción de bienes de capital, lo que posteriormente permitiría la superación de las limitaciones que los esquemas derivados de dicha política han impuesto al actual desarrollo industrial de México, sobre todo por el efecto multiplicador que genera la producción de estos bienes.

Sin embargo, este efecto se ve afectado por la existencia de serias dificultades y deficiencias en la estructura industrial y económica, en el proceso de integración industrial que impiden un adecuado eslabonamiento entre las diversas ramas industriales.

Al referirnos a la necesidad de crear una industria capaz de producir máquinas herramienta con mayor grado de complejidad, necesariamente tenemos que hacer notar la carencia de mano de obra con el nivel de calificación que se requiere.

Al respecto podemos decir que uno de los efectos más significativos que se desprenden del fortalecimiento de la industria de bienes de capital, son la generación de empleo, ya que esta actividad podría absorber una gran cantidad de mano de obra calificada con lo que se contribuiría al abatimiento del agudo problema de desempleo que hay en México ya que la industrialización desempeña un papel básico en la creación de empleos mejor remunerados y los objetivos ocupacionales deben constituir uno de los elementos que rijan el desarrollo de la



industria de bienes de capital. Al respecto, algunos investigadores han llegado a la conclusión de que la industria de -- bienes de capital ha demostrado tener una mayor capacidad de creación de empleo por unidad de producto en relación con las ramas productoras de bienes de consumo, lo cual tiene un especial significado en la etapa actual por la que atraviesa el país.

## CAPITULO 2

### ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION DE MAQUINAS HERRAMIENTA

#### 2.1.- DEFINICION Y USO DE MAQUINAS HERRAMIENTA.

Dentro del gran número de bienes que produce la industria, nos referiremos a aquellos que rinden a la sociedad una corriente de servicios a lo largo del tiempo, mismos que podemos clasificar como bienes de consumo y bienes de producción. Estos últimos son los que sirven para producir otros bienes - que son utilizados en mayor o menor medida en diversas ramas industriales, es decir, que son una extensión de la capacidad productiva del hombre propiamente dicho. De esto desprendemos la gran importancia que tiene este tipo de bienes para el desarrollo de un país.

Dentro del gran rubro de bienes de capital, encontramos a las llamadas máquinas herramienta que son aquellas que transforman los materiales sólidos modificando su forma o sus dimensiones, ya sea removiendo parte de su material o modificación. El conjunto de transformaciones que sufren los materiales sólidos a que se hace referencia, tiene por objeto la producción de bienes o de sus partes que a su vez sirven para producir otro tipo de maquinaria y equipo. Las máquinas herramienta tienen normalmente una vida muy larga y poseen capacidad para producir otras máquinas que se utilizan prácticamente en todas las ramas industriales, razón por la que se les considera como las más representativas de los bienes de capital, es decir, son los bienes de capital por excelencia.

#### 2.1.1.- TIPOS DE BIENES DE CAPITAL

Dentro del conjunto de bienes de capital, se pueden distinguir básicamente dos tipos de acuerdo con su utilización - y son: el primero corresponde a aquellos que se diseñan y fabrican según los requerimientos propios de quien los va a uti

lizar, mismos que deben diseñarse y fabricarse de acuerdo con las especificaciones que requiere cada caso. El segundo grupo corresponde a aquellos que se producen en serie y cuyas unidades están diseñadas y fabricadas con características semejantes a las que los usuarios deberán adaptar sus procesos de -- producción.

En términos generales, la mayor parte de las máquinas herramienta que se encuentran en los mercados, las localizamos dentro del segundo grupo. Este tipo de maquinaria son producidas bajo especificaciones técnicas normalizadas, aun cuando se ofrecen en el mercado algunos accesorios que permiten cierto ajuste a las necesidades del usuario. Sin embargo, existe otro tipo de máquinas que se producen para un determinado número de operaciones como en el caso de las llamadas máquinas herramienta "transfer" o de transferencia, mismas que se diseñan generalmente de acuerdo a las necesidades del usuario.

Estos tipos de maquinaria, que aun cuando su funcionamiento básico no ha sufrido modificaciones en lo fundamental, sus cambios tecnológicos radican básicamente en la diversidad de operaciones que pueden realizar, en las herramientas que utilizan y en sus sistemas de cómputo muy sofisticados.

El objetivo fundamental que se busca con estos avances tecnológicos es el de reducir los tiempos en la producción, lo que significa reducir la parte de la jornada que el obrero necesita trabajar para el y a la vez alargar la parte de la jornada que le queda al empresario. De manera general y en base a la forma que se utiliza en los anuarios estadísticos de Comercio exterior, podemos clasificar las máquinas herramienta a partir del uso que tengan y como sigue:

- 1.- Máquinas herramienta para el trabajo de metales.
  - a.- Con arranque de viruta.

- 1.- Tornos (diversos tipos y grado de compeljidad)
- 2.- Rectificadoras y amoladoras.

- 3.- Fresadoras (verticales y horizontales)
- 4.- Cepilladoras y mortajadoras.
- 5.- Aserradoras
- 6.- Talladoras.
- 7.- Otras.

b.- Por deformación de material.

c.- Otras complejas.

- 11.- Máquinas herramienta para el trabajo de la piedra y - demás materias análogas o para el trabajo de vidrio - en frío.
- 111.- Máquinas herramienta para el trabajo de madera, corcho, hueso, ebonita, materiales plásticos y otras materias duras.

Las máquinas herramienta por arranque de viruta se caracterizan desde el punto de vista técnico, en que éstas contienen una o varias herramientas de corte que arrancan viruta de metal, lo que significa que la pieza que se trabaja, utilizando como se dijo una herramienta de corte, la cual va devastando el material hasta darle la forma y medida prevista.

Por lo que se refiere al grupo de máquinas herramienta - denominado por deformación de material, la maquinaria así utilizada, modifica la forma del material mediante el golpeo o presión sobre el mismo. Estas máquinas están concebidas para realizar un trabajo más pesado que el que realizan las máquinas por arranque de viruta.

El grupo denominado "otras" o "complejas", son aquellas que utilizan sistemas de control computarizado o bien control numérico y las transfer o de transferencia y que están incluidas en el grupo de máquinas por arranque de viruta, utilizando herramientas de corte, pero con los sistemas de control -- mencionado.

Existe otra clasificación de las máquinas herramienta -- con respecto a sus características de diseño y construcción,

la cual establece las diferencias entre dos de ellas aparentemente iguales, comparando algunas de sus características técnicas tales como: capacidad geométrica de la máquina, capacidad dinámica, diseño y construcción de sus partes, potencia admitida y precio y precisión. De esta manera, este tipo de máquinas herramienta, se clasifican como sigue:

1.- Máquinas clase "A"

Estas máquinas tienen gran precisión y exactitud que se conserva por largos periodos de uso; su fabricación requiere de máquinas especiales muy precisas, así como insumos de alta calidad y una gran especialización de la mano de obra utilizada.

2.- Máquinas clase "B"

Estas máquinas se distinguen de las anteriores en -- que a pesar de tener alta precisión y exactitud, éstas cualidades se conservan por menos tiempo y están fundamentalmente destinadas para producción o usos -- generales.

3.- Máquinas clase "C"

Este tipo de máquinas se fabrican en lo fundamental para mantenimiento de equipo cuyas partes no están -- sujetas a normas rigurosas de precisión y acabado; -- en la producción de piezas de baja especificación; y para aproximar dimensiones.

En la producción manufacturera, los países -- cualquiera -- que sea su grado de desarrollo industrial --, hacen uso de las tres clases de máquinas herramienta mencionadas. Sin embargo, podemos establecer una relación entre la cantidad de cada clase se utilizada en un país y su grado de desarrollo industrial. -- Así por ejemplo, los países altamente desarrollados poseen -- una mayor proporción de máquinas herramienta de clase "A", -- menos de clase "B" y muy pocas de clase "C".

En los países de menor grado de desarrollo industrial, - existe una mayor proporción de máquinas herramienta de clase "C" y un menor uso de clase "B" y "A", esto motivado por causas de tipo económico y por las carencias de mano de obra capacitada para operarlas.

En el caso de nuestro país, hace treinta años se utilizaban casi exclusivamente máquinas herramienta clase "C". Esta estructura ha venido modificándose conforme se ha desarrollado el sector industrial.

En la actualidad la proporción de las distintas clases - de máquinas en uso; es de aproximadamente 10 % de clase "A", - 40 % de clase "B" y el restante 50 % de clase "C", revelándose una tendencia progresiva hacia el uso más intensivo de maquinaria clase "A" y "B".

Esta tendencia se ha visto fortalecida, por lo menos hasta 1975 y 1979 por el crecimiento industrial del en que prácticamente completó su ciclo de sustitución de importaciones - de bienes de consumo inmediato, duraderos y de bienes intermedios, así como la exportación de algunas manufacturas, bienes que requieren de una mayor calidad para que estos puedan ser competitivos en los mercados internacionales. La situación anterior implica necesariamente una sustancial mejora en los -- procesos productivos y una mayor precisión y exactitud en las máquinas e instrumentos de trabajo. Como ejemplo de lo anterior, podemos mencionar el caso de la industria automotriz, - cuyos componentes y ensambles de precisión tradicionalmente - importados, hoy se fabrican en gran medida en nuestro país. - Todo esto como resultado de mayores grados de integración. 1/

## 2.2.- ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION NACIONAL.

En este capítulo procuraremos analizar la estructura de la producción nacional de máquinas herramienta así como la estructura existente para producir estos bienes y su comportamiento a lo largo del periodo de 1970-1980, que es el que nos ocupa. Con el objeto de tener una idea más amplia de dicha estructura, partiremos de algunos antecedentes y que a continuación los mencionaremos.

### 2.2.1.- ANTECEDENTES DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA EN MEXICO.

Existen algunos datos que nos permiten ver que a fines del siglo pasado cuando vienen a México las primeras máquinas herramienta que fueron utilizadas fundamentalmente en la industria minera y en menor medida en las pocas plantas textiles que había en nuestro país. Asimismo, existe alguna información que nos hace suponer que la fabricación interna de este equipo, la intentó por primera vez la firma "Collins" que se localizaba en la ciudad de Guadalajara, misma que supuestamente inició su fabricación en una escala muy pequeña de tornos y taladros muy sencillos. Sin embargo, esta planta interrumpió sus actividades en el año de 1932.

Posteriormente se hicieron intentos esporádicos para la fabricación de este tipo de maquinaria, especialmente por la empresa estatal "Fundidora Nacional de Artillería" que logró producir básicamente algunas prensas troqueladoras; sin embargo, estos intentos fueron abandonados muy pronto.

Es de pensarse que entre los obstáculos principales que en los años treinta impedían la fabricación de máquinas herramienta en México, eran fundamentalmente las facilidades que había en esa época para importar cualquier tipo de maquinaria, ya que de hecho no existían barreras a la importación.

Fue por los años de la segunda guerra mundial cuando a México se le presentó la oportunidad de emprender nuevos es-

fuerzos para fabricar estos bienes y ya para el año de 1944, la empresa "Constructora de Máquinas, S.A.", inició la fabricación de tornos paralelos y cepillos de codo.

Aproximadamente por ese mismo año, la empresa "Fábrica de Máquinas, S.A.", ubicada en Monterrey, inició también la producción de tornos, cepillos y taladros verticales en muy pequeña escala.

Otras empresas también hicieron intentos por producir estos bienes, como la empresa "Techo Eterno Eureka, S.A.", "Brigtoi, S.A.", y algunas otras pero sin mejores resultados que las mencionadas. 2/

Los problemas fundamentales que enfrentaron éstas empresas y que produjeron fracasos en sus intentos, fueron una técnica deficiente, falta de mano de obra calificada, materias primas muy caras y de mala calidad, falta de disponibilidad de partes normalizadas, equipo de producción obsoleto y la inexistencia de una política industrial que orientara la producción de estos bienes.

Es importante señalar que una de las características del sector de máquinas herramienta que ha venido arrastrando desde sus inicios, es el atraso que se observa en este, en relación con las necesidades de estos bienes y el contexto internacional y como consecuencia de esto, existe una escasa variedad de bienes producidos en México, además de ser muy reducidos sus volúmenes. Así, encontramos que las máquinas herramientas por arranque de viruta que se producen a nivel nacional, son fundamentalmente taladros de banco, para madera y en muy pequeñas cantidades de columna, tornos paralelos y solamente en los últimos años algunos tipos de fresadoras horizontales, rectificadoras para superficies planas y sierras de disco y de bandas sin fin, todas ellas con bajo nivel tecnológico.



Según datos de Nacional Financiera, la mayor parte de -- las empresas productoras de máquinas herramienta, son, como -- lo hemos venido mencionando, de tamaño pequeño, de tal forma -- que las empresas mas chicas representan el 47%, las empresas -- medianas el 21% y las de mayor tamaño el 32%.

Sin embargo, esta situación en los últimos años ha cam-- biado mucho, debido a la profunda crisis por la que atravesamos. 3/

Algunas de las empresas que en la actualidad existen y -- que se dedican a la fabricación de este equipo, se empezaron -- a instalar hace aproximadamente 30 o 35 años, algunas de las -- cuales ya desaparecieron y otras son de muy reciente creación, encontrándose entre ellas las que fabrican prensas troquelado -- ras, cizallas mecánicas, prensas de cortina, taladros de banco y de columna, tornos paralelos, sierras, cinta para corte -- de metales, así como otras máquinas herramienta para el corte de madera y otros materiales blandos. Sin embargo, a pesar de su relativa diversificación, su participación dentro de la in -- dustria metalmeccánica, sigue siendo mínima y no cubre la de -- manda interna mas que en porcentajes muy bajos y mantiene muy escasas posibilidades de exportación.

Analizando la década de los años setenta, y mas concreta -- mente si comparamos las cifras del año 1966, encontramos que -- en ese año, en el país existían treinta empresas productoras -- de máquinas herramienta, mismas que en conjunto produjeron -- 1200 máquinas con un valor a precios de 1980 de 200 millones -- de pesos. Es importante aclarar que con estos volúmenes de -- producción, los treinta fabricantes solo cubrieron el 7 % del mercado nacional, aclarando que en dicho porcentaje no se in -- cluyen las máquinas herramienta que en ese tiempo requirió la industria automotriz. Para el año de 1973, el número de empre -- sas fabricantes de estos bienes, se redujo a solo quince em -- presas, pero con este número, la producción en términos de va -- lor aumentó en ese año a 260 millones de pesos también a pre-

cios de 1980, con cuya producción se cubrió apenas el 8 % del mercado nacional. 4/ Dentro del total de empresas productoras de máquinas herramienta que se han venido mencionando, se contemplan las que trabajan con arranque de viruta y las que lo hacen por deformación.

Con el transcurso del tiempo, el número de empresas se ha venido modificando en forma errática, y esto no es sino resultado de que la producción de estos bienes, ha tenido históricamente una muy pequeña participación en la estructura del Producto interno industrial de nuestro país, y debido a esa escasa participación, poco se han preocupado por elaborar información estadística suficiente que nos permita tener un panorama más completo de la rama que nos ocupa. (ver cuadro No. 1).

En párrafos anteriores mencionamos datos un tanto aislados referentes al número de empresas y al valor de la producción, por lo que a continuación procederemos a describir estos problemas en forma más concreta.

#### 2.2.2.- EVOLUCION DE LAS EMPRESAS Y TIPO DE MAQUINAS PRODUCIDAS EN EL PERIODO 1970-1980.

En el año de 1970 existían en nuestro país ocho empresas fabricantes de máquinas herramienta con arranque de viruta y nueve empresas productoras de maquinaria por deformación. En adelante nos referiremos fundamentalmente a las máquinas por arranque de viruta que son las que básicamente se investigan en este trabajo. De las empresas dedicadas a la producción de máquinas herramienta por arranque de viruta cuatro de ellas, - "Bristol de México, S.A."; "Endor, S.A."; "Industrial Lagunera, S.A." y "Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A.", eran productoras de tornos paralelos, en tanto que las empresas -- "Vimalert de México, S.A." y "Manufacturera Tosa, S.A." se dedicaban a la fabricación de taladros de banco para madera. --

CUADRO No. 1

PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE MAQUINAS HERRAMIENTA PARA METALES EN SU CONJUNTO Y DE MAQUINAS HERRAMIENTA CON ARRANQUE DE VIRUTA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO INDUSTRIAL, 1970-1980.

( Millones de pesos constantes, 1970-1980 )

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
P.I.B. Industrial.	145,070	148,303	163,113	180,919	193,901	204,057	214,949	220,556	243,597	171,137	296,045
P.I.B. Máquinas herramienta en su conjunto.	36	37	43	45	42	31	32	34	45	98	115
P.I.B. Máquinas herramienta para metales con arranque de viruta.	25	25	29	31	28	21	21	23	28	60	81

FUENTE: S.P.P. Sistema de cuentas nacionales, México, 1982.

N.A.F.I.N.S.A: La industria de máquinas herramienta en México, 1981.

Existían también en ese año dos empresas que producían simultáneamente tornos y taladros, y eran: "Maquinaria Occidental Mexicana, S.A." y la "Sociedad General de Maquinaria, S.A."

Al describir los problemas concretos que enfrenta la producción de máquinas herramienta, es importante destacar que las empresas antes señaladas eran sumamente pequeñas y muy rudimentarias y que originalmente el objetivo para el que fueron creadas, no era la producción de ese tipo de bienes, sino de otros, por lo que la producción de máquinas herramienta -- fue colateral y en forma marginal a los fines para los cuales fueron creadas. En el cuadro No. 2, se describe el número de empresas existentes en el año de 1970, el año de su fundación, el año en que empezaron a producir los bienes en cuestión y el tipo de máquina producida.

En años posteriores, algunas de esas empresas se consolidaron relativamente, aparecieron otras y algunas de ellas desaparecieron. Es así como para el año de 1974 encontramos que de las ocho empresas que había en 1970, solo quedaron siete -- empresas productoras de máquinas herramienta por arranque de viruta, habiendo desaparecido "Bristol de México, S.A." y "Sociedad General de Maquinaria, S.A.". Sin embargo, ya en el año de 1973 se iniciaba la operación de una nueva empresa llamada "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A. de C.V." así como el inicio de operaciones de la empresa "Mecánica Mexicana de Precisión, S.A.", que si bien ésta última fue creada en 1970, no fue sino hasta 1974 cuando empieza a producir tornos paralelos y otro tipo de herramental, encontrando que para ese año, de las siete empresas existentes, cuatro producen tornos y las otras tres taladros de diversos tipos.

Las empresas productoras de tornos eran en ese año: "Mecánica Mexicana de Precisión, S.A."; "Maquinaria Occidental Mexicana, S.A."; "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A., de C.V." e "Industrial Lagunera, S.A.". El cuadro No. 3 contiene los datos antes mencionados.

CUADRO No. 2  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA POR  
 ARRANQUE DE VIRUTA EXISTENTE EN 1970.

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS-HERRAMIENTA.	MAQUINAS PRODUCIDAS.
1.- Bristol de México, S.A.	-----	1958	Tornos paralelos
2.- Endor, S.A.	-----	----	Tornos paralelos
3.- Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A.	-----	-----	Tornos paralelos
4.- Industrial Lagunera, S.A.	1955	1964	Tornos paralelos
5.- Maquinaria Occidental Mexicana, S.A.	----	----	Tornos y taladros
6.- Vimalert de México S.A.	1946	1950	Taladros de banco
7.- Manufacturera Tosa, S.A.	1949	1968	Taladros de banco
8.- Sociedad General de Maquinaria, S.A.	----	----	Taladros en Gral.

FUENTE: Lineamientos de política económica para el desarrollo del sector de máquinas herramienta, 1978 y ponencia presentada por los ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo en el primer Congreso Nacional sobre la industria de bienes de capital, México, 1975.

Es importante señalar que para este año el Estado empezaba a interesarse por la industria de bienes de capital, siendo el quien crea la empresa "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A. de C.V." y a su vez compra la mayor parte de las acciones de "Mecánica Mexicana de Precisión, S.A."

Los datos del cuadro No. 3 nos dejan ver que para el año de 1974, siguen siendo cuatro las empresas que se dedican a la producción de tornos, en tanto que son dos las empresas -- que producen taladros y una produce tornos y taladros a la -- vez. La creación de las dos últimas empresas, trajo consigo -- una posibilidad para el sector, ya que estas empresas fueron -- creadas exprefeso para producir estos bienes y contaban con -- las instalaciones necesarias para el caso. Sin embargo, esta -- posibilidad se fue diluyendo en los años posteriores, tal como veremos mas adelante.

El número de empresas fabricantes de máquinas herramienta en la década 1970-1980, siguió registrando un relativo crecimiento y para el año 1977, ya existían diez empresas de este tipo para producir máquinas herramienta por arranque de ví ruta. En el cuadro No. 4 aparece el desglose de estas empresas.

De las diez empresas indicadas, "Mecánica Mexicana de -- Precisión, S.A.", "Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A.", -- se dedicaban a la producción de tornos paralelos en tanto que, "Manufacturera Tosa, S.A." ya para este año producía lo mismo taladros de banco que de columna lo que significa un avance -- muy importante. Asimismo, la empresa llamada "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A. de C.V.", en 1977 ya estaba produciendo tornos paralelos y también ensamblaba taladros de columna y fresadoras universales con lo que se daba un gran -- paso en la producción nacional de máquinas herramienta. Se debe destacar que para este año empezó a funcionar la empresa -- "Herbert Mexicana, S.A. de C.V." que también era propiedad del Estado, pero que ilustra con mucha claridad la falta de pla--

CUADRO No. 3  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA  
 CON ARRANQUE DE VIRUTA PARA EL AÑO 1974.

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS HERRAMIENTA.	MAQUINAS PRODUCTIVAS
1.- Maquinaria <u>Occidental Mexicana</u> , S.A.	---	---	Tornos paralelos
2.- Industrial <u>La</u> <u>gunera</u> , S.A.	1955	1964	Tornos paralelos
3.- Fábrica de - <u>Máquinas y Accesorios</u> , S.A.	1973	1974	Tornos paralelos
4.- Fábrica <u>Nacio</u> <u>nal de Máqui</u> <u>nas Herramien</u> <u>ta</u> , S.A.	1973	1974	Tornos paralelos
5.- <u>Vimalert de</u> - <u>México</u> , S.A.	1946	1950	Taladros de banco
6.- <u>Manufacturera</u> <u>Toza</u> , S.A.	1949	1968	Taladros de banco
7.- <u>Mecánica Mexi</u> <u>cana de Preci</u> <u>sión</u> , S.A.	1970	1973	Tornos paralelos

FUENTE: NAFINSA: Lineamientos de política económica para el desarrollo del sector de máquinas herramienta, 1978 y ponencia presentada por los Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo en el primer Congreso Nacional sobre la industria de bienes de capital, 1975.

CUADRO No. 4  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA EXISTENTES  
 EN 1977 POR ARRANQUE DE VIRUTA

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS HERRAMIENTA.	MAQUINAS FABRICADAS.
1.- Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A.	---	---	Tornos paralelos
2.- Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.	1973	1974	Tornos paralelos y ensamble de taladros y fresadoras.
3.- Mecánica Mexicana de Precisión S.A.	1970	1973	Tornos paralelos
4.- Vimalert de México, S.A.	1946	1950	Taladros de banco
5.- Espacomatic, S.A.	1977	1977	Afiladoras de herramienta y sierras.
6.- Mecanomex, S.A.	---	---	Sierras alternativas
7.- Cerlikon Italiana de México, S.A. de C.V.	1976	1977	Fresadoras verticales y horizontales.
8.- Industrial Lagunera, S.A.	1955	1964	Tornos paralelos y taladros de banco.
9.- Herbert Mexicana, S.A. de C.V.	1976	1977	Tornos revólver y automáticos.
10.- Manufacturera Tosa S.A.	1949	1968	Taladros de banco y de columna.

FUENTE: NAFINSA: La oferta nacional de bienes de capital. Monografías sectoriales sobre bienes de capital No. 1; México 1979. Proyecto conjunto de bienes de capital NAFINSA-ONUDI.



neación y visión del futuro con que se estuvo trabajando en la creación de plantas que consolidaran esta rama. Esta fábrica debería dedicarse a la producción de tornos revólver y tornos automáticos, lo que significaba un gran avance, pues la producción de este tipo de máquinas implica la utilización de tecnología sumamente avanzada, ya que estos bienes contienen un alto grado de complejidad y generalmente los producen países altamente desarrollados. Sin embargo, esto que parecía un salto cualitativo, no fue sino un fracaso completo, pues dicha empresa cerró sus puertas a mediados de 1979, habiendo -- producido solo un número de máquinas que no llegó a treinta. También podemos considerar un hecho saludable para este sector de la industria de bienes de capital, el que en 1977 se fundara la empresa "Oerlikon Italiana de México, S.A. de C.V." que iniciara la producción de máquinas tan importantes para la industria moderna como lo son las fresadoras, mismas que produciría esta empresa con participación mayoritaria de capital del Estado Mexicano. Con la creación de esta empresa, la rama en cuestión debería recibir un fuerte impulso al empujarse a producir estos bienes en nuestro país y sobre todo -- porque era el Estado el que daba estos pasos tan importantes -- que significaban un intento por consolidar esta industria. Si consideramos el hecho de que, como ya se mencionó anteriormente, el Estado había comprado en 1975 la mayor parte de las acciones de "Mecánica de Precisión, S.A.", nos encontramos con que el Estado se convertía en el año 1977 en el único productor de máquinas herramienta con alto grado de complejidad como lo son los tornos revólver y automáticos, las fresadoras y los taladros radiales y de columna, producción que se llevaba a cabo en las empresas estatales: "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A."; "Herbert Mexicana, S.A."; "Oerlikon - Italiana de México, S.A." y "Mecánica de Precisión, S.A.". -- Por lo que se refiere a la producción de taladros de diversos tipos, aparte de los que producían las empresas estatales, lo hacían también las empresas privadas. "Vimalert de México, S.A."

y "Manufacturera Tosa, S.A.", así como "Industrial Lagunera, S.A." que aparte de producir taladros de diverso tipo, también produce tornos paralelos. En el año de 1977 se creó otra empresa denominada "Mecanomex, S.A." que se dedicó a producir sierras alternativas. En ese mismo año se creó también la empresa "Empacomatic, S.A." que produjo básicamente afiladoras de herramienta según se puede apreciar en el cuadro No. 4. Es ta situación de relativo desarrollo en la industria de máquinas herramienta que empezó a vislumbrarse en 1977, con la activa participación del Estado, empieza a desmoronarse en 1979, pues para este año ya existían solo nueve empresas productoras de máquinas herramienta por arranque de viruta (ver cuadro No. 5), habiendo desaparecido en ese año la empresa "Fábrica de máquinas y Accesorios, S.A." y "Mecanomex, S.A." que era de muy reciente creación y que al dejar de producir sierras alternativas, privaba al sector de máquinas herramienta de una importante planta auxiliar que tanta falta hace.

En ese mismo año empieza a producir la empresa denominada "Madímex, S.A." que fue creada en 1978, cuya línea eran las fresadoras, con lo que la producción de estos bienes con mayor grado de complejidad aumenta, como consecuencia del cierre de la empresa "Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A." para 1979 solo quedan funcionando cuatro empresas productoras de tornos y al final de este año solo quedarán tres empresas dedicadas a esta actividad, puesto que "Herbert Mexicana, S.A." que apenas había empezado a operar en 1977, a fines de 1979 deja de operar. Sin embargo, todavía en ese año la rama productora de máquinas herramienta se mantiene en una posición que parecía que continuaría desarrollándose, pues el hecho de haber aumentado el número de fábricas de fresadoras y la diversificación en la producción de taladros, sobre todo radiales y de columna, dejaba ver cierta solidez en la rama.

Lo dicho anteriormente no ocurrió, pues para los años 1980-1981, se retiran del mercado una serie de empresas muy

importantes por incosteabilidad, contándose entre ellas a la ya mencionada "Herbert Mexicana, S.A." con lo que se pierde una gran oportunidad, pues como ya se dijo, ésta se había -- creado para producir tornos revólver y automáticos, equipo básico en la industria moderna. Asimismo, desaparece otra importante empresa del Estado, "Mecánica Mexicana de Precisión, S.A." que se dedicaba a la producción de tornos. También se -- retira del mercado la empresa privada "Madimex, S.A." que apenas en 1979 había entrado en operación. A su vez, una de las -- empresas mas antiguas "Manufacturera Tosa, S.A.", deja de producir los taladros que fabricaba para regresar a producir máquinas muy sencillas, con lo que solo quedan en el mercado -- cinco empresas productoras de máquinas herramienta, mismas -- que se describen en el cuadro No. 6.

El número de empresas de la rama, siguió decreciendo a -- tal grado que otra de las empresas mas antiguas, como lo era "Industrial Lagunera, S.A.", misma que empezó a disminuir su -- producción de tornos, acabó cerrando definitivamente, con lo -- que el número de empresas productoras de tornos se redujo a -- una y era la "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.", quien además dejó de ensamblar taladros de columna y rectificadoras planas. También desaparece la fábrica de afiladoras -- "Empacomatic, S.A." Por ese tiempo una de las empresas que -- producian taladros de columna deja de producirlos y solo se -- queda con la producción de taladros de banco.

En ese año se crea una empresa de apoyo a la industria -- de máquinas herramienta denominada "Industrial de Partes, S. A.", por lo que para los años 1982-1983 quedaron en el mercado nacional las cuatro empresas que se detallan en el cuadro No. 7.

Del análisis anterior se desprende que fue precisamente en la década de 1970-1980 cuando la industria productora de -- máquinas herramienta registró un relativo auge y la posibilidad de haber emprendido el camino para crear una industria de

CUADRO No. 5  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA EXISTENTES  
 EN 1979 POR ARRANQUE DE VIRUTA

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION.	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS HERRAMIENTA.	MAQUINAS FABRICADAS
1.- Mecanomex, S.A.	1970	1973	Tornos paralelos
2.- Medimax, S.A.	1978	1979	Fresadoras universales.
3.- Industrial Lagunera S.A.	1955	1964	Tornos paralelos y taladros de banco
4.- Herbert Mexicana, S.A.	1976	1977	Tornos revólver y automáticos.
5.- Vimalert de México, S.A.	1946	1950	Taladros de banco y de piso.
6.- Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.	1973	1974	Tornos paralelos y ensamble de fresadoras y taladros.
7.- Oerlikon Italiana de México, S.A.	1976	1977	Fresadoras verticales y horizontales
8.- Manufacturera Tosa, S.A.	1949	1968	Taladros de banco
9.- Empacomatic, S.A.	1977	1977	Afiladoras

FUENTE: Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial: La industria de máquinas herramienta en México.

CUADRO No. 6  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA EXISTENTES  
 EN 1981 POR ARRANQUE DE VIRUTA

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS HERRAMIENTA.	MAQUINARIA FABRICADA.
1.- Industrial Lagunera, S.A.	1955	1964	Tornos paralelos
2.- Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.	1973	1974	Tornos paralelos y en samble de rectificadores, fresadoras y taladros de columna.
3.- Oerlikon Italiana de México, S.A.	1976	1977	Fresadoras universales, verticales y horizontales.
4.- Vimalert de México, S.A.	1946	1950	Taladros de columna
5.- Empacomatic, S.A.	1977	1977	Afiladora de herramienta.

FUENTE: Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial; Máquinas herramienta, situación actual y sugerencias de política, México, 1981.

bienes de capital que como se dijo en un principio, las máquinas herramienta son consideradas como los bienes de capital - por excelencia. Este relativo auge, aun cuando la diversificación y aumento de la producción nacional fue considerable, en esos años no afectó considerablemente las importaciones de esos bienes. Asimismo, tampoco aumentó en gran medida su participación en el producto interno de nuestro país.

Cuando nos referimos a que esta industria pudo haber empezado a sentar las bases del desarrollo de esta rama productora de bienes de capital, estamos refiriéndonos sobre todo a que el Estado estaba dándole un gran impulso, con la creación de empresas clave, pero se careció de una verdadera idea al respecto, ya que no se tomaron las medidas de política adecuadas; pues ni siquiera existía una política industrial que contemplara o tomara en cuenta en forma específica a este sector tan importante. La política industrial que operó hasta la década de los setenta, se había derivado de la ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias que databa de los años cuarenta, de la que se desprendió la sustitución de importaciones sin tasa ni medida y que no contemplan la producción de bienes de capital.

En base a lo anteriormente mencionado, creemos que los industriales privados de la época, detectaron la necesidad -- que existía de máquinas herramienta en el mercado nacional, y precisamente en la década 1970-1980 en que tenían pequeñas industrias que datan de muchos años atrás y que en realidad --- eran pequeños talleres que se dedicaban a otras actividades, -- al detectar esas necesidades, al principio empezaron a producir máquinas herramienta en forma marginal y no como una actividad preponderante, con instalaciones muy primitivas y con muchas carencias, utilizando incluso tecnología propia que a su vez era muy rudimentaria. No fue sino hasta que el Estado inició su participación en la rama con la creación de empresas de su propiedad, cuando empezó a producirse realmente en

CUADRO No. 7  
 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA EXISTENTES  
 EN 1982-1983 POR ARRANQUE DE VIRUTA.

NOMBRE DE LA EMPRESA	AÑO DE SU FUNDACION	AÑO EN QUE EMPIEZA A PRODUCIR MAQUINAS HERRAMIENTA	MAQUINARIA FABRICADA
1.- Industrial de Partes, S.A.	1982	1983	Sierras y seguetas
2.- Oerkilon Italiana de México, S. A. de C.V.	1976	1977	Fresadoras universales, verticales y horizontales.
3.- Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.	1973	1974	Tornos paralelos y ensamble de fresadoras.
4.- Vimalert de México, S.A.	1946	1950	Taladros de banco para madera.

FUENTE: INFOTEC: Diagnóstico sectorial de la industria fabricante de máquinas herramienta, México, 1983.

nuestro país estos bienes con una mayor calidad, y muy concretamente la producción de tornos paralelos, época en la que ya se habían concertado acuerdos realmente serios en lo que a -- tecnología se refiere con otros países productores de estos - bienes. Esto no quiere decir que anteriormente no hubiera habido importación de tecnología, pues una de las empresas mencionadas en el cuadro No. 2 "Bristol de México, S.A.", cuando inició la producción de tornos paralelos en el año de 1958, - ya recibía tecnología de una empresa francesa. Asimismo, "Manufacturera Tosa, S.A.", que fue una de las empresas pioneras en la producción de taladros de nuestro país en 1968 recurrió a la compra de tecnología norteamericana y la empresa "Industrial Lagunera, S.A.", que se iniciara como las anteriores en actividades ajenas a la producción de máquinas herramienta, - utilizó tecnología propia en virtud de las máquinas tan sencillas que empezó a producir.

Por lo que se refiere a "Máquinaria Occidental Mexicana, S.A.", que era la única que ya producía prensas mecánicas antes de producir tornos y taladros, también utilizó inicialmente en la producción de máquinas herramienta tecnología propia. Lo mismo ocurrió con "Vimalert de México, S.A." en la producción de sus primeros taladros. 5/ Todas estas empresas como - ya se mencionó, inicialmente empezaron fabricando otros productos y no fue sino hasta muchos años después de su fundación cuando empezaron a producir máquinas herramienta. De hecho, esto ocurrió hasta cuando el Estado inició su participación en el sector, cuando este empieza a adquirir características como tal. Con la aparición de las empresas del Estado, - las empresas privadas existentes iniciaron una reconversión, - de tal forma que en sus instalaciones se pudiera fabricar estos bienes, con lo que dejaron de ser productores marginales como lo eran antes.

Ya hemos dicho que el Estado inició su participación en la rama con la empresa "Fábrica Nacional de Máquinas Herra---



mienta, S.A. de C.V.", misma que inició la producción de tornos, acudiendo a la asociación con una empresa checoslovaca, que es la que proporciona la tecnología. 6/

Inmediatamente después, no solamente produce tornos, sino que empieza el ensamble de fresadoras, fresadoras horizontales y verticales así como el ensamble de taladros de columna. Es necesario hacer notar que de la producción de tornos, la casi totalidad de estos no son utilizados en la industria, sino fundamentalmente en actividades escolares debido a su simplicidad, siendo solo las máquinas ensambladas con partes y componentes provenientes del extranjero las que se utilizan en la producción industrial.

Posteriormente, el Estado asociado a particulares, crean la empresa "Herbert Mexicana, S.A." que cuenta entre sus socios a una empresa inglesa que es la que proporciona la tecnología, resultando un proyecto sumamente ambicioso, pues como se mencionaba en párrafos anteriores produciría tornos revolver y automáticos, máquinas que contienen altos grados de complejidad tecnológica y son utilizados en actividades altamente productivas, por lo que con la creación de esta empresa se pensaba fortalecer a la rama productora de bienes de capital.

Sin embargo, esta empresa apenas estuvo operando un año aproximadamente; habiendo producido solamente un número muy pequeño de máquinas que no llegó a treinta, cerrando sus puertas a fines de 1979, cierre que se produjo por la quiebra de la empresa inglesa que proporcionaba la tecnología. Lo anterior demuestra las consecuencias de la dependencia del extranjero, así como de la falta de previsión a la hora de planear las empresas. Con lo anterior, se frustró una posibilidad que se había abierto a esta rama para desarrollarse. 7/ Fue en esta época cuando el Estado se asocia con particulares para crear la empresa "Oerlikon Italiana de México, S.A. de C.V.", con el objeto de producir específicamente fresadoras universales, verticales y horizontales, con lo que se daba otro paso

importante en la consolidación de la rama, ya que este tipo de máquinas herramienta tiene un uso muy amplio en toda la industria moderna, por lo que su producción es absorbida en su mayoría por la industria más desarrollada del país. A lo anterior hay que agregar el hecho de que el Gobierno Mexicano en el año de 1975 había comprado gran parte de las acciones de "Mecánica Mexicana de Precisión, S.A." con lo que el Estado se convertía en productor casi absoluto de fresadoras y los principales tipos de máquinas herramienta más desarrollados, pues para estas fechas ya solo las empresas privadas "Industrial Lagunera, S.A." y "Fábrica de Máquinas y Accesorios, S.A.", eran las únicas que participaban en la fabricación de tornos. Todo lo anterior hacía pensar que el Gobierno con su participación en el sector estaba creando las condiciones para un mayor desarrollo de la rama. 8/ Desgraciadamente, esta situación era un tanto ficticia, pues las condiciones en que se asoció con firmas extranjeras así como la inexistencia de una política adecuada al respecto, impidieron resultados positivos, ya que, si bien el Estado creó las empresas mencionadas, no se trabajó en el sentido de crear las condiciones necesarias para el buen funcionamiento del sector, dejando de lado la creación de una industria auxiliar y de partes normalizadas que es indispensable para que las empresas productoras finales funcionen adecuadamente, pues éstas últimas tuvieron que depender de las importaciones de gran parte de piezas normalizadas que no se fabrican en el país con todas las consecuencias que esto implica, sobre todo en lo que a precios y tiempos de entrega se refiere y que está íntimamente ligado a la dependencia de las empresas que el Estado había creado precisamente con el fin de reducir esta dependencia.

Esta situación aunada a lo que ya hemos mencionado, hacía que las plantas estuvieran mucho tiempo paradas, esto es, que se trabajara a porcentajes de capacidad instalada muy bajos, lo que trae consigo un aumento en los costos de produc--

ción, hecho que sumado a los anteriores, hacían que los productos nacionales que habían logrado buenos niveles tecnológicos, y que en razón de los costos tan elevados, los precios de éstos bienes en relación con los de procedencia extranjera fueran muy elevados lo que impedía que pudieran competir en su propio mercado. Asimismo, cuando nos referimos a aspectos de política industrial, en ésta no se consideraron la necesidad del cierre de fronteras a los productos de importación, - ya que de haberlo hecho, la rama hubiera carecido de las partes normalizadas requeridas, situación que afectó seriamente la existencia de las empresas del Estado. A lo anterior habría que agregar los problemas originados por los sistemas de mercadeo de éstas empresas que se pusieron en manos de las distribuidoras de este tipo de bienes que son representantes de diversas firmas extranjeras y que naturalmente no tienen el menor interés en vender en forma prioritaria los productos nacionales que tienen una grama muy reducida de productos, -- por lo que siempre eran ofrecidos en el mercado en forma marginal.

Dentro de este orden de cosas, en el aspecto mercado, -- las empresas mexicanas siempre han estado en desventaja frente a las extranjeras, sobre todo en razón de que éstas ofrecen paquetes tecnológicos que las firmas nacionales no pueden ofrecer. Adelantándonos un poco a lo que mas adelante haremos de tratar, diremos por ejemplo que la rama de máquinas herramienta no ha contado con subsidios como los que tienen y ha tenido la misma rama en Brasil y Argentina de parte de sus gobiernos. Además de la existencia en el periodo de estudio, -- de acuerdos internacionales en los que las empresas de esos países estaban en ventaja con respecto a las mexicanas, acuerdos tales como los firmados dentro de la A.L.A.L.C., que daban considerables ventajas a esos países.

Todo lo mencionado hasta ahora, contribuyó para que la industria productora de máquinas herramienta enfrentara serios problemas sobre todo de supervivencia en los años 1977--

1980 y sobre todo en los años posteriores en que las empresas mas representativas que eran las del gobierno que operaron -- con pérdidas, situación que permaneció hasta que hubo necesidad de cerrar algunas de ellas, quedando en 1983 únicamente - la "Fábrica Nacional de Máquinas Herramientas, S.A. de C.V." y "Oerlikon Italiana de México, S.A. de C.V." pero con una -- producción muy disminuida así como con reducciones en sus tipos de equipo producido y con muchas dificultades del orden financiero sobre todo. Debemos agregar que la rama enfrenta - directamente a la actual política del gobierno que tiende a - que las empresas propiedad del mismo, desaparezcan en forma - indiscriminada.

### 2.3.- PRODUCCION Y CONSUMO NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA

La producción nacional de máquinas herramienta en términos de valor tuvo una participación sumamente reducida en el consumo de este tipo de bienes en el período 1970-1980, ya -- que en promedio tan solo representó durante esa década el --- 10.8 % del consumo nacional, como se puede apreciar en el cuadro No. 8.

Asimismo, el valor de la producción nacional fue en 1970 de 36 millones de pesos lo que representa tan solo el 14.5 % del consumo nacional cuyo valor fue de 248 millones de pesos (ver cuadros 8 y 9), todo eso a pesar de que la producción - nacional creció -en términos de valor- en forma constante durante los años 1970-1973. A partir de este año se vuelve muy errática, pues para 1974-1975 ya se registra una baja en la - producción. Para 1976 la producción vuelve a aumentar, llegando a tener en 1980 un valor de 115 millones de pesos lo que a su vez representa solamente el 6.8% del consumo nacional que -- tuvo un valor de 1694 millones de pesos (ver cuadros 8 y 9), - lo que significa que la tasa promedio anual de crecimiento en la década fue de 16.7 %.

Considerando la producción de máquinas herramienta en -- términos de unidades, si la comparamos con las cifras de los últimos años de la década de los sesenta, para 1970 dicha producción se desplomó. Sin embargo, a partir de este año y hasta 1980 estuvo creciendo constantemente el número de unidades producidas, salvo los años 1976 y 1977 en los que se registra una disminución.

Ahora bien, aun cuando la producción estuvo creciendo -- constantemente ésta no rebasó el 10 % de las necesidades del mercado nacional, según se puede apreciar en el cuadro No.10.

Analizando las cifras del cuadro mencionado, encontramos que si bien en el período 1970-1980 se registró un constante crecimiento de la producción de máquinas herramienta, como ya se dijo, en los años 1976-1977 hubo un sensible descenso debido sobre todo a que en esos años las empresas estatales estaban ajustando sus líneas de producción en función de los productos que estaban por lanzar al mercado. Dentro de la estructura de la producción de máquinas herramienta, encontramos - que desde 1979 hasta 1980, han sido los taladros y los tornos paralelos los que tienen mayor participación en la producción, y no fue sino hasta 1976 cuando se inició la producción de -- fresadoras (ver cuadro No. 11), así como el intento casi fallido de producir tornos revólver y automáticos.

#### 2.4.- DESARROLLO DE BIENES Y SERVICIOS DE APOYO E INDUSTRIAS AUXILIARES.

##### 2.4.1.- INDUSTRIAS AUXILIARES.

En la producción de máquinas herramienta es sumamente importante la creación de una industria que proporcione los bienes y servicios de apoyo que requiere la producción de los -- bienes mencionados, pues sin ésta industria auxiliar, la producción estará siempre sujeta a las importaciones y por lo -- tanto a una enorme dependencia que hará que la industria de -- máquinas herramienta no se pueda desarrollar.

## CUADRO No. 8

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LA PRODUCCION NACIONAL  
DE MAQUINAS HERRAMIENTA EN EL CONSUMO NACIONAL EN EL  
PERIODO DE 1970-1970.

AÑO	CONSUMO	PRODUCCION NACIONAL
1970	100	14.5
1971	100	13.5
1972	100	15.9
1973	100	1
1974	100	12.1
1975	100	6.9
1976	100	6.3
1977	100	6.7
1978	100	9.3
1979	100	11.5
1980	100	6.8

ANUAL 10.8 %

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en Méxi  
co.

## CUADRO No. 9

CONSUMO Y PRODUCCION NACIONAL DE MAQUINAS  
HERRAMIENTA EN MEXICO EN EL PERIODO COM--  
PRENDIDO 1970-1980.  
(millones de pesos constantes, 1970-100).

ANO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
CONSUMO	248	274	271	300	347	446	506	504	482	939	1694
PRODUCCION NACIONAL	36	37	43	45	42	31	32	34	45	98	115

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en México, 1981.

CUADRO No. 10  
 PRODUCCION NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA  
 EN UNIDADES  
 1970-1980.

ANO	TOTAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA	MAQUINAS HERRAMIENTA POR ARRANQUE DE VIRU TA.	MAQUINAS HE- RRAMIENTA - POR DEFORMA- CION.
1970	423	398	25
1971	453	414	39
1972	492	470	22
1973	458 *	473	75
1974	1215	904	311
1975	1318	1072	246
1976	1243	1011	232
1977	1184	930	254
1978	1448	1125	363
1979	2760	2156	604
TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO			
	24 %	21 %	43 %

FUENTE: NAFINSA: Oferta nacional de máquinas herramienta en México 1981. La fuente indica esa cantidad y aclara que existe -- error en esa cifra. (\*).



En diversas visitas realizadas a diferentes plantas que cuentan con gran variedad de máquinas herramienta, pudimos -- percatarnos de que estos bienes están construidos fundamentalmente de piezas de acero laminado y de otras de hierro fundido o fierro gris. Asimismo, refiriéndonos a las máquinas mas -- comunes, en promedio se estima que la participación del hierro fundido en el peso total de las materias primas que contiene la máquina en su fabricación, es de aproximadamente el 75 % y la participación de acero laminado de aproximadamente el 15 %, por lo que el otro 10 % corresponde a componentes -- eléctricos y de otro tipo.

La elevada participación en la fabricación de las máquinas herramienta del hierro fundido como materia prima básica, que se utilizada sobre todo en la fundición de bancadas, carros y mesas de las fresadoras, corazas y piezas de apoyo, -- afectan considerablemente a los costos de fabricación, ya que las piezas fundidas en nuestro país alcanzan un precio hasta del 50 % mas alto que en otros países, debido sobre todo a la inexistencia de plantas de fundición especializadas. En general las piezas fundidas en México se ven afectadas por varios factores, contándose entre otros, la falta de materias primas necesarias para la obtención de un producto final adecuado.

Se considera que para obtener fundiciones adecuadas con un mínimo de rechazos, es recomendable utilizar aproximadamente un 25 % de arrabio en metal fundido, sin embargo, en México en la década de los setenta y aún a la fecha, se dispone de poco arrabio en el mercado y a precios muy elevados, por lo -- que los talleres de fundición de nuestro país se ven obligados a utilizar prácticamente pura chatarra, lo cual encarece el proceso de fundición, ya que aumenta el tiempo de operac---ión en los hornos y por consiguiente los riesgos de que haya rechazos debido a la dudosa calidad del metal fundido en estas condiciones.

Nos estamos refiriendo a las piezas fundidas, sobre todo porque, como ya se dijo, las máquinas herramienta contienen elevadas proporciones de hierro fundido, y la fundición de -- piezas con este metal, se consideran como parte de la indus-- tria auxiliar productora de bienes también auxiliares para la producción de máquinas herramienta.

Dentro de este contexto, encontramos que en México no -- existen plantas de fundición que se hayan especializado en la fabricación de partes para ese tipo de maquinaria, sino que -- existen una serie de pequeños talleres a quienes se les encar-- gan dichas piezas, talleres que carecen en principio de la -- tecnología necesaria; mano de obra especializada y las mate-- rias primas mas elementales, lo que trae como consecuencia -- que las piezas de fundición obtenidas en esas condiciones re-- sulten excesivamente caras, y con una calidad que no es la -- adecuada. En este mismo orden de cosas, y relacionada con la -- fundición, también encontramos que en nuestro país las arenas de fundición, por ejemplo, de que se dispone, no son de la ca-- lidad que se requiere, agregando a esto que debido a la caren-- cia de tecnología adecuada y la inexistencia de mano de obra -- calificada, no existe en la práctica un control adecuado del -- uso de éstas arenas en las operaciones de fundición, por lo -- que la calidad de los productos es mala.

Otro problema que se enfrenta comúnmente, es la limita-- ción en la capacidad de fundición de hierro disponible en el -- país, situación que influye sobre todo en los plazos de entre-- ga y que afectan mucho la programación de la producción y por -- tanto la productividad de las empresas que fabrican las máqui-- nas herramienta. 9/

Existe otro aspecto que consideramos muy importante en -- relación a la planta industrial auxiliar, y se refiere a la -- producción de engranes, cremalleras y tornillos de avance.

La fabricación de estos componentes, requiere de una tec

CUADRO No. 11

## PRODUCCION NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA POR TIPOS 1970 - 1979.

AÑOS										
TOTAL	1970	100 %	1971	100	1975	100	1976	100	1979	100
POR ARRANQUE DE VIRUTA										
SUBTOTAL	1259	95.6	900	71.0	1393	78.0	1458	75.0	2156	78.0
TORNOS	237	17.9	93	7.0	229	13.0	176	9.0	501	18.0
TALADROS	420	31.9	490	39.0	592	32.0	647	33.0	711	26.0
SIERRAS	180	13.7	296	23.0	490	28.0	565	29.0	634	27.0
FRESADORAS	---	---	15	1.0	71	4.0	57	3.0	172	6.0
CEPILLOS										
AFILADORAS,										
RECTIFICADORAS										
Y OTRAS	422	32.1	---	---	---	---	---	---	---	---
MAQUINAS ESPECIALES	---	---	6	1.0	11	1.0	10	1.0	12	1.2
MAQUINAS POR DEFORMACION										
SUBTOTAL	59	4.4	361	29.0	382	22.0	488	25.0	604	22.0
GUILLOTINAS	18	1.3	30	2.0	40	2.0	52	3.0	88	3.0
PRESAS DOBLADORAS	18	1.3	68	5.0	97	5.0	108	6.0	81	3.0
PRESAS PARA ESTAMPADO	23	1.8	230	19.0	208	13.0	285	14.1	360	13.0
INYECTORES	---	---	33	3.0	37	2.0	43	2.0	75	3.0

FUENTE: NAFINSA: Oferta nacional de máquinas herramienta en México, 1981.

nología muy desarrollada y muy especializada. Se considera -- que los engranes junto con las cremalleras y tornillos de --- avance, constituyen uno de los elementos principales en la -- producción de máquinas herramienta, ya que son parte esencial en prácticamente toda la maquinaria, pero fundamentalmente en los mecanismos de desplazamiento como son la caja de velocidades, y el no tenerlos en la oportunidad prevista, así como de la calidad necesaria, frena el proceso de producción y en --- nuestro país prácticamente no se producen, por lo que hay la necesidad de importarlos y como los requerimientos de estos - componentes son relativamente pequeños, debido al volumen de producción de los bienes en cuestión, los precios en el ex--- tranjero resultan muy elevados. Asimismo, encontramos que dentro de la gama de productos que se fabrican en México, como - auxiliares y de apoyo a la producción de máquinas herramienta, tales como: rodamientos, bandas, motores, tornillos, tuercas, arandelas, seguros, pernos, componentes eléctricos y --- otros, se observa que los precios de estos componentes son -- muy elevados hasta en tres o cuatro veces más que en otros -- países fabricantes de máquinas herramienta.

#### 2.4.4.- REQUERIMIENTOS DE HERRAMENTAL.

La producción de los bienes de capital tratados en este trabajo, requieren en forma creciente de una gran cantidad de elementos de fijación normalizados, así como de dispositivos de fabricación y control especiales, herramientas de corte -- normalizadas y herramientas de corte especiales. Dentro de estos requerimientos, tanto el herramental normalizado como el especial, algunos se fabrican en nuestro país, pero el precio de ellos es muy alto en relación con los importados. Esta situación la propicia, lo mismo que en los procesos de fundi---ción, la inexistencia de plantas productoras de estas partes que sean especializadas, existiendo en su lugar una serie de talleres pequeños que carecen de lo necesario para poder producir estos componentes, lo que da como resultado la inexis---

tencia de herramientas normalizadas que a su vez sirven para la fabricación de dispositivos especiales y otros como: bujes, levas, palancas, volantes, resortes, punzones y otros.

Lo anterior da origen a que haya poca disponibilidad de talleres debidamente equipados y especializados para estos menesteres, lo que crea grandes problemas, sobre todo los relacionados con los precios, calidad y tiempos de entrega de una serie de dispositivos básicos, situación que influye negativamente en los costos de producción de las plantas productoras de máquinas herramienta. 10/

A todos los problemas que enfrenta esta rama industrial y que hemos venido exponiendo, contribuye en forma definitiva la poca disponibilidad de mano de obra con los grados de calificación requerida, lo que representa un factor limitante en el desarrollo de la industria de bienes de capital en su conjunto, pero muy especialmente en la rama de máquinas herramienta.

Esta escasez de mano de obra, tiene diversos orígenes, - sin embargo, resulta absolutamente necesario entender el problema para poder atacarlo, ya que dicha escasez, deriva por un lado en la alta especialización que debe tener un obrero - para su ingreso a la industria de máquinas herramienta, puesto que a los conocimientos básicos que debe tener, necesite - de otros, para la interpretación de planos, cálculo por lo menos en el nivel de trigonometría y el manejo de herramientas e instrumentos de precisión muy avanzados, así como el manejo de equipo técnico muy moderno; y por otro lado, el tiempo que se requiere para que el personal adquiera un buen nivel que - se considera se logra a lo largo de los años. 11/

Los esfuerzos que se han hecho hasta la fecha para capacitar a este tipo de fuerza de trabajo, prácticamente han estado a cargo del Gobierno, preparación que en la práctica ha resultado muy elemental en relación a las necesidades reales, preparación que en lo general ha sido orientada al manejo de

tipos de máquinas muy sencillas.

Se estima que las áreas productivas donde en forma concreta se ha estado presentando el mayor déficit de mano de obra clasificada es en el área de maquinado que es en donde se fabrican las piezas de mayor grado de precisión y donde se utilizan una gran variedad de máquinas herramienta de alta precisión y alto grado de complejidad, y por consiguiente el nivel de calificación debe ser muy alto, otras áreas donde se registran esos faltantes de mano de obra es en las áreas de ajuste y ensamble, en las que los ajustadores son la base del trabajo y también requieren de un alto grado de especialización.

Se estima que en la mayor parte de las empresas que utilizan este tipo de mano de obra, el 75% del personal es ocupado en las labores de maquinado, ajuste y ensamble, por lo que la mencionada escasez de mano de obra, origina bajos niveles de productividad, lo que representa un serio problema para la rama.

En párrafos anteriores decíamos que la responsabilidad de preparar mano de obra calificada había recaído principalmente en el Estado. Sin embargo, hay que aclarar que también ha habido algunas empresas que se han preocupado por calificar a su personal tratando de alcanzar los niveles de calificación requeridos, pero una vez que esto ha ocurrido, otras empresas atraen a ese personal mediante sueldos un poco más elevados, situación por demás comprensible, si entendemos que los trabajadores en nuestro país en general han estado muy mal remunerados, pero que desde el punto de vista del interés del capital, la que se ve afectada es la empresa, sobre todo porque considera que ésta hizo una inversión y las empresas que se llevan al personal no la hicieron y son las que resultan beneficiadas, situación que por lo demás no es sino una consecuencia de las contradicciones que enfrenta el sistema capitalista y que se agudizan profundamente en los últimos años. 12/

En resumen podemos establecer que como resultado o reflejo del reducido tamaño de la mayor parte de las fábricas de máquinas herramienta, el número de empleos por empresa ocupados en este sector es apenas 68 personas como promedio, en comparación con las 460 personas promedio por planta ocupada en la totalidad de la rama de bienes de capital. También es necesario apuntar que este sector requiere de mano de obra muy calificada, incluso en proporciones superiores al promedio de la totalidad de la actividad productora de bienes de capital en su conjunto.

De esta forma, esta rama tampoco escapa a la problemática de escasez de técnicos calificados que son necesarios de acuerdo a las exigencias demandadas por los equipos manufacturados. Así en estas condiciones, como se apuntaba anteriormente, el personal ocupado en estas labores es muy codiciado por otras industrias en razón de su mayor nivel de calificación, existiendo continuas deserciones al ofrecerseles salarios superiores a los que en el momento tienen, con la consiguiente pérdida de la inversión en capital humano y de desperdicio tecnológico implícito. En este sentido se observa que muchas empresas adiestran en planta a sus trabajadores, existiendo en las empresas grandes, un tipo de capacitación mas formal.

Desde el punto de vista cuantitativo, la mano de obra utilizada en la producción de máquinas herramienta, la mano de obra directa, representa más del 50 % del personal empleado, en relación con el 71 % que prevalece en la rama de bienes de capital en conjunto. Por su parte los obreros calificados significan el 93 % del total de mano de obra directa. Por lo que se refiere a las remuneraciones del personal ocupado en esta rama, en el año de 1979 éstas estuvieron variando de acuerdo con la localización geográfica de las empresas, pero siempre muy por arriba del salario mínimo de la región.

No obstante los niveles de remuneración, la movilidad del personal es frecuente a pesar de existir acuerdos empresariales para contrarrestar ésta práctica.

### CAPITULO 3 MERCADO DE MAQUINAS HERRAMIENTA

#### 3.1.- ESTRUCTURA DEL MERCADO.

El mercado nacional de máquinas herramienta lo podemos analizar tomando en cuenta el destino sectorial de la producción de estos bienes, así como la importancia relativa, en función de su tamaño y de las diversas empresas que los demandan. En principio diremos que la industria productora de máquinas herramienta desempeña un papel estratégico en el desarrollo económico de cualquier país, pues prácticamente no existe fabricación alguna ni de maquinaria y equipo, ni de bienes de consumo duradero en la que no se usen grandes proporciones de máquinas herramienta, destacando desde luego, la industria de la transformación que requiere de la aplicación constante de los últimos adelantos de la ciencia y la tecnología para resolver diversos problemas relacionados con la utilización de máquinas herramienta, de corte y de conformación de metales que son imprescindibles en la industria moderna.

Sin embargo, debemos destacar que quienes fundamentalmente requieren de estos bienes, son las grandes empresas públicas y privadas nacionales y extranjeras pero de gran tamaño.

Es necesario tomar en cuenta que los factores que determinan el comportamiento de los distintos tipos de empresas en relación con la adquisición de máquinas herramienta, no son similares, por lo que en la producción interna de las mencionadas empresas, se deberá tener en cuenta aquellos factores específicos que influyen en el comportamiento de cada tipo de empresa al demandar este equipo.

Ahora bien, si se adoptara una política de otorgar prioridad al desarrollo de la industria de bienes de capital, podría suponerse que deberfan existir de parte del sector público, particulares posibilidades de inducir, sobre todo en las empresas del Estado, usuarias de estos bienes, un comportamiento que se ajustara a dicho objetivo, en el sentido de pro



picar el consumo por parte de éstas empresas, de máquinas herramienta producidas en México, ya que el sector paraestatal es el que registra el mayor volumen de compras de estos bienes en el extranjero.

Observando los problemas que existen en el mercado nacional de máquinas herramienta, encontramos que las empresas públicas que generalmente son de gran tamaño, y que en su mayoría están localizadas preferentemente en sectores donde los montos de inversión son muy elevados y los plazos de construcción muy prolongados, por lo que estos factores determinan la existencia de programas de fabricación a mediano y largo plazo, así como requerimientos financieros de gran envergadura y la necesidad de apegarse al conjunto de disposiciones legales que regulan las adquisiciones del sector público. Hacemos notar estos rasgos de las empresas públicas, porque ellos influyen definitivamente en los probables proveedores nacionales que pudieran haber en el futuro. Sin embargo, este tipo de empresas es un demandante muy fuerte de máquinas herramienta, pero fundamentalmente de maquinaria con alto grado tecnológico, mismos que aún no se producen en México.

Asimismo, es importante resaltar que el sector público no ha canalizado sus compras de máquinas herramienta al mercado interno, debido a la limitada producción interna, así como por otras situaciones que ya se comentaron y que colocan en desventaja al productor nacional; pues de las adquisiciones totales que el sector hace, el 80 % corresponde a importaciones.

Esta situación ha desembocado en una muy escasa utilización de su poder de compra para estructurar una política más definida y eficaz que redundará en beneficio de la rama productora de estos bienes.

Por lo que se refiere a las empresas extranjeras, éstas también requieren de una fuerte cantidad de máquinas herramienta, pues en general son de tamaño grande, pero es muy fre

cuenta por su propia naturaleza, que éstas empresas tengan nexos comerciales con proveedores transnacionales de maquinaria y equipo y en muchos casos ocurre que la maquinaria comprada por alguna de éstas empresas, las mismas exigen que haya una patente de propiedad de la empresa usuaria, debido a que este equipo fue diseñado en base a requerimientos específicos derivados de determinados procesos de fabricación cuyo diseño corresponde a la empresa usuaria de esa maquinaria.

Otra situación que se presenta en este tipo de empresas, es que muchas veces la maquinaria y equipo que utilizan, es introducido al país como una aportación de capital y por consiguiente la sustitución de ésta maquinaria, por las producidas en el país, generalmente tiene una serie de complicaciones de diversos tipos tales como: problemas relacionados con la estructura de la empresa; problemas financieros y de valoración de la inversión inicial, situaciones que impiden o crean condiciones que imposibilitan la compra por parte de éstas empresas de máquinas herramienta de origen nacional.

Por lo que se refiere a las empresas nacionales privadas, exceptuando un pequeño número de empresas modernas, mismas -- que se pueden comparar con los dos grupos antes mencionados, -- las demás empresas generalmente son pequeñas y se caracterizan por disponer de pocos recursos financieros, además de estar ubicadas dentro de áreas de producción en las que el grado de adelanto tecnológico no es muy alto, lo que evidentemente se refleja en los niveles de complejidad, así como en la especialización y en una variada cantidad de marcas y orígenes de las máquinas herramienta que esas empresas adquieren, -- por consiguiente, la demanda de estos bienes por parte de -- esas empresas, los equipos estandarizados son los que constituyen una proporción mayor, mismas que está acompañada por -- una muy amplia diversidad en lo que a proveedores se refiere.

Lo mencionado anteriormente, pone de relieve que algunos de los aspectos del problema en la compra de estos bienes de

capital, se presentan en forma diferente para los distintos tipos de empresas, siendo éstas características las que fundamentalmente motivan la participación de cada grupo de empresas en la demanda de máquinas herramienta, tanto en las que se importan como las que se producen en el país. Sin embargo, son este último grupo de empresas, las que podrían ser absorbedoras de la producción nacional de estos bienes, pero que, entre otras cosas, debido a una falta de promoción de la producción nacional, éstas empresas generalmente están orientando sus compras al extranjero.

Básicamente los tres grupos de empresas señalados, son los que constituyen la estructura de la demanda potencial de máquinas herramienta, pues son éstas empresas las que demandan en mayor medida estos bienes, sin embargo, es necesario establecer la diferencia respecto de los tipos de máquinas que demandan cada una de las empresas antes señaladas.

Como se dijo las grandes empresas paraestatales, así como las privadas y transnacionales, demandan un gran volumen de éstos bienes, pero por el uso de tecnología avanzada en sus procesos de producción, demandan máquinas herramienta con altos grados de complejidad, mismos que no se producen en nuestro país, por lo que se recurre al extranjero.

Dentro de estos tres grupos de empresas, las cuales participan en diversas ramas industriales, tales como la industria cementera, la siderurgia, eléctrica, minera, automotriz, petrolera, de la construcción y otras; encontramos que en el período revisado 1970-1980, se realizaron importantes proyectos que han estado demandando en forma constante diversos tipos de bienes de capital, entre los que destacan las máquinas herramienta, por lo que al no encontrarse en el mercado nacional, las importaciones han aumentado constantemente, importaciones que han sido inducidas por la puesta en práctica de dichos proyectos, por lo que se concluye que bien se hubieran justificado las inversiones en la planta productiva de dichos

bienes. Esta situación sigue siendo válida aún cuando la economía en su conjunto y la industria muy especialmente se ha venido deteriorando en los últimos años en forma alarmante.

### 3.1.1.- PROBLEMAS EN EL MERCADO DE MAQUINAS HERRAMIENTA

Durante los últimos años, como se dijo anteriormente, se realizaron algunos proyectos, pero en ese mismo período también se han aplazado o definitivamente se han cancelado numerosas inversiones por problemas derivados de la crisis por la que atraviesa nuestro país, lo que a su vez ha originado una relativa inseguridad, causada por un mercado en proceso de --contracción. Sin embargo, la demanda de estos bienes ha aumentado aún cuando cada día se hace más difícil su importación, lo que ha traído como consecuencia un rezago en la industria, ya que la producción nacional continúa siendo limitada.

Asimismo, debido a la crisis en la actualidad resulta --muy onerosa la compra de bienes de capital en el extranjero, --aún cuando son absolutamente necesarios, si se quiere mantener una planta industrial relativamente competitiva; razón --por la que resulta de particular interés determinar con precisión los requerimientos de máquinas herramienta, y en base a ello también determinar la planta industrial necesaria para --satisfacer el mercado interno.

En base a lo mencionado anteriormente, se puede establecer que el mercado nacional de máquinas herramienta, lo constituyen las diversas ramas industriales existentes, pues de --hecho hoy en día no existe ningún tipo de maquinaria y equipo en el que no se utilicen elevadas proporciones de máquinas herramienta. Esto se comprueba en la práctica, ya que según datos de Nacional Financiera, (ver cuadro No. 9), el consumo en millones de pesos de 1970, tuvo un valor de 248 millones de --pesos, en tanto que la producción nacional fue tan solo de un valor de 36 millones de pesos, lo que representó apenas el --14.5 % del consumo total. Para el año de 1980, el valor del --consumo fue de 1964 millones de pesos, en tanto que el valor\_

de la producción nacional apenas alcanzó una cifra de 115 millones de pesos, lo que representó solo el 6.8 % del consumo nacional, habiendo necesidad de importar el otro 93.2 % restante, lo que demuestra que en México existe un mercado con grandes posibilidades para este tipo de bienes de capital.

Se estima que en México ha habido una serie de problemas que han impedido el desarrollo de la industria de máquinas herramienta que no solo pudiera satisfacer el mercado interno, sino que pudiera contribuir a las exportaciones de bienes de capital. Por tanto es necesario insistir en que el desarrollo económico de esta rama industrial constituye un eslabón esencial para el desarrollo de países como el nuestro. Asimismo, la producción de máquinas herramienta es un imperativo en el eslabonamiento industrial que a su vez implica la formación de personal altamente calificado en las manufacturas de gran precisión, además de constituir una base para la elaboración, absorción, y adaptación de la tecnología y técnicas modernas de producción.

Uno de los principales obstáculos que se presentaron en la década de setenta a los ochenta para el desarrollo de esta rama, fue el otorgamiento por parte del gobierno mexicano de un trato preferencial a países miembros de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio, que no es sino resultado de una política industrial de concesiones en la que no se estaba previendo las consecuencias de la misma, concesiones en lo relativo a la producción y comercialización de la totalidad de máquinas herramienta con posibilidades de fabricarse en México, mismas que fueron otorgadas fundamentalmente a Brasil y Argentina que son los países, que aprovechando esas concesiones, empezaron a producir diversos tipos de máquinas herramientas que han venido exportando, siendo nuestro país uno de los receptores de esas exportaciones.

Para el análisis de este problema, debemos tomar en cuenta dos factores fundamentales que son:

- a).- Nuestro proceso de industrialización se consolida - relativamente en los años sesenta, con un retraso - considerable en la fabricación de bienes de capital, existiendo los primeros antecedentes de fabricación de máquinas herramienta en los años cincuenta y a - principio de los sesenta.
- b).- Los principales promotores de las negociaciones de este sector dentro de la A.L.A.L.C. junto con nuestro país, fueron Brasil y Argentina, con un desarrollo en el sector de máquinas herramienta superior - al nuestro.

En este período en el que se celebraron las tres primeras reuniones sectoriales, prácticamente no se fabricaba este tipo de bienes en toda la región, y es cuando México otorgó - importantes concesiones tanto en el número como en el nivel - de desgravación a Brasil y Argentina sin que aparentemente se previera los daños que causarían en el futuro al desarrollo - de la rama de máquinas herramienta en México. A estas desventajas, se suma que el tamaño del mercado presiona los costos - de producción al alza en forma determinada y la competencia - con los equipos producidos en Argentina y Brasil es desigual, ya que los gobiernos de estos países otorgan incentivos fiscales muy importantes a la exportación de estos equipos, por lo tanto, los bienes de producción procedentes de esos países -- son mas baratos que los producidos localmente.

A todo lo anterior, que coloca a la producción nacional - de máquinas herramientas en condiciones competitivas desfavorables, se ha unido una política que favorece y estimula la - importación procedente de otros países.

Todo lo cual se ha traducido en falta de especialización e inadecuado tamaño de las empresas productoras de estos bienes, amén del retraso tecnológico que cada vez es más considerable.

Por otra parte, la rama productora de máquinas herramien

ta que en sí constituye un factor determinante en la generación global de bienes de capital y parte angular de la cimentación del desarrollo industrial, no ha recibido por parte -- del Estado mexicano el lugar prioritario que le corresponde, -- lo que se refleja fielmente en la promoción, la cual nunca se ha hecho atendiendo a la importancia de las ramas fabriles, -- siendo ésta y los requerimientos que la estrategia del desarrollo industrial requiere.

Así al formar parte de la promoción de la estrategia de producción y de mercadeo, no se ha logrado cambiar las preferencias de los demandantes internos en favor de los productores nacionales, a lo que ha contribuido en gran medida la política oficial con las facilidades a la importación. 13/

Por lo que se refiere a las empresas productoras de máquinas herramienta nacionales desde el punto de vista mercado, todas ellas tuvieron muchos problemas que obstaculizaron el -- proceso de comercialización de los equipos producidos por -- ellos.

Entre estos problemas podemos mencionar el elevado precio de las máquinas producidas en el país, lo que no es sino resultado de los elevados costos de producción que privan en las plantas nacionales, a lo que se agrega el alto costo de los insumos y partes nacionales e importadas utilizadas en el armado de esos equipos, así como la baja productividad de la planta, el alto costo del financiamiento y la subutilización de la capacidad instalada, lo que en conjunto se refleja en los elevados precios de estos bienes.

Otro de los problemas que afectan el proceso de comercialización, son las condiciones de venta desfavorables de los productos nacionales en relación con los importados, ya que los plazos de amortización que otorgan los fabricantes de -- nuestro país son muy cortos, en comparación con los de las -- firmas extranjeras que son mayores. A todo esto, se suma un deficiente sistema de distribución, ya que los productores na

cionales han venido utilizando el sistema de distribuidores - existentes para realizar sus ventas y generalmente son representantes de firmas extranjeras, por lo que dicho sistema lo componen empresas importadoras, las cuales como es de suponer se dan prioridad a la venta de máquinas de sus representadas que son los equipos que importan pues este es su negocio, por lo que la venta de máquinas de manufactura nacional, la colocan en los últimos lugares en cuanto a prioridad. 14/

### 3.2.- PRESENCIA DE EMPRESAS EXTRANJERAS.

En el capítulo anterior vimos cómo y por qué empresas es tá integrado el mercado nacional de máquinas herramienta, y encontramos que prácticamente todas las empresas productoras de estos bienes, sobre todo en las empresas existentes hasta 1973 son nacionales. Si bien es cierto que algunas de éstas, en algunos períodos compraron tecnología en el extranjero, y pagaron regalías por ella, el capital era de hecho en su totalidad nacional. Fue en el año de 1973, cuando se fundó la empresa "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A.", en la que el Gobierno Mexicano participa como socio mayoritario, y en la que también participaron como accionistas otras empresas, como la compañía yugoslava "Prvomajska Strojeva" y "Dammex GmbH Co.," mismos que a más de ser socios minoritarios -- eran proveedores de tecnología de la empresa en cuestión.

En el año de 1976 se fundó la empresa "Herbert Mexicana, S.A." también por el Gobierno Mexicano, en la que participaban como socios la compañía inglesa "Herbert Ltd". y otros -- más. Esta empresa como se ha mencionado anteriormente, pretendía fabricar tornos automáticos y revólver, lo que no dejó de ser un buen deseo, pues como se sabe dicha empresa después -- de un año de haber iniciado operaciones y de hecho apenas produjo unos 28 tornos que eran los prototipos, en su corto período de existencia.

En el año de 1976 apareció la empresa "Oerlikon Italiana de México, S.A.", también a iniciativa del Gobierno Mexicano,



en la que participaban como accionistas la empresa italiana - "Oerlikon Sipa", empresa que se dedicó a producir fresadoras.

En el caso de la empresa "Herbert Mexicana, S.A.", como hemos visto, cerró sus puertas en 1979, por lo que solo quedaron en el mercado nacional dos empresas con participación de capital extranjero que son: "Fábrica Nacional de Máquinas Herramienta, S.A." y "Oerlikon Italiana de México, S.A." mismas que, desde prácticamente su segundo año de operaciones, se caracterizaron por tener pérdidas crecientes, situación que hasta el año de 1982 continuaba, por lo que surge la pregunta del porqué si éstas empresas no funcionaban en base al principio capitalista de obtener ganancias porqué seguían existiendo (ver cuadro No. 12).

Nosotros suponemos que lo anterior se explica porque las empresas extranjeras accionistas, de acuerdo a los contratos de aportación de tecnología, habían recibido por adelantado - el pago de dicho aporte y otros de los socios seguían teniendo muy buenas utilidades porque eran ellos quienes les venden a las empresas de las cuales forman parte, todas las piezas - de importación que se requieren en la fabricación y armado de las máquinas herramienta que dichas empresas producen en el país". 15/

En relación a ésta situación, en un principio podríamos pensar que el interés de los socios capitalistas por mantenerse como tal en las empresas nacionales que producen máquinas herramienta, se debía a que éstas se encontraban en esa época dentro de lo que en términos contables se conoce como período de maduración de la inversión, lo que podría ser cierto siempre y cuando el nivel de las pérdidas hubieran registrado una tendencia a la baja, pero como se ve en el cuadro No. 12, éstas aumentaron año con año. En consecuencia los socios capitalistas extranjeros mantuvieron su participación en las mencionadas empresas estatales porque esto les redituaba grandes ganancias no como resultado de las operaciones normales de las

CUADRO No. 12  
 PERDIDAS REGISTRADAS ANUALMENTE POR LAS EMPRESAS  
 ESTATALES: FABRICA NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIE  
 TA Y OERLIKON MEXICANA EN LOS AÑOS 1977 - 1982.  
 ( millones de pesos )

AÑOS	EMPRESAS	
	OERLIKON	FANAMER
1977	0.7	1.1
1978	(14.5)	(8.9)
1979	(23.6)	(1.9) *
1980	(23.3)	19.5 **
1981	(52.9)	(28.3)
1982	(84.5)	(244.2)

NOTA: \* En ese año la empresa tuvo utilidades de 1.4 millones de pesos.

\*\* En ese año la empresa tuvo utilidades netas de tres millones de pesos, pero se incrementó a 19.5 millones de pesos por la venta de terrenos.  
 Las cifras entre paréntesis indican pérdida.

FUENTE: Estados de resultados de dichas empresas por los ejercicios 1977-1982.

mismas, sino como consecuencia de una serie de operaciones -- que estos socios extranjeros realizaban en las empresas estatales.

Lo que se pretende explicar con lo mencionado anteriormente, es hacer notar que a las empresas extranjeras no les ha interesado ni les interesa en la actualidad, participar en la instalación de plantas industriales que se dediquen a la producción de bienes de capital y muy concretamente a la de máquinas herramienta, en virtud de que al capital de afuera le es ajeno en absoluto el desarrollo industrial de nuestro país, pues sabemos que ellos invierten en ramas industriales en las que la recuperación es rápida, pero no en empresas que posteriormente les pudieran afectar sus ventas, lo que ocurriría si invirtieran en la producción de bienes de capital, pues al desarrollarse la producción de estos bienes en nuestro país, implica el desarrollo de tecnología a nivel nacional, -- al tiempo que reduciría la dependencia del extranjero y esto de ninguna manera le resulta conveniente a los inversionistas extranjeros.

### 3.3.- IMPORTACIONES DE MAQUINAS HERRAMIENTAS

El aumento de las importaciones de bienes de capital en su conjunto y de máquinas herramienta específicamente, lo podemos encuadrar dentro de un marco que registra un aumento -- constante de la demanda interna de estos bienes, originado en tre otras cosas, por el retraso o insuficiente crecimiento de la oferta nacional de bienes de capital que conduce a las importaciones que han estado comprometiendo seriamente a situación de la balanza de pagos de nuestro país.

A lo anterior contribuye en gran medida la ausencia de -- una programación a mediano y largo plazo que incide directamente en las compras en el extranjero.

Por lo que se refiere al rubro de máquinas herramienta -- para el trabajo de metales, éstas constituyen el componente --

más importante de las importaciones para la industria metalme-  
cánica, ya que en el período 1970-1980 representaron un prome-  
dio del 90 %, teniendo una participación promedio como sigue:  
las que operan por arranque de viruta representaron el 65 % y  
las que operan por deformación solo el 31 %, la diferencia --  
(4 %) correspondió a las máquinas herramienta con alto grado  
de complejidad.

De todos estos tipos de bienes se considera que en prome-  
dio en el período considerado, nuestro país importó el 90 % -  
del total de ellos y solo el 10 % fue cubierto con producción  
local, sin que haya habido ninguna exportación.

Un mayor desglose de las importaciones nos indica que --  
dentro del grupo de las máquinas herramienta que opera por --  
arranque de viruta, destacan los tornos que representaron en  
el período comprendido de 1970 a 1973 el 33 %, las fresadoras  
el 14 % y las rectificadoras y amoladoras el 21 %.

Lo anterior nos muestra la gran relevancia que tienen --  
las máquinas para el trabajo de metales en el mercado interno.  
Sin embargo, para el caso de las máquinas que operan por de--  
formación de materiales, es importante tomar en cuenta que --  
aproximadamente el 85 % de ellos son de tamaño muy grande y -  
de hecho no se producen en el país. Lo mismo sucede con las -  
máquinas de alto grado de precisión, cuya demanda está sujeta  
a grandes variaciones. 16/

A continuación procuraremos señalar en términos genera--  
les la composición y tendencias observadas, haciendo énfasis  
en aquellos tipos de máquinas que por su mayor participación,-  
podrían representar un papel importante dentro del proceso -  
sustitutivo de importaciones de bienes de capital.

### 3.3.1.- IMPORTACIONES DE TORNOS.

Las importaciones de tornos han variado constantemente -  
con oscilaciones a veces a la baja y en otras al alza. Dentro  
de los totales de importaciones de tornos, en 1970 representa

ban el 34.7 % y en 1973 el 34.4 % lo que significa una ligera tendencia a la baja. Esta situación se originó en virtud de - que como se mencionó en el capítulo anterior, fue en esos --- años cuando el Gobierno Mexicano inicia su participación en - la producción de estos bienes, siendo precisamente tornos los que más producían las empresas estatales. Sin embargo, también debemos recordar que la mayor parte de la producción de tornos en nuestro país, se canalizó a escuelas y no a la producción industrial, debido a que dichas máquinas son muy sencillas desde el punto de vista tecnológico.

Se estima que en los años 1965-1974, cerca del 80 % de - las importaciones de tornos se adquirieron en solo seis países, todos altamente desarrollados, destacándose los de procedencia norteamericana con el 27 % al principio de este período llegando al 37 % en 1974. La República Federal de Alemania representó el 21 % en promedio; Inglaterra participó con el - 10.4 %; Francia el 8 % en 1970, habiéndose descendido drásticamente sus ventas a nuestro país, pues en 1974 solo fue el --- 1.7%; Italia participó con el 5 % y Checoslovaquia nos vendió en 1970 el 7 %, bajando su participación a solo 2 % en 1974.

En Latinoamérica el único país que nos vendió en ese período, fue Brasil que participó con el 8 % en 1970, llegando a 9.2 % en 1974. Argentina hasta 1971 había una escasa participación, pero ésta se ha incrementado paulatinamente hasta - alcanzar en 1974 el 4.6%.

Por lo que se refiere a las clases de maquinaria en base a su clasificación que se dió en el primer capítulo, de acuerdo a algunos datos un tanto dispersos, se observó en el período analizado una tendencia a la compra de máquinas clase "A" y "B".

Desde el punto de vista de la procedencia por países y marcas, éstas clases de máquinas se adquirieron, como se mencionó anteriormente, en países altamente industrializados co-

mo: Estados Unidos, República Federal Alemana; Inglaterra, -- Francia; Italia y Checoslovaquia. Las máquinas de clase "C", -- se compraron fundamentalmente en España; Brasil y Argentina.

Por lo que se refiere a los diferentes tipos de tornos, -- los que se importaron en mayor volumen, fueron los tornos paralelos y universales, cuyo valor porcentual muestra una cierta variación cíclica a lo largo del período pero estas compras representaron el 38 % del total de este tipo de tornos en promedio.

En segundo lugar encontramos a los tornos automáticos -- que representaron el 28.5 %, mostrando una importancia cre-ciente, pues en el año de 1965 representaron un 29 %, en tanto que para 1973 ya era del 35 %. Los tornos revólver participaron con el 17 % promedio, porcentaje que se ha venido incrementando en los últimos años.

La procedencia de los tornos automáticos y revólver en -- el período 1970-1974, fue Estados Unidos y Alemania Federal -- quienes nos vendieron el 72 % de nuestras adquisiciones, co-respondiendo el 39 % a Estados Unidos y el 33 % a Alemania -- Federal. También Inglaterra nos vendió este tipo de maquina-ria y su participación fue del 10 %. Los proveedores de tor-nos revólver fueron en el mismo período, Inglaterra el 28 %, -- Estados Unidos el 25 %, Alemania Federal el 12 % y Argentina y Brasil el 3.4% y 4.5% respectivamente.

### 3.3.2.- IMPORTACION DE FRESADORAS

Quando nos referimos a los tornos dijimos que su impor-tación tendía a una reducción en las compras al extranjero, -- debido sobre todo a que las empresas propiedad del Gobierno -- habían iniciado la producción de tornos. Sin embargo, en la importación de fresadoras en el período de 1970-1976, se re-gistra una tendencia a incrementar ligeramente su impor-tancia dentro del total de importaciones de máquinas herramien-ta para el trabajo de metales por arranque de viruta, ya que

dichas importaciones en 1979, dentro del total de las mismas, representaron el 12.5 % y para 1973 aumentaron al 13.6 %.

Durante el período 1965-1974, se puede observar una concentración de importaciones en los siguientes países: Estados Unidos y Alemania Federal. Entre estos dos países nos vendieron el 52 % del total de las importaciones de fresadoras, habiendo aumentado esas ventas a nuestro país hasta el 69.8 % - en 1973 y 75.4 % en 1974.

Asimismo, las compras efectuadas en ese período a Estados Unidos alcanzaron un promedio del 27 % en 1973, habiendo aumentado al 44.5 % en 1974. Por lo que se refiere a las importaciones procedentes de Alemania Federal, éstas representaron un promedio del 25 % en 1973, pero en 1974 este promedio fue de 30.8 %. También hubo importaciones de fresadoras de Inglaterra y éstas alcanzaron el 19.4 % en el período. Sin embargo, las compras a este país tendieron a la baja. Atendiendo a la clasificación por clases de máquinas herramienta importadas, la mayor proporción correspondió a la clasificación "A" y "B". También hubo importaciones de fresadoras de la clasificación "C" ya que en estos años aún no se producían en México, por lo que este tipo de fresadoras se importó básicamente de España, habiendo representado un promedio del 6.5 % del total de importaciones de fresadoras durante el período considerado.

Es necesario destacar que entre los tipos de fresadoras compradas en el exterior, destacan por su valor las fresadoras universales que entre 1965 y 1974 representaron el 44 % del total. Le siguen las compras de fresadoras horizontales con el 15 %.

Para tener una idea general de los problemas que enfrenta la rama productora de máquinas herramienta, en lo que se refiere a la importación de componentes y partes normalizadas en el renglón que nos ocupa de fresadoras, encontramos que la

fabricación de esos componentes, entre los que destacan los engranes, su producción requiere de una tecnología específica así como de maquinaria especial, por lo que casi no se producen en México y hay necesidad de importarlos, haciéndolo en cantidades muy pequeñas con lo que los costos de producción aumentan considerablemente.

En el rubro de importaciones de fresadoras también se ubica la importación del equipo especial para la fabricación de engranes, siendo éstas las talladoras de engranes que representaron el 14 % promedio en el periodo comprendido entre 1965 y 1974.

En el mismo renglón de importación de fresadoras, aparte de Estados Unidos y Alemania Federal, nos vendieron también este tipo de equipo tres países, siendo ellos Italia con promedio de 8.5 %, Checoslovaquia 9.5 % y Suiza el 10 %.

Por lo que se refiere a las máquinas herramienta llamadas rectificadoras y amoladoras, del total de importaciones efectuadas en el periodo 1965-1974, las rectificadoras universales de interiores y exteriores, representaron el 19 %, las rectificadoras de superficie plana el 15 %, las amoladoras y afiladoras el 10 %; las rectificadoras sin centros y con movimiento hidráulico el 8 %; las rectificadoras de cigñales el 7 % y las rectificadoras de herramienta el 6 %. 17/ En conjunto las importaciones de máquinas herramienta para metales que se realizaron en el periodo 1970-1980, cubrieron en promedio el 89.2 % del total del consumo nacional (ver cuadro 13).

Los datos del cuadro No. 13, nos dejan ver que a pesar de que en la década 1970-1980 la rama productora de máquinas herramienta de nuestro país tuvo un gran impulso, registrándose un aumento en la producción, sin embargo, en forma paralela aumentaron también las importaciones.

En términos de valor, dichas importaciones representaron en 1970 la cantidad de 212 millones de pesos, cifra que fue -



aumentando con el transcurso de los años, de tal forma que para 1980, las importaciones alcanzaron un valor de 1579 millones de pesos, ver cuadro No. 14. En base a los datos anteriores, encontramos que la tasa anual de crecimiento de las importaciones de máquinas herramienta realizado en nuestro país, fue del 23.4 %.

Como observamos en el cuadro No. 14, las cifras aquí indicadas, corresponden a importaciones de máquinas herramienta para metales que trabajan por arranque de viruta y las que lo hacen por deformación de materiales.

Sin embargo, como lo hemos venido reiterando, a lo largo de este trabajo se ha estado haciendo hincapié en las máquinas herramienta por arranque de viruta, por lo que en el cuadro No. 15 se muestran las importaciones correspondientes a este grupo, mismas que participaron en promedio con el 88.6 % en el período 1970-1980, en el consumo de este tipo de bienes.

En términos de valor, estas importaciones sumaron en 1970 la cantidad de 142 millones de pesos, en tanto que para 1980 el valor de las mismas fue de 804 millones de pesos, lo que significó una tasa promedio anual de crecimiento por el orden del 21.7 % en el período estudiado. (ver cuadro No. 16).

Refiriéndonos al origen de las importaciones de máquinas herramienta posterior a los años anteriormente señalados, a continuación se presenta una relación de los países proveedores más importantes de máquinas herramienta de nuestro país, lo mismo que el porcentaje de participación de cada uno de los países en el total de las importaciones de esos bienes. Los datos del cuadro No. 17 que es donde se indica esa relación corresponden al año de 1980.

Como se puede apreciar en los porcentajes que se muestran en el cuadro No. 17, Estados Unidos continúa dominando en las ventas de máquinas herramienta a nuestro país, convir-

CUADRO No. 13  
 PORCENTAJE DE LAS IMPORTACIONES EN EL CONSUMO  
 NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA EN EL PERIODO  
 1970-1980.

MAQUINAS HERRAMIENTA POR ARRANQUE DE VIRUTA Y POR DEFORMACION

AÑO	CONSUMO NACIONAL	IMPORTACIONES
1970	100	85.5 %
1971	100	86.5 "
1972	100	84.1 "
1973	100	85.0 "
1974	100	87.9 "
1975	100	93.1 "
1976	100	93.7 "
1977	100	93.3 "
1978	100	90.7 "
1979	100	88.2 "
1980	100	93.2 "
<b>PORCENTAJES PROMEDIO:</b>	<b>100 %</b>	<b>89.2 %</b>

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en México, 1981.

CUADRO No. 14  
 CONSUMO NACIONAL E IMPORTACIONES DE MAQUINAS  
 HERRAMIENTA PARA METALES EFECTUADOS EN EL PE  
 RÍODO 1970-1980.  
 (millones de pesos constantes 1970).

MAQUINAS HERRAMIENTA POR ARRANQUE DE VIRUTA Y POR DEFORMACION											
AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
<b>CONSUMO</b>											
NACIONAL	248	274	271	300	347	446	506	504	482	939	1694
<b>IMPORTACIONES</b>											
NES.	212	237	228	255	305	415	474	470	437	831	1579

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en México, 1981.

CUADRO No. 15

PORCENTAJES DE PARTICIPACION DE LAS IMPORTACIONES EN EL CONSUMO NACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA, INCLUYENDO SOLO LAS QUE TRABAJAN POR ARRANQUE DE VIRUTA EN EL PERIODO 1970 - 1980.

ANOS	CONSUMO NACIONAL	IMPORTACIONES
1970	100	85.1 %
1971	100	85.0 "
1972	100	82.1 "
1973	100	83.8 "
1974	100	88.2 "
1975	100	93.0 "
1976	100	93.1 "
1977	100	91.9 "
1978	100	91.3 "
1979	100	90.0 "
1980	100	90.7 "
PORCENTAJES PROMEDIO	100	88.6 %

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en México, 1981.

## CUADRO No. 16

CONSUMO NACIONAL E IMPORTACIONES DE MAQUINAS HERRAMIENTA  
PARA METALES POR ARRANQUE DE VIRUTA EN EL PERIODO 1970 -  
1970.

( millones de pesos constantes 1970=100 )

SOLO SE INCLUYEN MAQUINAS HERRAMIENTA QUE TRABAJAN POR ARRAN-  
QUE DE VIRUTA.

ANO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
<b>CONSUMO NACIO</b>											
NAL.	167	174	162	191	237	297	301	282	320	600	885
<b>IMPORTACIO-</b>											
NES.	142	148	133	160	209	276	280	259	292	540	804

FUENTE: NAFINSA: La industria de máquinas herramienta en  
México, 1981.

## CUADRO No. 17

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE MAQUINAS HERRAMIENTA  
Y SUS PORCENTAJES EN EL AÑO 1980.

PAIS DE ORIGEN	PORCENTAJE
ESTADOS UNIDOS	55.2
ALEMANIA FEDERAL	12.6
BRASIL	8.2
INGLATERRA	5.6
ESPAÑA	4.7
JAPON	3.7
ITALIA	3.2
ARGENTINA	2.0
CHECOSLOVAQUIA	1.5
SUIZA	1.0
OTROS	2.3

FUENTE: S.P.P. Escenarios económicos de México.  
Perspectivas de desarrollo para  
ramas seleccionadas, México, 1981  
1986.

tiéndose nuestro mercado en el primer cliente de este país en ese tipo de bienes. 18/

Asimismo, la tendencia mostrada a principios de la década 1970-1980, en cuanto a la estructura de las importaciones, respecto al nivel tecnológico, prácticamente saturaron nuestro mercado con todo tipo de estos bienes, comprendidas las diversas clases denominadas "A", "B" y "C", lo que quiere decir que importamos máquinas herramienta desde las más elementales hasta las más complejas, lo que contribuyó en gran parte a dar al traste con los relativos avances que se habían registrado en esa rama en los años setenta.

Junto a la agresiva política de ventas de estos bienes - de parte de los Estados Unidos, Alemania Federal, Inglaterra, también presionaron para colocar sus productos en nuestro mercado Brasil y Argentina habiéndolo logrado solamente en lo -- que se refiere al rubro de máquinas que contienen menor grado de tecnología, en comparación con las máquinas que nos vendieron los países desarrollados que consistieron fundamentalmente en equipo automático y de alta precisión.

Como se ve durante la década de 1970-1980, se mantuvo la tendencia creciente de las importaciones, sin que el esfuerzo realizado por México para robustecer su planta productiva de estos bienes en la misma década haya afectado dichas importaciones. Todo este conjunto de situaciones y problemas que enfrenta la rama, ha estado afectando seriamente nuestra balanza de pagos, a la vez que la dependencia del extranjero no solamente no disminuye sino que aumenta, lo que ha venido provocando serios desequilibrios en toda la industria nacional, -- mismos que se derivan de un desfasamiento creciente en el sector industrial en su conjunto. (cuadro No. 18).

#### 3.4.- DEMANDA DE MAQUINAS HERRAMIENTA.

En este capítulo se pretende analizar la magnitud y la -

estructura de la demanda de máquinas herramienta en nuestro mercado, cuyo aumento tiene su origen en el crecimiento y relativa modernización de la planta industrial registrado en el período que se estudia hasta 1980 crecimiento que aún cuando ha sido muy desordenado, requiere de crecientes volúmenes de este tipo de bienes.

De hecho, el mercado que demanda estos bienes, lo constituyen en términos generales el sector industrial en su conjunto. Sin embargo, la demanda más fuerte y más especializada está compuesta por la llamada gran industria que la integran -- las grandes empresas transnacionales así como las grandes empresas privadas nacionales y estatales, mismas que demandan generalmente máquinas herramienta con alto grado de precisión cuyo diseño en muchos casos está ligado a la propia producción, sobre todo en las empresas extranjeras. Por lo que se refiere a las otras empresas mencionadas, éstas también requieren en muchas ocasiones para sus procesos de producción y mantenimiento, de máquinas con alto grado de precisión, mismas que no se producen en México por lo que se recurre a la importación. En general éstas empresas tanto nacionales como extranjeras, acuden al mercado extranjero para satisfacer sus necesidades, salvo en casos muy especiales compran equipo de procedencia nacional.

Por otro lado, están el gran número de empresas medianas y pequeñas que utilizan en gran medida las máquinas herramienta con niveles tecnológicos más sencillos que el grupo anterior, y que demandan en términos unitarios, una gran cantidad de este tipo de bienes, pero también desgraciadamente recurren a las compras al extranjero, debido a que en nuestro país no encuentran el tipo específico de máquina requerida, o bien por problemas de precio y formas de financiamiento que ofrecen los fabricantes nacionales, que a juicio de los compradores presentan mayores dificultades que las condiciones -



ofrecidas por los representantes de firmas extranjeras, lo -- que trae como consecuencia que el comprador nacional no se in-terese por lo nacional.

El hecho de que la rama productora de máquinas herramien-ta ocupe un lugar muy por debajo de su importancia real, ha -originado que prácticamente no haya sido tomada en cuenta in-cluso en las estadísticas, por lo que la información al res-pecto sobre la demanda de diversos tipos de máquinas que el -sector industrial en su conjunto requiere, se desconocen. --- Existen datos del consumo y de la producción nacional así co-mo de las importaciones pero muy aislados y desarticulados, -pero de la demanda no los hay. Sin embargo, de la escasa in-formación que existe podemos deducir que la demanda de estos -bienes ha sido en el período que se da en países como el nues-tro, en el sentido de que la estructura industrial requerida, ha dependido tanto de sus recursos materiales como de sus ca-racterísticas derivadas de la política industrial que opera -en el momento, la que al promover nuevas industrias, en cual-quiera de las diversas ramas industriales, éstas han requeri-do de maquinaria y equipo, y lo primero es contar con la pro-ducción de máquinas herramienta, así como los accesorios para la fabricación de estos bienes.

Al principio del proceso de industrialización, esas nece-sidades podían cubrirse recurriendo a la importación, pero al ir aumentando el tamaño de la planta industrial, los países -subdesarrollados como el nuestro, ya no encuentran rentable -la importación de maquinaria y equipo, dada la gran diferencia existente entre los precios de los bienes importados y los de los productos agrícolas y demás materias primas que nuestros -países exportan, de ahí que muchos países en vías de desarro-lllo presten o debieran prestar una mayor atención al desarro-lllo de la industria de la transformación, en la que las máqui-nas herramienta son factores de vital importancia.

Lo que pretendemos decir con esto, es que en el proceso -

de industrialización de nuestro país, la industria en su conjunto ha demandado una cantidad mayor de bienes de capital - en relación con las exportaciones; esto es, a pesar de que - el propio desarrollo de nuestra industria demanda un mayor - volúmen de bienes de capital, solo se han podido comprar can - tidades menores, debido a lo oneroso que resulta comprar en - el extranjero dichos bienes. Esta situación se deriva de un - conjunto de relaciones comerciales entre países desarrolla - dos y subdesarrollados que resultan sumamente desventajosas - a países como el nuestro, al comprarles a esos países produc - tos industrializados que nos venden a precios muy elevados, - en tanto que nosotros les vendemos productos agrícolas y ma - terias primas a precios que también ellos nos fijan.

A esta situación tan desventajosa, nosotros hemos con - tribuido en gran medida al no incluir en nuestro proceso de - industrialización la producción de bienes de capital como -- punto de desarrollo.

Sin embargo, este proceso ha traído consigo una serie - de limitaciones y nuevos problemas, por ejemplo, las caracte - rísticas propias del crecimiento industrial en lo que se re - fiere a las importaciones, la estructura existente en el mer - cado internacional en relación con el nuestro, se vuelve más - rígida, debido a la instalación en nuestro país de nuevas -- plantas fabriles que requieren de la importación de equipos - productivos y otros bienes de capital, lo que trae consigo - una corriente adicional de capitales extranjeros que no son - canalizados a la producción de bienes de capital sino a otras - áreas en las que la recuperación del capital invertido es más - rápida, lo que a su vez origina una fuerte fuga de divisas - por concepto de utilidades, pagos de regalías, licencias, pa - tentes y otros, lo que impide que nuestro país cuente con su - suficientes recursos para la compra de bienes de capital que - su desarrollo requiere. Todo esto contribuye a que nuestra - planta industrial se esté rezagando y se haga obsoleta, con -

CUADRO No. 18  
SITUACION Y PROBLEMAS ACTUALES EN EL SECTOR MAQUINAS HERRA---  
MIENTA DE MEXICO ASI COMO LOS DIVERSOS TIPOS QUE EN LA ACTUA-  
LIDAD SE PRODUCEN EN EL MERCADO NACIONAL.

CLASE Y TIPO	CARACTERISTICAS (en m.m.)	GRADO DE INTEGRACION NACIONAL %	FLEXIBILI	PRODUCTIVI	PARQUE	
			USO	VIDAD.	(1)	(2)
TORNOS	VOLTEO DE 300 A 500		USO EN PEQUENOS		C	C
PARALELOS	LARGO DE 630 A 2000	60	TALLERES Y ESCUELAS			
AFILADORAS HERRAMIENTA	DIAMETRO DE MUELA DE 125 A 177 T BA- RRENO DE 1 A 24.	30	TALLERES Y ESCUELAS.		C	C
FRESADORAS UNIVERSALES	LARGO 1100 A 1300 ANCHO DE 275 A 330.	60	USO EN PEQUENOS TALLERES Y ESCUELAS		B	C
RECTIFICADORAS	LARGO 475.	30	USO EN PEQUENOS			
PLANAS.	ANCHO 175		TALLERES Y ESCUELAS		B	C
FRESADORAS HORIZONTALES	LARGO 1300 A 1800 ANCHO 330 A 400	30	USO INDUSTRIAL		A	C
FRESADORAS VERTICALES	LARGO 1300 A 1800 ANCHO 330 A 400	30	USO INDUSTRIAL	-	A	C
TALADROS DE COLUMNA	DIAMETRO DE PERFORA- CION DE 12 A 75.	30	USO INDUSTRIAL Y DE PE- QUEÑOS TALLERES Y ESCUE- LAS.		C	C
CEPILLOS DE CODO	CARRERA 320 (longitud) POR 370 (transversal)	90	USO EN PEQUENOS TALLERES Y ESCUELAS		C	C
SIERRAS ALTER- NATIVAS	CAPACIDAD DE CORTE 25 Y 180 EN CUADRADO	100	USO EN PEQUENOS TALLERES Y ESCUELAS.		C	C
SIERRAS CIRCULA- RES.	DIAMETRO DE DISCO DE 200 A 225.	100	USO EN PEQUENOS TALLERES Y ESCUELAS.		C	C

1.-A).- alta; B).- mediana; C).- baja: en este caso, la productividad se mide por la cantidad de viruta que produce la máquina por unidad de tiempo.

2.-A).- nuevo; B).- medio; C).- antiguo: si mas del 50% de máquinas tiene menos de - 10 años, el parque en promedio se le considera como nuevo.

Si las máquinas con menos de 10 años son el 30 o 45% el parque es medio.

Si las máquinas con menos de 10 años tienen menos del 30%, el parque se considera antiguo.

FUENTE: NAFINSA: UNIDO: México, los bienes de capital en la situación económica presente, México, 1985.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

lo que no se puede hacer frente a las necesidades actuales. - Esto ha traído como consecuencia un gran desequilibrio entre las necesidades de máquinas que tiene el sector industrial y lo que podemos importar y lo que se produce a nivel interno, - desequilibrio que ha repercutido en la existencia de un parque de máquinas herramienta que se considera antiguo, lo que a su vez incide drásticamente en los resultados en términos de desarrollo industrial. Los grados de obsolescencia mencionada, aparecen en el cuadro No. 19.

Del análisis de este cuadro, se desprende que aún cuando el consumo de máquinas herramienta ha venido aumentando considerablemente en el período 1970-1980, consumo que fue cubierto en mínima parte por producción nacional e importaciones -- que han ido en aumento, dicho parque se hace cada vez más obsoleto por la incapacidad de reposición, lo que a su vez frena el desarrollo industrial.

Para poder hablar en términos de desarrollo industrial, - se debe tomar en cuenta la necesidad que existe de modernizar y actualizar, no solamente a través de reequipamiento, sino - también tomando medidas de reorganización de nuestra planta industrial que impida el desfasamiento que hay en el sector, - de acuerdo a las necesidades actuales, sobre todo si se pretende que ésta cubra la demanda interna y a su vez sea competitiva.

El mismo cuadro No. 19 nos muestra el grado de obsolescencia del parque de máquinas herramienta indicándonos por clase de máquina, encontrando que en el mencionado parque prevalecen las máquinas herramienta clase "B" y "C", que son de los tipos más simples y con bastante antigüedad, por esto, la planta industrial, en lo que se refiere a este tipo de bienes no se ha modernizado y no ha habido el necesario reequipamiento que se requiere si se pretende mantener una planta industrial actualizada y competitiva.

## CUADRO No. 19

DIVERSOS TIPOS DE MAQUINAS HERRAMIENTA QUE DEMANDA EL  
MERCADO INTERNO Y QUE NO SON PRODUCIDAS EN EL PAIS.

## MAQUINAS HERRAMIENTA POR ARRANQUE DE VIRUTA.

1.- Tornos revólver con torreta (semiautomáticos)	A
2.- Tornos copiadores con volteo	B
3.- Tornos automáticos	B
4.- Tornos de grandes dimensiones	B
5.- Tornos verticales	A
6.- Máquinas amoladoras	B
7.- Rectificadoras de herramienta	B
8.- Rectificadoras sin centro	B
9.- Rectificadoras para cigüeñales	B
10.- Rectificadoras cilíndricas universales	A
11.- Rectificadoras para barras	B
12.- Rectificadoras para cilindros	B
13.- Mandriladoras	A
14.- Cepillos fresadoras	A
15.- Sierra cinta (horizontal o vertical)	A
16.- Máquinas de electroerosión	B
17.- Taladros radiales	A

## MAQUINAS HERRAMIENTA POR DEFORMACION

1.- Roladoras	A
2.- Máquinas trofiladoras	A
3.- Martinetes	B
4.- Prensas mecánicas excéntricas	B
5.- Prensas troqueladoras	B
6.- Prensas enderezadoras	B
7.- Prensas para cabezales	B

A = Máquinas herramienta cuya producción se proyecta en nuestro país.

B = Máquinas herramienta que no se producen y no se proyecta su fabricación.

FUENTE: NAFINSA-ONUUDI: México; los bienes de capital en la situación económica presente, 1985.

En base a lo anterior, conviene destacar que la demanda de máquinas herramienta que ha existido en nuestro país y fundamentalmente en el período 1970-1980, fue satisfecha mediante las importaciones, sin embargo, las necesidades reales que demanda el desarrollo industrial de México, no han sido cubiertas. Esto lo demuestra el hecho de que el parque de máquinas herramienta existente se le considera antiguo, lo que ha traído como consecuencia que en términos reales, la obsolescencia de los equipos de esta naturaleza, no estén acordes con las necesidades de modernización de la industria, tomando en cuenta que en gran parte de esta, que utiliza por ejemplo, tornos automáticos y semiautomáticos de alta producción, al no reponerse, se volvieron muy viejos y su productividad así como la calidad de la producción no es la que se requiere, sobre todo en las industrias que exportan y que requieren de la utilización de tecnología moderna que les permita producir en forma competitiva.

## CAPITULO 4

## EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO EN LA INDUSTRIA

## 4.1.- ASPECTOS TECNOLÓGICOS.

En términos generales, podemos considerar que el progreso tecnológico ha sido el factor que ha permitido el gran desarrollo industrial que ha experimentado la sociedad moderna, lo que a su vez ha dado lugar a la creación de grandes sociedades industriales, mismas que se dan fundamentalmente en los países desarrollados. Por lo que se refiere a nuestro país, uno de los atrasos más serios que padecemos, es precisamente el relacionado con la ciencia y la tecnología.

Este problema se deriva en parte del hecho de que en nuestro país no se destinan recursos a la investigación científica, pues solo el 0.3 % del P.I.B. se destina a esta actividad. De este total menos del 5 % es aportado por el sector privado, (datos de 1978), lo que ha traído como consecuencia que México se haya convertido en importador neto de tecnología, misma que ha sido diseñada para atender los requerimientos de la estructura económica y social de los países que la venden y no para cubrir las necesidades estructurales de quienes compran, como el nuestro.

En cambio en los países desarrollados, el Estado dedica una atención considerable al desarrollo de la ciencia y la tecnología, creando sistemas de fomento directo y de estímulos a esas actividades. En contraste en economía menos desarrolladas como la nuestra, ocurre que se dedican pocos esfuerzos y recursos en este campo, haciendo que la investigación científica y tecnológica sea muy restringida y muchas veces solo se circunscribe al terreno de la docencia académica. Esta situación en términos amplios corresponde a México, lo que se ha traducido en una creciente dependencia tecnológica del exterior.

En nuestro país la política oficial frente a los problemas tecnológicos relacionados con la producción industrial, - prácticamente se ha limitado a la inclusión de algunas medidas marginales en la legislación relacionadas con el fomento industrial, así como a dar cierto apoyo a los pocos centros - de investigación que existen.

Por lo que se refiere a la actitud asumida por el sector privado en lo relacionado con la creación local de tecnología, ésta ha sido muy pasiva, si se compara incluso con la actitud de algunas empresas estatales que han mostrado una mayor preocupación por este problema. Dentro de este panorama, la dependencia tecnológica del exterior por parte del sector industrial, se ha ido incrementando, tanto por la incorporación de empresas extranjeras a las actividades sobre todo manufactureras, como por la creciente expansión del sistema productivo. La incorporación indiscriminada de nuevas tecnologías, la limitada disponibilidad de cuadros medios de técnicos y del bajo nivel de conocimientos tecnológicos del empresario nacional, unido todo ello a la escasa investigación tecnológica y a la política estatal de puertas abiertas frente a las importaciones de tecnología, han incrementado el volumen de pagos al exterior con las consecuencias lógicas de presiones sobre la balanza comercial, sin que la mayor parte de los importadores de tecnología hayan mostrado preocupación por las repercusiones económicas y políticas del fenómeno. La intensidad de las importaciones de tecnología se ha visto alentada por las contradicciones que surgen de la aplicación de la política industrial, instrumentada en diversos períodos.

Todo lo anterior ha traído como consecuencia, que la situación de las empresas extranjeras al ponerse en práctica la política tecnológica nacional, han resultado más beneficiadas todavía, pues estos, además de compartir el criterio acerca de la importación de tecnología en forma indiscriminada y sin importar costos, ya que a la mayor parte de los gastos en tec



nología de las subsidiarias y filiales extranjeras, desde la compra de bienes de capital hasta la asistencia técnica, representan ganancias para sus matrices.

#### 4.1.1.- ASPECTOS DE LAS MODALIDADES SOBRE TRANSFERENCIA DE -- TECNOLOGIA.

En la diversa documentación existente acerca de la transferencia de tecnología, se hace generalmente una distinción básica; por una parte de las modalidades y los mecanismos de transferencia, y por otra parte, sus aspectos funcionales y contractuales. En el primer punto podemos distinguir diversas categorías relacionadas con los conocimientos técnicos tales como: objeto de la transferencia de tecnología separadamente o en conjunto de la que a su vez se derivan: 1.- estudios de factibilidad o nuevos proyectos industriales y de mercado, -- que preceden a la inversión industrial; 2.- determinación de las escalas de tecnologías alternativas disponibles para la manufactura del producto en proyecto, así como la determinación de las técnicas mas apropiadas; 3.- diseño de ingeniería de la planta y selección del equipo; 4.- construcción de la planta e instalación del equipo; 5.- selección de la tecnología del proceso; 6.- asistencia técnica para el manejo y operación de las instalaciones productivas; 7.- asistencia técnica para el mercadeo y comercialización; 8.- mejoramiento de los procesos utilizados a través de las innovaciones tecnológicas. 19/.

Por lo que se refiere a los aspectos contractuales, se ofrecen las siguientes variantes generales: 1.- acuerdos sobre diseños y construcción de las instalaciones, actuando por regla general la empresa extranjera como intermediaria en la adquisición de equipo; 2.- acuerdos sobre concesión de licencias (derechos para utilizar patentes, marcas comerciales o innovaciones, procedimientos y técnicas no patentadas), directamente con la fabricación y venta de productos en las áreas

que se determinen en el contrato; 3.- acuerdos sobre servicios técnicos (información tecnológica y servicios de personal técnico); 4.- contratos de administración para el control operacional de una empresa o de una fase de sus actividades.

20/

Es conveniente señalar que estas clases funcionales y -- contractuales de transferencia de tecnología no se distinguen nitidamente en forma separada en países como México, en donde nuestro desarrollo tecnológico interno impide a nivel empresa contratante o grupo empresarial, definir el tipo de conocimientos técnicos que le son necesarios; las fuentes alternativas existentes en el extranjero y la clase de conocimientos técnicos que pueden adquirirse en el propio país. Además, la naturaleza misma del paquete de servicios técnicos del exterior, depende del régimen de propiedad de la empresa que adquiere la tecnología.

Las decisiones respecto a las fuentes, amplitud y contenido de esta tecnología, difiere sustancialmente entre una empresa transnacional que abre una nueva sucursal en un país extranjero, una nueva empresa de propiedad extranjera que no opera globalmente, una empresa con participación mixta del capital extranjero y capital nacional, una empresa nacional privadas, y, en fin, una empresa propiedad del Estado.

Algunas circunstancias que corresponden a México y otros países como el nuestro, parecen señalar que en el caso de empresas transnacionales, el centro de decisión y la fuente principal de la oferta de tecnología, es casi invariablemente la casa matriz. Las decisiones tecnológicas se toman en función de la estrategia global de la casa matriz y de la rentabilidad de todo su sistema, y no en función de las necesidades y rentabilidad de la filial que se instala en determinado país.

Siendo así muy pocas veces se han emprendido esfuerzos - para adaptar la técnica a las características del país receptor. El grado de adaptación tecnológica al tamaño del mercado depende de la estrategia de la casa matriz -cuyo campo de operación es el mercado global- y de que la sucursal produzca para el abastecimiento de un solo mercado o de varios, pero no del global.

Por estas razones, las decisiones tecnológicas de las empresas transnacionales guardan poca relación con las necesidades del país receptor, a menos que este haya implementado una política definida en lo que respecta a condicionar la entrada de capital y tecnología extranjera, en donde naturalmente las condiciones cambian.

Cuando se trata de empresas nacionales, son éstas las -- que tropiezan con problemas mas serios en la búsqueda de tecnología en el mercado exterior. En primer lugar los conocimientos de los empresarios nacionales sobre la oferta de tecnología en el mercado internacional, son muy escasos. En segundo lugar, aunque la obtención de una nueva tecnología tiene de a aumentar la posición competitiva en el mercado, por falta de información, la firma interesada no está en condiciones de conocer la eficiencia relativa de las que están disponibles en el país. En tercer lugar, no cuenta con la asistencia técnica del Estado sobre la forma de negociar la adquisición de la tecnología en el exterior, y, en consecuencia las decisiones suelen tomarse por regla general al azar, por los contactos con los importadores de equipo o con agentes de empresas consultoras extranjeras radicadas en México, cuyo único interés no es sino vender.

El hecho de que la gran mayoría (aproximadamente el 80%) de las compras de tecnología que hacen las empresas mexicanas, implica transacciones con firmas norteamericanas, parece indicar que proceden como empresas receptoras pasivas de la tecnología

logía desarrollada en solo ese país, sin que se realicen investigaciones activas de la oferta competitiva de otras fuentes. Lo anterior provoca, y casi resulta ocioso señalar que - el alto grado de dependencia de México respecto de un solo -- país proveedor de tecnología de características muy distintas, implica graves problemas de adaptación y de costo.

Las dificultades que se derivan de la diversificación de las fuentes de tecnología en las diversas etapas de la construcción de un proyecto industrial, parece que son relativamente menores en las grandes empresas de propiedad estatal, - ya que éstas generalmente cuentan con una mas amplia información sobre las alternativas tecnológicas, así como a los proveedores a que debe acudir para el desarrollo de cada etapa - del proceso industrial.

Asimismo, como se trata de empresas que actúan generalmente en un mercado donde solo ellos operan, sus necesidades de asistencia técnica en materia de mercadeo y comercialización son menores.

Todo esto explica los avances de algunas empresas estatales, al diversificar sus fuentes de tecnología y romper con - la dependencia de una sola cadena de asesores y proveedores - de equipos y tecnología. Por lo que se refiere a la adaptación de la tecnología, ya se ha mencionado que para la industria en su conjunto, ésta proviene fundamentalmente de los Estados Unidos y Europa Occidental, sin embargo, desde el punto de vista adaptación, lo más importante no es el origen, sino el grado en que se pueda adaptar a las condiciones locales, - sin olvidar naturalmente que los países exportadores de tecnología buscan no solo ser proveedores de información tecnológica, sino que a su vez se conviertan en portadores de una cultura ajena al país comprador, ya que esto influirá decisivamente en favor de sus propios intereses.

En la adaptación tecnológica se debe considerar por lo - menos cuatro aspectos muy importantes que son necesarios para que se obtengan resultados y son: a.- que la tecnología impor

tada se adapte a la proporción de factores; b.- que se adapte al tamaño del mercado; c.- a la disponibilidad de insumos nacionales y; d.- a las preferencias y necesidades de los consumidores nacionales.

a.- ADAPTACION A LA PROPORCION DE FACTORES.- Este aspecto que se refiere a la adaptación, es de vital importancia por el hecho de que casi todas las técnicas de países desarrollados -- tienden al ahorro del factor escaso que es la mano de obra y el uso intensivo del capital, lo que hace en cierta medida -- inadaptable a un medio como el nuestro. A esto habría que --- agregar otros obstáculos como son la escasa capacidad interna para tomar decisiones de carácter tecnológico, así como de la limitada disponibilidad de cuadros técnicos para resolver problemas de adaptación, de política laboral y finalmente del -- efecto demostración de los avances que se producen en los países industrializados que tantos y pésimos resultados nos han dejado.

b.- AL TAMAÑO DEL MERCADO.- Varios autores coinciden en que - la información sobre las prácticas seguidas por la inversión extranjera en países en desarrollo, indican que se concede mayor importancia a la adaptación al tamaño del mercado, que a la proporción de factores; esto es comprensible, si atendemos a los intereses de las transnacionales.

c.- A LA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS NACIONALES.- En la práctica se ha venido observando que la adaptación tecnológica a la proporción de factores y al tamaño del mercado es poco frecuente en México, pero en cambio, la adecuación de los procesos y los productos a la disponibilidad de materias primas y de bienes intermedios es frecuente porque esto está relacionado con la política de sustitución de importaciones; de hecho es el resultado de poner en práctica dicha política y de ---- otros instrumentos de fomento que tienden a incorporar una gama creciente de productos nacionales en los bienes manufactu-

rados, con el objeto de aprovechar las ventajas en cuanto a la relativa abundancia y precios de algunos insumos nacionales.

d.- A LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES.- En el mismo orden de cosas, la adaptación tecnológica se puede referir también al diseño de los productos finales, aclarando que el ajuste de las preferencias de los consumidores en países de bajo nivel de ingresos, deben supeditarse a consideraciones de eficiencia, formación de capital y desarrollo buscando con esto no dar lugar a copiar patrones extranjeros de consumo que tiendan al desperdicio. En la práctica, esto no ocurre, pues los diseños están generalmente basados en lo que se consume en los países donde se obtiene la tecnología.

Por lo que se refiere al costo de la tecnología, existe la presunción de que en su mayoría, las propias empresas no conocen con exactitud el monto de los costos de la tecnología importada debido a la amplia gama de modalidades de transferencia que existe, ya que a nivel empresa, la medición de este costo resulta particularmente difícil medirlo, sobre todo cuando viene incorporado a los bienes de capital importados, y aún se complica más cuando su adquisición está financiada con recursos externos o a través de operaciones entre casas matrices y subsidiarias en el extranjero.

En estos casos, se involucran los llamados créditos atados provenientes del extranjero, en los que la experiencia en nuestro país muestra evidencias de que esos créditos aumentan en gran medida los costos de las importaciones (alrededor del 25%), lo que se considera como un costo adicional al de la tecnología incorporada a los bienes de capital importados, ya que generalmente la importación se hace mediante el sistema de paquete, esto es, que la compra implica bienes y tecnología, sistema que además no es impuesto desde afuera, debido en gran parte a la poca capacidad de regateo que tienen en su ma

yoría las empresas de propiedad nacional, lo que las coloca en desventaja, frente al vendedor, reflejándose esto en los contratos de compra de tecnología que encierran una serie de cláusulas que hace que los costos de la compra de tecnología se eleven.

Al respecto, se sabe que los contratos de compra-venta de tecnología y asistencia técnica también contienen un gran número de cláusulas que restringen su uso y en consecuencia se reducen las tasas de ganancia del comprador.

En términos generales, las cláusulas de un contrato de este tipo contienen las obligaciones siguientes: a.- se obliga la empresa receptora a adquirir de una fuente determinada los bienes de capital, los productos intermedios, las materias primas y la tecnología necesaria para los procesos de producción; b.- se reserva al vendedor el derecho a fijar los precios de venta de los productos que se elaboren con la tecnología adquirida; c.- se restringe el volúmen y la estructura de la producción; f.- se obliga a la empresa receptora de tecnología a transmitir al proveedor cualquier mejora tecnológica que se obtenga y g.- se prohíbe o se reserva al proveedor el control de la exportación de los productos elaborados como resultado de la tecnología cedida.

Podemos considerar en términos generales que la cláusula restrictiva principal en los contratos de compra-venta de tecnología, es la que se refiere a la reserva de los mercados que a la empresa transnacional le conviene.

Por lo que se refiere a las formas de pago por transferencia de tecnología, estas varían, sin embargo, podemos citar entre éstas el pago total a la firma del contrato, o bien la que consiste en una participación en las utilidades, o en pagos periódicos de un porcentaje convenido sobre las ventas brutas o netas de la empresa receptora. Sin embargo, éstas modalidades no han sido utilizadas mucho en nuestro país, pues

predomina el sistema de fijar desde el principio de las operaciones un porcentaje de regalías que se mantiene mientras dura el convenio.

El uso de esta modalidad en México, se debe básicamente a que en nuestro país no existen mecanismos oficiales de control. 21/

El monto de los pagos previstos en los contratos varía mucho, pues en un reciente estudio se considera que el pago por regalías en la rama de máquinas herramienta, entre otras ramas, oscila entre el 1 y el 10 % según datos de ese estudio. 22/

Asimismo, también se estima que los pagos por transferencia de tecnología en México, son mas elevados que en otros países de América Latina, lo que deja ver una rentabilidad muy alta en actividades industriales, que a su vez explica una creciente presencia de la inversión extranjera en el sector manufacturero y que a su vez pone en desventaja, en cuanto a las posibilidades de negociación a los empresarios nacionales, de lo que a su vez se desprende un escaso desarrollo tecnológico, así como la inexistencia de un control oficial sobre los pagos por concepto de tecnología importada. Todo lo anterior tiene su origen en la falta o ausencia de una política industrial debidamente estructurada en base a las necesidades del país.

#### 4.1.2.- TECNOLOGIA UTILIZADA EN NUESTRO PAIS.

Las condiciones generales de transferencia de tecnología expuestas anteriormente, se reflejan necesariamente y en forma muy particular en la rama productora de bienes de capital y por consiguiente en la de máquinas herramienta, encontrando que en el incipiente desenvolvimiento de esta industria hay una ausencia de planeación real junto al predominio de la mediana y pequeña industria que implica una menor capacidad de negociación, lo que ha redundado en el hecho de que la tecno-



logía adquirida no sea de ninguna manera la más adecuada al desarrollo de la propia rama de máquinas herramienta y para el país. En estas condiciones, la planta nacional productora de máquinas herramienta está produciendo con tecnología bastante atrasada y así, a pesar de existir empresas productoras, sobre todo en la década de los setenta en que la rama tuvo cierto auge, en general todos los diseños de las máquinas producidas domésticamente, tienen por lo menos 25 años que están en uso, aún los que contienen mayor densidad tecnológica, y en algunos casos, se estima que dichos diseños tienen mucho mayor antigüedad.

Desde otro ángulo, el parque productivo por empresa asciende a 22 máquinas promedio. Dicho acervo como es natural, se localiza en la gran empresa, cuya edad es de 5 años. En la planta mediana, la edad de la maquinaria es por el orden de los diez años promedio, mientras que en la pequeña industria su parque de máquinas se distribuye en edades que van de los 5 a los 25 años.

Las características tecnológicas de las máquinas producidas localmente, señalan que solo las de deformación e inyección de materiales, reúnen condiciones para considerarlas como equipo de producción industrial.

Esta situación se da en contraposición con las máquinas por arranque de viruta, que como ya se mencionó en otra parte de este trabajo, son equipo que se produjo en nuestro país y que se utiliza generalmente en escuelas por su bajo nivel tecnológico, por lo que no se pueda considerar dentro de la categoría de equipo de producción industrial.

En esta rama industrial predomina, la pequeña y mediana industria, estimándose que aproximadamente el 58 % de estas, desarrollan su propia tecnología, la cual se caracteriza por diseños de maquinaria con menor densidad tecnológica. El resto de empresas que son aproximadamente el 42 %, corresponde a

empresas que si adquirieron o licenciaron su tecnología en el exterior, proviniendo la mayor parte de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, su adquisición se hizo con un relativo desconocimiento de la tecnología a adquirir, situación que se -- agravó al recurrir en forma mezclada e indiscriminada a comprar maquinaria con sistemas de medición métrico decimal o -- "inglés" con lo que se agrega un elemento más para elevar los costos de producción de máquinas herramienta, lo que a su vez resta competitividad por esta vía a sus equipos en relación - con el productor extranjero.

En el grupo de las empresas grandes, especialmente aquellas que desde su creación fueron orientadas a producir máquinas herramienta, la tecnología que han adquirido en el extranjero, generalmente ha sido con un conocimiento real de lo que es un paquete tecnológico, concebido por técnicos más especializados en la materia, empresas que en algunos casos y de --- acuerdo con el proveedor de tecnología, éstos últimos, tienen participación en el capital de riesgo.

Con esta fórmula, de alguna manera se busca asegurar no solo la eficacia del paquete tecnológico, sino también abrir otras posibilidades que van desde el abastecimiento de algunos insumos con precios más estables, hasta la perspectiva de colocar parte de la producción en el extranjero.

Asimismo, el alto costo de los equipos de prueba y medición, aunado al personal especializado, son factores que influyen para que haya un mayor cumplimiento de las normas que exige la producción de estos bienes, así como los ajustes -- tecnológicos requeridos, mismos que solo se materializan en las grandes empresas. Por esta razón, en las plantas pequeñas y medianas existe un menor control sobre la producción y consecuentemente en su calidad; además de que en su evolución -- tecnológica hay mucha lentitud.

En materia operacional, se considera que la mitad de las

fábricas de máquinas herramienta opera con conocimiento de ingeniería aplicada para emplazar maquinaria, manejar y utilizar herramental y dispositivos complejos. El resto de estas fábricas, se encuentra en una situación muy precaria en esta materia al carecer de personal suficientemente preparado y capacitado, así como de una escasez muy marcada de recursos financieros y una reducida capacidad de planeación para crear condiciones de crecimiento y operación de sus plantas. 23/

#### 4.2.- IMPACTO EN LA ECONOMIA AL SUSTITUIR IMPORTACIONES DE MAQUINAS HERRAMIENTA.

En el primer capítulo se dijo que la industria de máquinas herramienta desempeña un papel estratégico en el desarrollo económico de cualquier país, ya que no existe fabricación alguna de maquinaria y equipo ni de bienes de consumo duradero en que no se usen elevadas proporciones de máquinas herramienta para el trabajo de metales. Así pues, la participación de la industria productora de estos bienes en el desarrollo económico, es mas importante en la medida de que exista una estrecha colaboración entre el grado de evolución del país, y la estructura técnica y económica de la industria de las máquinas herramienta, es decir, juegan un papel fundamental en cualquier plan de desarrollo industrial que se pretenda, principalmente en lo que se refiere a mayor volumen de producción que será necesario alcanzar en el futuro como exigencia que impongan las nuevas líneas de fabricación que se deberá abordar en el futuro necesariamente.

Sobre este problema, creemos que en cualquier proceso de sustitución de importaciones, éste deberá incidir primordialmente sobre productos de complejidad y exigencias productivas cada vez mayores, como lo son los bienes de capital y de consumo duradero. Por otro lado, la elevada tasa de inversión -- que requiere cualquier programa de desarrollo y las grandes limitaciones de nuestro país que se agudizan cada vez más, re

percute en el poder de compra en el exterior, colocando a la industria de máquinas herramienta ante la posibilidad de abastecer cualitativa y cuantitativamente la demanda de estos bienes que se generará en los próximos años.

Lo anterior obliga a la necesidad de prestar a esta industria una atención preferencial, dándole los elementos básicos, tanto en lo material como en aspectos de política industrial, de tal forma que se permita orientar su desarrollo, dotándola de los medios y recursos que ésta requiere para que pueda estar en condiciones de desempeñar en forma adecuada el papel que le corresponde en el proceso de desarrollo económico del país.

Con lo anterior expuesto, queremos hacer hincapié en la necesidad de desarrollar esta industria con el objeto de iniciar la sustitución de estos bienes tan necesarios al desarrollo, ya que el impacto de estas sustituciones tiene efectos favorables en todos los ordenes al partir de la base de que la producción de estos bienes propicia y acelera cualquier ciclo de desarrollo económico.

La historia reciente nos demuestra que los países altamente industrializados, lograron su avance, gracias a que contaron con el apoyo de una planta industrial productora de máquinas herramienta, lo que les ha servido para que estos países transmitan o impongan modalidades técnicas, con lo que han sometido a sus intereses a un gran número de países con menor grado de desarrollo.

En la actualidad, la capacidad de producción de máquinas herramienta se utiliza en el mundo industrializado, para desarrollar operaciones y actividades transformadoras de metales, por lo que al fabricar este tipo de bienes de capital, se está promoviendo la expansión de la industria siderúrgica con lo que se coadyuva a un mayor eslabonamiento industrial.

Todo esto deberá contribuir a que se pueda obtener un ma

por grado de integración en el sector industrial en su conjunto, de tal forma que el efecto multiplicador de las inversiones sea mayor en la medida que todas las ramas industriales logren un mayor grado de eslabonamiento mediante el abastecimiento interindustrial. 24/

Por lo tanto, es necesario insistir en el hecho de que el crecimiento de esta rama, constituye un eslabón esencial en la cadena de progreso tecnológico en países como el nuestro, pues consideramos que la producción de máquinas herramienta es en la actualidad un imperativo para el desarrollo de la capacidad productiva nacional, así como para la formación de personal entrenado en las manufacturas de gran precisión, además de constituir una base para la elaboración, absorción y adaptación tecnológica.

Uno de los principales efectos positivos para la economía que traería la creación de esta industria, sería el incremento del ingreso, tanto a nivel nacional como por trabajador. Sin embargo, la importancia de esta industria no reside exclusivamente en este hecho, sino también en los efectos indirectos que daría al ingreso global.

#### 4.2.1.- EMPLEO.

Por lo que se refiere al empleo en nuestro país, se ha estado experimentando un rápido crecimiento demográfico, asociado a un intenso proceso de urbanización que se manifiesta en un paulatino descenso de la población dedicada a actividades agrícolas y un acelerado incremento de la población urbana, por lo que ha venido aumentando la necesidad de dar empleo productivo a una fuerza de trabajo creciente que se ha desplazado de las actividades primarias a las industrias y de servicios.

En este contexto, la industrialización desempeña un papel fundamental en la creación de oportunidades de empleo remunerativo, y los objetivos ocupacionales deben constituir

uno de los elementos que rijan su crecimiento.

Existen algunas investigaciones en las que se concluye -- que la industria de bienes de capital ha demostrado tener mayor capacidad de creación de empleo por unidad de producto, -- que las ramas productoras de bienes de consumo, lo cual tiene especial significado en el proceso de industrialización; por consiguiente, considerando que el modelo tradicional de sustitución de importaciones, ha perdido gran parte de su dinamismo que le fue atribuido, al completarse la fase de la producción de bienes de consumo duradero.

Esta situación nos pone frente a la disyuntiva de producir bienes de capital, lo que podría determinar o permitir la superación de las limitaciones del esquema hasta ahora seguido, sobre todo por el efecto multiplicador que ejerce la inversión en el sector de bienes de capital y las posibilidades que ofrece en un momento dado la exportación de bienes de capital.

Todo lo anterior dentro de un contexto en el que influyen una serie de opiniones en el sentido de que el sector industrial ha venido perdiendo su capacidad para absorber mano de obra, lo que se atribuye en gran medida al uso intensivo del factor capital, lo que conduce a un uso limitado de mano de obra que en nuestro país es abundante.

#### 4.3.- NECESIDAD DE MANO DE OBRA CALIFICADA

Es indudable que la escasa disponibilidad de mano de obra con los grados de calificación que requiere la producción de máquinas herramienta es un factor limitante en el desarrollo de la industria. Esta escasez de mano de obra se debe en gran medida a que nuestro país tiene relativamente poco tiempo de haber iniciado su proceso de industrialización, por lo que, entre otras causas, no se crearon las condiciones que hubieran permitido la existencia de la tradición que se da en --

países desarrollados, en donde los conocimientos y el resto -- por estos se transmite por generaciones. A esto debemos agregar que las exigencias de mano de obra calificada, por el modelo industrial que hemos adoptado y sobre todo, la sustitución de importaciones que nos obligó a producir de "TODO" y de que no hubo una exigencia de mayores niveles de calificación en la mano de obra que el sistema demandaba, lo que a su vez no dejaba ver y por consiguiente no presionaba a las instituciones educativas gubernamentales, ni al mismo sector privado, para ver la necesidad de establecer los centros de capacitación donde se pudiera calificar a la mano de obra necesaria.

Sin embargo, en la medida que el país se industrializaba, se hizo más evidente la necesidad de preparar este tipo de mano de obra, pues en el mismo modelo de sustitución de importaciones, en tanto que este se iba agotando y se hace necesario empezar a producir algunos bienes de capital, sobre todo por el sector paraestatal, se empezaron a crear algunos centros de capacitación para elevar la calificación de determinado tipo de personal. Fue el Instituto Politécnico Nacional el que inició en forma realmente seria la creación de centros tecnológicos en los que se ha intentado preparar este tipo de personal, pero desgraciadamente en éstas escuelas y en las que en los últimos años la Secretaría de Educación Pública ha --- abierto con la misma finalidad, la capacitación es muy limitada, pues en términos generales la enseñanza se reduce al ---- aprendizaje del manejo de algunos tipos de máquinas, aprendizaje que se realiza en equipo muy viejo, lo que ha provocado que los egresados de esos centros, solo conozcan ese tipo de máquinas y que no son las que se utilizan en los grandes centros de maquinado. Por otro lado a los egresados de esas escuelas se les prepara para el manejo de las máquinas mencionadas, pero no se les especializa en las técnicas que se utilizan en la producción de esos bienes, lo que indica que se carece de programas engranados a los proyectos específicos de -

producción de máquinas herramienta.

No fue sino hasta la década de 1970-1980, cuando los esfuerzos institucionales por capacitar mano de obra se dejó sentir aunque fuera en forma muy incipiente, esfuerzos que en la práctica son los que ha estado haciendo la Secretaría de Educación Pública a través de los centros e Institutos de Educación Tecnológica. También se ha estado intentando capacitar a través de otras instituciones como la CENAPRO, ARMO Y CONALEP. Sin embargo, el nivel de capacitación de los egresados sigue siendo muy elemental y de carácter muy general, orientando dicha capacitación, como se hizo en años anteriores, a la sola operación de maquinaria vieja.

Todo lo anterior es resultado de que en la práctica se ha carecido de programas específicos, debido a que no se tienen objetivos claros de lo que se pretende.

Como consecuencia de esto, las empresas fabricantes de máquinas herramienta se han visto obligadas a capacitar por su cuenta a su fuerza de trabajo, pero con muchas limitaciones, pues ya hemos visto que las empresas que producen estos bienes son muy pequeñas, lo que impide que estos puedan dar una verdadera capacitación en los términos que la industria requiere, ya que el problema de la escasez de fuerza de trabajo en este tipo de industria, deriva por un lado, de la alta especialización que debe tener un obrero para ingresar a laborar en la rama, puesto que entre los conocimientos básicos que debe tener, cuentan los de trigonometría, interpretación de planos, el uso de instrumentos de medición, así como el manejo de diversos equipos, y por otro lado, se estima que el tiempo requerido para que se alcance un nivel adecuado de capacitación en planta es de aproximadamente siete años, a lo que se suma el tiempo de adaptación. 25/

La práctica ha demostrado que las áreas productivas de la industria de máquinas herramienta donde se presentan pro--



blemas de calificación son las de maquinado, puesto que los conocimientos de los obreros aquí son muy especializados, así como en el área de ajuste y ensamble, pues estos obreros a los que se les conoce como ajustadores, requieren de un alto grado de especialización, ya que hacen trabajos con herramientas manuales, pero requieren de mucha precisión, pudiendo citar el ejemplo de que este trabajador debe limar manualmente la superficie de contacto de las guías de deslizamiento, que posteriormente serán sometidas a un proceso de templado. También este obrero produce, utilizando herramientas manuales y máquinas herramienta de todo tipo, troqueles y moldes, cuyas partes también son sometidas a un proceso de templado. Dentro de estos grupos de personal especializado, está el que realiza el montaje, así como el que lleva a cabo las pruebas finales de los equipos ya armados. 27/

En términos de productividad, ésta misma escasez de fuerza de trabajo, tiende a distribuirse en aproximadamente un 75% en las áreas de maquinado y ensamble. En las otras áreas la mano de obra escasea mucho, por lo que se hace necesario utilizar personal improvisado, lo que da lugar a una baja productividad y mala calidad. 28/

#### 4.4.- PRODUCCION DE MAQUINAS HERRAMIENTA EN BASE A LAS NECESIDADES DEL PAIS.

En los países en desarrollo como México, la producción industrial depende en gran medida de la tecnología, así como de la maquinaria importada, misma que no siempre es la más adecuada a las necesidades de la propia industria ni a las condiciones de mercado; por consiguiente resulta de suma importancia el desarrollo de la rama industrial productora de máquinas herramienta, incluidas no solamente la producción de maquinaria y equipo sencillo que hasta la fecha se ha producido, sino que deberán incluirse también aquellos que contengan mayor grado de tecnología que son los que se requieren en

la industria moderna.

Lo expresado anteriormente es en función y a partir de las perspectivas que en el corto y mediano plazo habrá de enfrentar el sector industrial, sin olvidar que para producir maquinaria agrícola y el diverso herramental que requiere el campo, se necesita de las máquinas herramienta. Además, la expansión del sector industrial registrado en los últimos años, demostró que el elemento más importante y que mas significado ha tenido en la balanza de pagos, en lo que se refiere a importación de mercancías, está representado por el rubro de bienes de capital, mismos que tienen bastante peso.

Consideramos que la producción de estos bienes es indispensable si se pretende una industria moderna y competitiva, ya que no actuar en ese sentido, implica un grave error, pues hasta nuestros días padecemos los problemas que existen en cuanto a la obtención de recursos financieros para seguir importando, trayendo todo esto como resultado la imposibilidad de competir en los mercados internacionales y actuando solo en un mercado muy estrecho, tanto en lo interno como en lo externo. Todo lo anterior ha dado lugar a que en materia de economía se tomen medidas que han causado serios problemas que afectan a la soberanía nacional al tener que estar acudiendo al capital extranjero en forma irrestricta a que venga a nuestro país sin ninguna cortapisa, esperando que sea este capital el que haga lo que nosotros debemos hacer para que nuestra industria se desarrolle; todo esto con las consecuencias que trae consigo, lo mismo que los efectos sociales de deformación que se presentan con la aplicación de una política de este tipo.

En el cuadro No. 20 se puede apreciar el incremento constante de las importaciones de máquinas herramienta para el año de 1969 fueron de 287 millones de pesos y para 1974 alcanzaron la cifra de 553 millones de pesos, habiendo crecido a una

tasa promedio del 11.2 % anual, haciendo la aclaración que en estas cifras solamente están incluidas ocho de las máquinas - mas usuales. Estos datos demuestran que las estimaciones de - necesidades de esos bienes en esos años, fueron muy conservadoras y que las cifras reales de importaciones de esos equi- - pos fueron mayores a las previstas, lo que demuestra la urgen- - cia de fomentar, incentivar y financiar proyectos específicos de esta rama, sobre todo en la etapa actual en que los produc- - tos que vendemos en el extranjero cuyos precios bajan constan- - temente, lo que impide que con su venta nos hagamos de los - recursos financieros suficientes para poder compra en el exte- - rior los bienes de capital necesarios para el desarrollo del - país.

A lo largo de este trabajo se ha afirmado que la indus- - tria productora de máquinas herramienta es fundamental si se - pretende un acelerado desarrollo industrial por lo que consi- - deramos, por así decirlo, que la creación de una industria de este tipo es la piedra de toque para la modernización de la - industria; por eso mismo creemos que debe haber una participa- - ción del Estado muy amplia, basada en lo que requiere realmen- - te el mercado, aunado a esto las posibilidades de exportar, - para lo que hacen falta una serie de medidas de parte del Es- - tado que coadyuvan al desarrollo de la rama, para lo que se - hace absolutamente necesario implementar una política adecua- - da al respecto, pues es un hecho, en lo referente a la indus- - tria de máquinas herramienta y en general a los bienes de ca- - pital, que la política seguida hasta la fecha no ha logrado - resultados adecuados, ya que en términos generales ha preten- - dido o ha tenido como finalidad el desarrollo de la industria productora de bienes de consumo inmediato, lo que a su vez ha - generado grandes desequilibrios, tanto sectoriales como regio- - nales.

Creemos que uno de los puntos de desequilibrio lo consti- - tuye la industria manufacturera de máquinas herramienta, ya -

que la demanda interna se abastece en un 90 % con importaciones y apenas el 10 % con producción nacional, razón que creemos válida para que el Estado tome medidas para concretar acciones y programas acordes con las necesidades de la industria mexicana, que contribuyan a superar las trabas que se oponen al desarrollo de nuestro país.

#### 4.5.- LOS BIENES DE CAPITAL EN RELACION CON LA RECONVERSION INDUSTRIAL.

A lo largo de este trabajo nos hemos estado refiriendo a la necesidad de producir máquinas herramienta con un mayor grado de complejidad en nuestro país. Consideramos que todos estos problemas están inmersos dentro de lo que en los últimos años se ha venido planteando como uno de los elementos básicos para desarrollar la economía a nivel nacional y es lo que se ha venido manejando como la modernización, en la que el punto central de ésta modernización, se le ha llamado reconversión industrial.

Por lo que se refiere a la modernización, existen algunas ideas acerca de lo que esto significa, pudiendo decir que la idea tradicional sobre modernización significa una sustitución de equipos viejos por nuevos con los que se persigue producir a un costo menor así como producir mejor lo que con el equipo viejo se produce mal. Este concepto es muy restringido pero tradicionalmente es el que se ha utilizado para buscar definir a la modernidad.

Al referirnos a la reconversión industrial, a la que hoy en día tanto animan en su discurso las autoridades, la entendemos en términos muy generales, como un conjunto de transformaciones sectoriales encaminadas a elevar la productividad, así como la competitividad en lo interno y en lo externo, además de aumentar la rentabilidad de la planta industrial en su conjunto, a través de la incorporación, innovación y adapta--

ción de nuevas tecnologías. El manejo de éstos términos en el discurso gubernamental, ha logrado que muchas empresas, sobre todo las grandes transnacionales y nacionales alivien sus temores, en tanto que un gran número de empresas medianas y pequeñas nacionales, francamente están preocupadas con las medidas instrumentadas y las que se anuncian para llevar a cabo la modernización y la llamada reconversión industrial.

Para poner en práctica políticas que pretendan la modernización y la reconversión industrial, es necesario desarrollar nuevos esquemas en los sistemas de organización de la producción tanto a nivel nacional como a nivel de empresa, -- así como la búsqueda y definición de formas adecuadas para lograr una mayor articulación en el sector industrial. 29/

Ahora bien, la reconversión industrial implica también modernización, la primera es un concepto relativamente distinto, el cual se ha originado en los países industrialmente desarrollados y que en los últimos años se ha empezado a utilizar en países como el nuestro, sin que esto último quiera decir que en México no haya necesidad de una reconversión en la planta industrial.

También sabemos que el concepto surgió del análisis que los países industrializados hicieron sobre una serie de conclusiones como resultado de las experiencias en sus economías, tanto a nivel macro como por sectores; entre las que destacan dos conclusiones. La primera de ellas contempla el descenso general de la productividad en casi todas las ramas industriales y que la atribuyen en gran medida a las conquistas laborales de los trabajadores a través de muchos años. La otra conclusión es que la pérdida de competitividad tanto en los mercados internacionales como en sus propios mercados, frente a la competencia de otros países también desarrollados que han estado utilizando innovaciones tecnológicas tal y como ha ocurrido con países como Japón, y otros países. Como se observa,

## CUADRO No. 20

IMPORTACION DE MAQUINAS HERRAMIENTA 1969-1970  
(millones de pesos)

CONCEPTO	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Tornos	127,136	110,391	123,491	103,971	136,179	206,508
Rectificadoras	49,530	49,705	39,776	45,171	64,200	83,183
Fresadoras	56,502	45,106	48,244	40,919	53,826	79,938
Cepilladoras	15,435	21,839	38,372	22,113	28,404	39,218
Afiladoras	5,953	5,028	9,139	9,600	6,438	2,297
Electroerosionadoras	4,429	5,898	2,999	2,314	6,681	2,287
Sierras	4,881	8,960	10,950	6,145	6,456	8,854
Taladros	22,996	25,612	29,184	28,183	28,293	109,635
<b>TOTAL</b>	<b>286,862</b>	<b>272,509</b>	<b>312,313</b>	<b>285,395</b>	<b>330,473</b>	<b>543,491</b>

FUENTE: Anuarios estadísticos de comercio exterior.

lo que la reconversión industrial entraña en su origen, es la lucha de las grandes transnacionales por la conquista de los mercados externos, así como la defensa cerrada de sus propios mercados, frente a la ofensiva de otros países que hacen lo mismo, y que han emprendido amparados por diversos convenios comerciales, que entre ellos han suscrito.

Esto ha originado una nueva división internacional del trabajo, en donde el papel asignado a países como el nuestro es un papel secundario, como lo es el de producir materias primas y productos industriales que los países desarrollados requieren para mantener su planta industrial, así como el hecho que desde hace años se ha venido agudizando y que es el vender productos a países desarrollados a precios muy bajos, que se fijan en el exterior, por los países compradores. En base a esto, la reconversión conlleva una serie de problemas bastante complejos, comprendiendo entre otros, la adopción de todos avances tecnológicos en sus diversas formas de producción, obtención de diversos insumos, así como formas de administración y distribución de sus mercancías. Comprende además, la investigación y adopción de nuevas y variadas técnicas para llevar a cabo las funciones antes mencionadas, así como la obtención de nuevos productos sustitutivos derivados de la aplicación de nuevas tecnologías muy sofisticadas, así como la sustitución de materiales de origen natural por otros sintéticos o artificiales de igual o mejor calidad que los naturales y en los que los costos sean menores. Comprende además, el abandono o recuperación de ciertas fabricaciones basadas en criterios de costos de oportunidad a la luz de nuevos niveles de productividad y competitividad que se establezcan empleando nuevas tecnologías y modos de producción que se vayan imponiendo; asimismo, la extensión de la automatización productiva y administrativa que desplazan grandes cantidades de obreros y empleados.

Como se puede ver, la reconversión industrial es la entrada a formas de producción altamente desarrolladas como resultado de la aplicación de los avances científicos y tecnológicos, a través de los cuales los países industrializados pretenden resolver sus grandes problemas originados por una severa contracción económica, así como revalorar su capital y reordenar en su provecho la producción industrial a escala mundial.

A su vez, este desarrollo técnico está presionando para el cambio violento y radical de los patrones establecidos, no sólo en lo que a producción se refiere, sino por las propias leyes laborales y por las costumbres establecidas en las relaciones entre capital y trabajo.

En este contexto, gran parte de los avances que a través de muchos años han logrado los trabajadores, resultan ser para este ambicioso proceso de reconversión y modernización, rígidos que obstaculizan sus objetivos, por lo que en base a esos intereses se hace necesario cancelarlos.

Se puede decir ante lo que está ocurriendo, que la reconversión industrial es, para usar los términos que en nuestro país se utilizan, la reordenación de la producción global en base a los intereses del gran capital, reordenación en la que el propio Estado, está cediendo una gran parte del papel rector que ha tenido durante muchos años. Hay que aclarar que dicha reordenación es global y no solamente abarca al sector industrial, sino a toda la economía; pues la tendencia es que todos los sectores estén supeditados al servicio de la industria.

Pues bien, hoy se nos dice, sin tomar en cuenta una serie de problemas por los que atraviesa el país, que todo eso se logrará si nuestra industria produce para la exportación y si pueda defenderse de la competencia extranjera, a la que se le ha enfrentado deliberadamente por las acciones gubernamen-



tales, a lo que ha contribuido en gran medida la eliminación de permisos de importación y en general una serie de modificaciones arancelarias y finalmente la entrada al Gatt, así como la liberación de la inversión extranjera a pesar de la debilidad competitiva a que ha sido llevada la economía, por la crisis del mercado interno, así como las constantes alzas en los costos de los insumos y servicios que se cotizan en el mercado, que no son sino consecuencia de la propia crisis y las medidas de política económica que ha implementado el actual gobierno. 30/

Es importante, dada la situación de crisis por la que -- atraviesa el país, hacer el análisis sobre problemas de reconversión desde un punto de vista económico, buscando no utilizar estos términos como una cortina para justificar las decisiones que a juicio nuestro son equivocadas y que cobijándose en la política de reconversión, cierran empresas tan importantes como Fundidora de Monterrey, las del complejo de ciudad - Sahagún y otras que son básicas para nuestra economía.

Es probable que en la reconversión industrial de países como el nuestro se puedan establecer prioridades y empezar -- por ciertas ramas, pero también es un hecho que no se puede -- enfrentar todo a la vez. Hay razones que nos hacen pensar en los obstáculos que habrán de enfrentarse para reconvertir tal y como se ha venido planteando. Entre éstas podemos mencionar en primer lugar, la de que nuestro país carece de los cuantiosos recursos financieros, sobre todo en divisas que son muy -- necesarias para importar todos los equipos y maquinaria que -- nuestro país no produce y en las que las máquinas herramienta tienen una gran relevancia y que la reconversión industrial -- requiere. En segundo lugar nuestro país, debido a la situación de contracción en la economía, ha padecido siempre, un -- grave problema de desempleo creciente, así como un elevado -- crecimiento de la población que creemos que no permiten el -- abandono de fabricaciones productivas que se realizan en la --

pequeña y mediana industria, por lo menos en forma tan improvisada como se ha estado planteando a cambio de la incorporación de innovaciones tecnológicas que liberan una gran cantidad de mano de obra.

Asimismo, por lo que a relaciones laborales se refiere - es también bastante agudo el problema por los riesgos que esto implica, pues alcanzar un real entendimiento político entre los trabajadores, los empresarios y el gobierno en las condiciones de un país en crisis, es muy difícil, ya que las condiciones que privan en México tanto demográficas como laborales prácticamente lo impiden.

Existe otro riesgo muy grave, y es el hecho de que la incapacidad financiera que afecta tanto a empresarios nacionales como al propio gobierno, permiten que se ponga en práctica medidas para acudir a la inversión extranjera directa, así como una política que de hecho ya está en práctica, en el sentido de abrir las puertas a los grandes monopolios y grupos hegemónicos.

Todo lo anterior debiera sopesarse debidamente y con todo detenidamente, pues las consecuencias de una política de ese tipo las conocemos ya que al aplicar los países desarrollados las nuevas tecnologías que reducen drásticamente la mano de obra así como la reducción de sus costos de producción, hacen posible que esos países compitan ventajosamente en el exterior contra países como el nuestro, y aún dentro de nuestro propio país, con producciones tradicionales que en un momento dado nosotros nos vemos tentados a abandonar y que ellos ya en etapas anteriores habían abandonado y que fácilmente ellos pueden iniciar nuevamente.

Todo esto nos enfrenta a contradicciones muy serias, pues hemos dicho que la reconversión industrial en México es muy difícil por carecer de recursos propios y con recursos ajenos muy riesgosa y no deseable.

El hecho de que en el discurso acerca de la reconversión en nuestro país, se haga especial énfasis en el acondicionamiento para producir básicamente para la exportación, nos deja entrever que se intenta utilizar esta política con el único fin de procurar divisas para pagar la deuda que es el problema central de la crisis.

Creemos que dentro de una política de reconversión, no solo se debe contemplar el sector industrial como una forma de producir para exportar, sino que es muy importante crear una planta industrial moderna para que esta produzca sobre todo para satisfacer las necesidades del mercado interno, y no hablar solamente de tener que importar los bienes de capital necesarios para convertir nuestra industria, ya que debemos empezar por ir actuando sobre la base de que nosotros tenemos que producir los bienes de capital que la reconversión industrial requiere y como hemos venido mencionando a lo largo de este trabajo, dentro de ese gran rubro que son los bienes de capital, las máquinas herramienta, a las que se les considera como los bienes de capital por excelencia. Ya en una de las mesas de trabajo del primer Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial celebrado en nuestro país en julio de 1987, se sostenía que la estrategia del cambio estructural para poder iniciar la reconversión industrial, debía actuar en torno a cuatro grandes vertientes que son: 1).- reconvertir las ramas tradicionales de nuestra industria; 2).- articular las cadenas productivas hoy muy desarticuladas; 3).- fomentar el crecimiento estable de las ramas que pudieran considerarse como modernas y 4).- crear industrias con alta tecnología en la que se deberán tomar en cuenta los bienes de capital.

Ahora bien, para poder hablar de reconversión industrial, tenemos que tomar muy en cuenta la necesidad de crear una infraestructura industrial acorde con una planta industrial moderna y en la actualidad dicha infraestructura se encuentra muy rezagada.

Sin embargo, en nuestro país la construcción de ésta --- siempre ha estado a cargo del gobierno y éste en la actualidad se encuentra en condiciones financieras deficitarias que no le permiten invertir en ello.

A esto debemos agregar que el sector privado y sobre todo los empresarios que manifiestan su acuerdo con la reconversión industrial, le han venido pidiendo al Estado que invierta para crearla. Asimismo, ya hemos dicho que para la reconversión industrial se requiere de mano de obra calificada, por lo que hay necesidad de aumentar las partidas presupuestales para calificar mano de obra, pues el mismo sector privado considera que por lo menos el 3 % del P.I.B. deberá ser canalizado a éstas actividades. Así lo dicen los empresarios, pero -- ellos a su vez siguen actuando sin aportar nada para los fines antes mencionados, considerando que es el Estado el que debe hacer las inversiones necesarias.

En los problemas de reconversión industrial y modernización, el problema de las relaciones entre el capital y el trabajo, debe dársele un tratamiento muy especial, pues hemos dicho que este problema debe ser considerado como un elemento central. Sin embargo, en nuestro país se ha manejado muy a la ligera y los cambios han impactado mucho a los trabajadores, cuyo poder de compra se ha venido deteriorando considerablemente, lo que a su vez se ha reflejado en el mercado interno que se ha estado debilitando peligrosamente en los últimos -- años.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo del presente trabajo se ha pretendido establecer el porqué de la necesidad de producción de bienes de capital que nuestro país tiene, y en el caso específico que nos ocupa, la de máquinas herramienta con un mayor grado de complejidad.

Para efectos de este trabajo, damos como hecho que el sector industrial es el que generalmente muestra mayor dinamismo e incrementa su participación constantemente en el Producto Interno. Sin embargo, el peso de la rama de bienes de capital, y muy específicamente la producción de máquinas herramienta, ha sido poco significativa y muy errática.

Esto ha ocurrido a pesar de que la industria mexicana -- tiene una necesidad creciente de este tipo de bienes, sobre todo si se aspira a contar con una planta productiva moderna y a una mayor presencia en los mercados internacionales, pero sobre todo, y en forma preponderante, para poder satisfacer las necesidades internas de un mercado que aun cuando a la fecha se le ha colocado en una posición desventajosa por su gran debilidad y deterioro, requiere forzosamente de su robustecimiento, a lo que la producción de máquinas herramienta -- puede contribuir en forma dinámica.

De lo anterior se desprende la importancia que tiene este tipo de producciones, por lo que el sector industrial en su conjunto deberá experimentar profundos cambios en su estructura técnica de producción, así como en la organización de sus mercados a partir de la nueva división internacional del trabajo en el conjunto de países capitalistas y a la que nuestro país no es ajeno debido a su alto grado de dependencia del extranjero en que ha sido colocado.

Hemos señalado que nuestro país satisface sus necesidades de máquinas herramienta con producción interna en solo el

10%, proporción que está compuesta por maquinaria y equipo -- que desde el punto de vista tecnológico es muy atrasada, por lo que el otro 90 % se obtiene del extranjero con todas las consecuencias que esto significa, sobre todo para nuestra balanza de pagos.

Asimismo, hemos querido hacer notar el hecho de que el no producir los bienes en cuestión, contribuye en gran medida a deteriorar la posición internacional de nuestra economía, -- hecho que está íntimamente ligado a aspectos de importación -- de tecnología, a una estructura industrial inconvenientemente integrada a la producción, así como a los altos costos que se dan en la industria nacional. A algunas de éstas razones se debe que todavía sea precaria la aportación del sector manufacturero a las exportaciones del país y que se sigan erogando cuantiosas sumas por la importación de bienes de capital y por pagos a factores del exterior que en gran medida podrían disminuirse con la producción interna.

La necesidad de lograr un crecimiento industrial acelerado, requiere de una política industrial que contemple en forma muy específica la fabricación de bienes de capital y concretamente dentro de ésta, asignarle un papel fundamental a las máquinas herramienta, destinándole en mayor medida recursos humanos, tecnológicos y financieros, con el objeto de lograr una mayor integración del sector industrial y así éste pueda autoabastecerse en sus requerimientos tanto de maquinaria como de productos intermedios.

Con el objeto de lograr el desarrollo de la industria de máquinas herramienta, consideramos que se deben tomar en cuenta, entre otros, seis puntos que consideramos importantes y -- que a continuación enunciamos.

- La creación de un organismo encargado de la investigación y desarrollo de las máquinas herramienta.
- El establecimiento de disposiciones gubernamentales -- precisas para el fomento de la producción de máquinas herra--

mienta.

- La instalación de un centro de abastecimiento de fundiciones.

- La creación de centros de abastecimiento de partes normalizadas.

- La creación de centros de producción de bienes auxiliares y de apoyo.

- La existencia de apoyos financieros y crediticios.

Por lo que corresponde a la propia industria, los objetivos más importantes de los puntos anteriormente señalados, serían: disminuir los costos de producción, aumentar a un máximo posible la eficiencia y la productividad de la industria, reducir la competencia extranjera y aumentar el desarrollo tecnológico del país, lo que contribuiría a disminuir la dependencia del extranjero.

Por otra parte, los objetivos dentro del marco socio económico son: aumentar el número de empleos y por consiguiente el aumento del ingreso de una parte importante de la población; no solo por el ingreso que ésta industria generaría directamente, sino a través de incremento de empleos e ingreso que se generaría en forma indirecta.

Los objetivos de la creación de un organismo encargado de la investigación y desarrollo de las máquinas herramienta serían:

- a).- Fomentar la fabricación y utilización de máquinas herramienta en México.
- b).- Desarrollar tecnología nacional para el diseño y fabricación de máquinas herramienta.

Para poder materializar dichos objetivos, este organismo deberá realizar tareas tales como:

- Preparar personal técnico especializado en diseño, fabricación, operación, reparación y mantenimiento del equipo y maquinaria que se requieran en la producción de estos bienes.

- Realizar investigación tecnológica.

- Prestar servicios de asesoramiento de carácter tecnológico a empresas fabricantes.

- Evaluar nuevos equipos de fabricación extranjera y difundir criterio de selección.

- Estudiar en forma permanente el mercado de máquinas herramienta tanto nacional como extranjero.

- Desarrollar procesos tecnológicos y normalizarlos para su uso en las empresas que lo requieran.

- Diseñar máquinas herramienta y sus partes.

- Investigar los mercados de las partes que necesariamente serán de importación.

- Investigar los modelos de máquinas más adecuadas para fabricar y fomentar el uso de diseños más avanzados.

- Diseñar y negociar los convenios para transferencia de tecnología.

- Normalizar herramientas de corte y fomentar su fabricación en México.

- Elaborar programas de capacitación para técnicos mexicanos.

- Asesorar a los productores de partes normalizadas y de materia prima, con el objeto de mejorar la calidad.

- Organizar la fabricación de piezas que no se producen en México, tales como engranes y piezas de fundición.

- Elaborar proyectos técnicos de detalle.

- Hacer diseños de equipos y partes eléctricas, de tal manera que se puedan utilizar piezas comunes de fabricación nacional.



Este organismo podrá ser creado por los propios industriales del ramo, dentro de un marco que guarde razonables proporciones en sus volúmenes de venta.

La política que el Estado diseñara para el desarrollo de esta rama industrial, deberá contener elementos que fijen grados máximos de integración nacional de acuerdo a los diversos tipos de maquinaria, tomando en cuenta que las máquinas herramienta universales, debido a su menor grado de complejidad, -- los grados de integración nacional deberán ser elevados, comparados con las máquinas herramienta automáticas que tienen elevados índices de complejidad, razón por la que su grado de integración será menor en un principio.

Con el objeto de lograr que los fabricantes nacionales tanto de máquinas herramienta como de sus partes, éstos deberán alcanzar índices de productividad adecuados para el desarrollo armónico de la industria de bienes de capital. Para el logro de estos fines, resulta indispensable estructurar una política adecuada a las necesidades de la industria. Por lo que se refiere al herramental necesario para la industria de las máquinas herramienta, tales como las herramientas de corte especiales, los elementos de fijación para las piezas y -- las herramientas, los dispositivos especiales y los modelos de fundición, también afectan considerablemente el costo, por lo que debería considerarse la posibilidad de adquirir en el extranjero solo el primer lote de herramental para facilitar la obtención posterior de duplicados en México.

En los aspectos de tecnología, la adquisición de ésta en el extranjero deberá dársele un trato muy especial, con el objeto de ir reduciendo en forma acelerada la dependencia del extranjero. Creemos que la adquisición de tecnología, deberá, entre otras cosas, contar con las características siguientes:

- a).- Deberá separarse debidamente el aporte tecnológico así como el precio a que se obtiene en la forma siguiente:

- Planos de fabricación ensamble y montaje.
  - Planos de herramental especial, herramientas de corte, dispositivos de fabricación, dispositivos de ensamble y montaje y diagramas o listas de procesos y operación.
  - Normas de todo tipo
  - Sistemas de control de calidad y recuperación de piezas defectuosas.
  - Precios detallados de partes y conjuntos correspondientes a suministros extranjeros.
- b).- Asimismo, la tecnología deberá pagarse por una sola vez y de preferencia es recomendable el sistema de pagos de regalías sobre ventas.
- c).- Sería deseable que en todos los casos, que la adquisición de tecnología estuviera vigilada y supervisada por el organismo encargado de la investigación y desarrollo de las máquinas herramienta.

Por lo que se refiere al abastecimiento de piezas fundidas, hemos dicho que la fundición especial que se requiere en las máquinas herramientas, enfrenta serios problemas en nuestro país, por lo que es recomendable la creación de un centro de abastecimiento de piezas fundidas, mismo que deberá ser capaz de proporcionar a todos los fabricantes de máquinas herramienta, piezas de buena calidad basadas en normas internacionales, con un mínimo de reclamos y a un precio competitivo. Se estima que para el logro de los objetivos antes señalados, este centro deberá tener las siguientes características:

- Solo fundirá piezas para la industria de máquinas herramienta.
- Sus volúmenes de producción deberán ser tales que los costos resulten competitivos.
- Las instalaciones y los procesos de fabricación deberán ser tales que permitan la obtención de piezas de una calidad adecuada, con el objeto de reducir los problemas de maquinado, reduciendo a la vez los costos por este concepto.
- Sería conveniente que la estructura de su capital social, estuviera compuesta tanto por los fabricantes de máquinas

herramienta como participación del gobierno.

- El proceso de fabricación deberá abarcar además del --moldeo y fundición, las operaciones de limpieza, y tratamiento térmico.

- Asimismo, este centro deberá contar con su propio taller de diseño y fabricación de modelos para no depender del extranjero.

En este trabajo nos hemos referido a la inexistencia de una industria auxiliar en la rama de máquinas herramienta, --por lo que con el objeto de obtener ventajas tecnológicas en cuanto a procesos especializados, así como la reducción de --los costos, es conveniente que existan diversas industrias que se encarguen de producir lo que esta rama requiera exclusivamente, atendiendo a un adecuado eslabonamiento entre ellas. - Estas industrias auxiliares producirán aquellos grupos de partes, ensambles o servicios para los cuales se requieran procesos similares o afines, partiendo del tipo de partes que normalmente conforman las máquinas herramienta, atendiendo a sus procesos de manufactura y de montaje y de otras funciones auxiliares o de servicio que son necesarios a la rama en cuestión.

Entre los principales efectos que sobre el desarrollo --económico de nuestro país tendría la creación de una sólida --industria de este tipo, estarían:

- Mejoramiento del equilibrio en nuestra balanza de pagos, mediante la reducción de las importaciones de estos bienes.

- Un mejor eslabonamiento entre las diversas ramas industriales.

- Un considerable incremento del ingreso tanto a nivel nacional como a nivel personal.

- Contribuiría a resolver las crecientes necesidades de empleo.

- Desarrollo de mano de obra altamente calificada.

- Un considerable aumento en la demanda de bienes y servicios.

- Incremento y mayor aprovechamiento en el conocimiento tecnológico disponible en nuestro país.

Para lograr lo anterior, creemos que es absolutamente ne  
cesario que sea el Estado quien tome la iniciativa para la --  
creación y consolidación de la estructura industrial de la ra  
ma de máquinas herramienta.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.- Primer Congreso Nacional sobre la Industria de Bienes de Capital.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- 1975.
- 2.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional sobre la Industria de Bienes de Capital.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- 1975.
- 3.- Nacional Financiera.- Oferta Nacional de Máquinas Herramienta.- México.- 1981.
- 4.- Nafinsa.- Los Bienes de Capital en la Situación Económica Presente.- México.- 1985.
- 5.- Nafinsa-Unido.- Estudio del Uso y Demanda Futura de Máquinas Herramienta en México.- 1974.- Lineamientos de -- Política Económica para el Desarrollo del Sector de Máquinas Herramienta.- 1978.- México.
- 6.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- Nota General sobre la Situación de la Industria de Máquinas Herramienta.- 1980.
- 7.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta en México.- México.- 1981.
- 8.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta en México.- México.- 1981.
- 9.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional sobre la Industria de Bienes de

- Capital.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- 1975.
- 10.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional sobre la Industria de Bienes de Capital.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- 1975.
- 11.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta en México 1980 y Máquinas - Herramienta, Situación Actual.- México.
- 12.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta en México, 1980 y las Máquinas Herramienta. Situación Actual.- México.
- 13.- Nafinsa-Onudi.- Una Estrategia para Desarrollar la Industria de Bienes de Capital.- México.- 1977.
- 14.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional sobre la Industria de Bienes de Capital.- La Fabricación de Máquinas Herramienta en México, Situación Actual y perspectivas.- México.- 1975.- -- Lic. Ricardo Rosas Herrera.
- 15.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- Situación Actual y Sugerencias de Política Económica.- México 1981.
- 16.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional sobre bienes de Capital.- La Industria de Bienes de Capital en una Economía Subdesarrollada. Ing. Guillermo Carrión.- México.- 1975.

- 17.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.-- Primer Congreso Nacional Sobre Bienes de Capital.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Ingenieros Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- México.- 1975.
- 18.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- Máquinas Herramienta. Situación Actual y Sugerencias de Política Económica. México.- 1981.
- 19.- The Mechanims for Transfer of Technology from advanced - to developing countries university of Suasex. 1970.- Carles Cooper and Francisco Sercovich.
- 20.- La Transferencia de Tecnología a los Países en Desarrollo; Proyecto de un Estudio sobre México.- Naciones Unidas.- Miguel Wionczek.
- 21.- Nafinsa.- La Política Industrial en el Desarrollo Económico de México.- 1971.
- 22.- The Transfer of Tecnology; a case study of european private enterprice Harving operations in Latin America with special Empashins on México.- Herman Von Bertrab.
- 23.- Nafinsa.- Oferta Nacional de Máquinas Herramienta en México.- 1981.
- 24.- Colegio Nacional de Ecomistas.- La Fabricación de Máquinas Herramienta en México.- Situación Actual y Perspectivas.- Lic. Ricardo Rosas Herrera. 1975.
- 25.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta.- México.- 1980.
- 26.- Secretaría de Programación y Presupuesto.- Escenarios -- Económicos, México.- 1980.

- 27.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta.- México.- 1980.
- 28.- Nafinsa.- Sector Máquinas Herramienta y Lineamientos de Política Económica.- México.- 1977.
- 29.- Primer Seminario de Reversión Industrial Latinoamericano.- México.- 1987.
- 30.- Revista Latinoamericana de Economía; Problemas de Desarrollo IIZUNAM No. 68, enero 1987 y marzo 1987.- Industria Mexicana y Planes de Reversión; Algunas Reflexiones.- Benito Rey Romay.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- NAFINSA-CELA.- La Política Industrial en el Desarrollo - Económico de México.- 1971.
- 2.- Miguel S. Wionczek.- La Transferencia de Tecnología a -- los Países en Desarrollo.
- 3.- NAFINSA-ONUFI.- México: Una Estrategia para Desarrollar la Industria de Bienes de Capital.- Proyecto Conjunto de Bienes de Capital.- México.- 1977.
- 4.- NAFINSA-ONUFI. México: Los Bienes de Capital en la Si-- tuación Actual Económica Presente.- México.- 1985.
- 5.- Faletto Enzo.- Dependencia y Desarrollo en América Lati-- na.- Edit. Siglo XXI.- México.- 1964.
- 6.- Durán Ponte Víctor M. El Perfil de México en 1980; Depen-- dencia o Independencia.- Edit.- Siglo XXI.- 1972.
- 7.- Pablo González Casanova.- La Democracia en México.- Edit. Diana.- México.- 1971.
- 8.- Secretaría de Programación y Presupuesto.- IX Censo In-- dustrial, 1971; X Censo Industrial 1976.- México.-1982.
- 9.- Secretaría de Programación y Presupuesto.- Escenarios -- Económicos de México; Perspectivas de Desarrollo para ra-- mas Seleccionadas, 1981-1985.
- 10.- Secretaría de Programación y Presupuesto.- Situación Ac-- tual y Sugerencias de Política.- México.- 1981.
- 11.- NAFINSA.- Sector Máquinas Herramienta.- México.- 1977.
- 12.- Víctor Manuel Durand.- La Ruptura de la Nación.-UNAM.-- 1986.

- 13.- Héctor Soza Valderrama.- Planificación del Desarrollo Industrial. Edit. Siglo XXI.- 1978.
- 14.- Marisol Pérez Lizaur, Arturo Castaños y José Antonio Esteve.- Articulación Tecnológica y Productiva.- UNAM.1986.
- 15.- V. Trepelkov.- El Ocaso del Capitalismo.- Edit. Progreso. URRSS. 1976.
- 16.- Cuauhtémoc Mejía Mejía y Javier Delgado Jaramillo.- Fomento a la Producción de Máquinas Herramienta.- Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.- 1975.
- 17.- Guillermo Carrión.- La Industria de Bienes de Capital en una Economía subdesarrollada.- 1975.
- 18.- Ricardo Rosas Herrera.- La Fabricación de Máquinas herramienta en México. Situación actual y Perspectivas.-1975.
- 19.- Antonio Saldivar.- Perspectivas para el Desarrollo de la Industria Fabricante de Bienes de Capital.- Consultores Asociados. 1975.
- 20.- Carlos Molina Palomares.- Proyecto para la Formación del Personal Profesional y Técnico para la Industria de Bienes de Capital. Instituto Mexicano del Hierro y el Acero.- 1975.
- 21.- NAFINSA.- Oferta Nacional de Máquinas Herramienta.- México. 1981.
- 22.- NAFINSA-UNIDO.- Estudio del Uso y Demanda Futura de Máquinas Herramienta en México.- Lineamientos de Política Económica para el Desarrollo del Sector de Máquinas Herramienta.- México. 1978.
- 23.- NAFINSA.- Los Bienes de Capital en la Situación actual Económica.- México.- 1985.

- 24.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- Nota General sobre la Situación de la Industria de Máquinas Herramienta.- 1980.
- 25.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- La Industria de Máquinas Herramienta en México.- 1981.
- 26.- Enrique Padilla Aragón.- México, Hacia el Crecimiento -- con Distribución del Ingreso.- Edit.- Siglo XXI.
- 27.- José Ayala.- La Empresa Pública y la Insuficiencia en la Acumulación de Capital en México, durante los años 70.-- Revista Investigación Económica, Nueva Epoca, No. 3.1977.
- 28.- Gerardo Medina E.- Cambios Tecnológicos en la Industria de Máquinas Herramienta en México.- Edit.- Mimeo.-1982.