

## **La investigación sobre tecnología y desarrollo en la ciudad de México**

MARÍA ELENA CARDERO

### *Introducción*

El propósito de esta investigación es integrar un inventario de los estudios sobre los distintos aspectos del fenómeno de tecnología y desarrollo que se realizan en algunos centros de estudio de la ciudad de México.

Este inventario responde a la necesidad de conocer e informar a las personas interesadas respecto a los principales centros en los que se aborda el problema; cómo está siendo analizado; cuáles son los aspectos a los que se da mayor énfasis y finalmente, el avance y orientación de los resultados y conclusiones a los que se está llegando.

El inventario no intenta ser exhaustivo, de suerte que no abarca todas las investigaciones que se llevan al cabo en la ciudad. Para este trabajo fueron seleccionadas las investigaciones que se consideraron más importantes, en función de sus objetivos, grado de avance y centro de trabajo en el que se realizan.

Pensamos que la elaboración del presente inventario tiene significado en la medida en que permite conocer los objetivos y avances de los distintos estudios que se llevan a cabo sobre el fenómeno de la tecnología y la política científica y tecnológica nacional, porque a largo plazo, es de esperar que estos esfuerzos conduzcan a la formación de una estrategia tecnológica y científica para el desarrollo.

En el proceso de elaboración del presente trabajo surgieron una serie de preguntas básicas que nos llevaron a consideraciones que a nuestro juicio es importante señalar, en la medida en que pretenden dar un marco de referencia al problema que nos ocupa.

Este marco general no pretende agotar el problema de la ciencia y la tecnología —ya que este es un tema sumamente extenso y complejo— sino situar los esfuerzos que actualmente se están llevando a cabo en nues-

tro país para enfrentar el problema de la dependencia y el atraso en materia científica y tecnológica dentro de un contexto determinado.

Este marco, es la respuesta a tres cuestiones fundamentales. En ellas, nos limitamos a mencionar algunas hipótesis sobre las causas por las que ha tomado tanta importancia la ciencia y la tecnología durante años recientes; asimismo, a plantear el papel que juega la tecnología como factor de desarrollo y detectar hacia dónde son dirigidos y cómo son estructurados los esfuerzos nacionales por lograr un desarrollo nativo de la ciencia y la tecnología.

a) *¿Por qué el problema de la tecnología?*

La aparición de un número considerable de estudios sobre diversos aspectos del fenómeno de la tecnología,\* las constantes declaraciones en torno a la necesidad de independencia tecnológica, el impulso que se intenta dar —aunque ahora sólo retórico—, la formación de un cuerpo de científicos nacionales, e incluso el hecho de que personalidades del mundo oficial señalen que “en la época contemporánea la tecnología es el factor más importante para el desarrollo, y es sin duda el único camino de que disponemos para elevar realmente el nivel de vida de los mexicanos”<sup>1</sup> nos conducen a plantearnos ciertas hipótesis o supuestos en torno a este “boom” de declaraciones y en ocasiones de medidas concretas acerca de los problemas tecnológicos que afronta nuestro país y las distintas respuestas que se dan para su solución.

Creemos importante preguntarnos por qué es hasta fechas recientes que los gobiernos nacionales y concretamente los de América Latina empiezan a imponer ciertos controles a la transferencia tecnológica e intentan de otra parte fortalecer un aparato científico y técnico nativo.

A nuestro juicio son dos las respuestas: de una parte el hecho de que esta dependencia en materia de tecnología, profundiza y acrecienta a través de mecanismos cada vez más significativos y definitivos la dependencia estructural de la economía con el exterior y, de otra, la necesidad creciente de las burguesías nacionales de estos países, de defenderse contra el empuje y el desplazamiento que significa la operación de las empresas transnacionales en su incipiente área de influencia.

De sobra es conocido que el subdesarrollo es un problema estructural derivado de la dependencia colonial —y no de una tardía entrada al desarrollo— en el que la dependencia externa es no sólo característica sino fundamentalmente causa del subdesarrollo. Esta dependencia que modifica y determina la estructura interna de estos países, tiene múlti-

\* Entendemos por tecnología la combinación de los factores de la producción para elaborar un bien o conjunto de bienes y servicios determinados.

ples formas y medio de establecerse, pero es sin duda en los últimos años cuando se ha profundizado la división entre los países desarrollados y los subdesarrollados; se han reforzado los lazos de dependencia de los segundos con respecto a los primeros y son justamente la ciencia y la tecnología las variables que toman un papel preponderante y decisivo como elementos para profundizar, consolidar y ampliar este dominio.

Por lo que se refiere a la actitud de las burguesías de estos países, en su carácter de clase dependiente y orientada a abastecerse de tecnología proveniente de los mercados metropolitanos, las alianzas que puede establecer con las nuevas formas de penetración económica han ido en detrimento de sus posiciones anteriormente alcanzadas. Esta “pérdida de terreno”, se manifiesta no sólo a nivel de los puestos de mando, sino también en la venta creciente de empresas establecidas por largo tiempo y con mercados seguros que, ante la amenaza de competencia de las empresas transnacionales, prefieren —o se ven obligados a— venderlas que competir con ellas.

El resultado de todo ello es que los gobiernos nacionales se “defienden” para mantener algunas formas de independencia —aunque esto sólo sea a nivel político— y dan como respuesta a las burguesías, centros institucionales donde se legisle y promueva un desarrollo tecnológico protegido, así como leyes específicas que permitan negociar la penetración de la tecnología extranjera en condiciones más aceptables para los llamados intereses nacionales.

Sin embargo, es preciso aclarar que la actitud de mayoría de estos gobiernos —en el caso concreto de América Latina— es bastante ambigua “porque al mismo tiempo que exaltan el papel de la ciencia como motor de progreso, crean y mantienen las condiciones que hacen imposible el desarrollo de una capacidad científica propia. Así, ante una situación económica y social que se deteriora a una velocidad siempre creciente: los Gobiernos comienzan a pensar en la ciencia como una herramienta que, al mismo tiempo que los ayude a resolver los problemas materiales más urgentes sin cambiar la estructura del sistema les dé una apariencia de gobiernos progresistas o por lo menos modernizantes”.<sup>2</sup>

Los proveedores actuales de la “nueva” tecnología son en forma predominante empresas transnacionales. Las exportaciones de tecnología por parte de los países metropolitanos significan la manera de dar salida a su excedente económico por dos vías: a) al contar con mercados para su producción bien sea de equipo, bienes intermedios, materias primas y en ocasiones artículos terminados, y b) al evitar o retrasar la llamada crisis de realización a través de la venta de equipo obsoleto. De esta manera, en la medida en que el equipo obsoleto es vendido al país subdesarro-

llado el efecto que se alcaza es reducir el precio del equipo nuevo y aumentar la tasa de ganancia, al generar demandas que de otra manera no existirían.<sup>3</sup>

Las empresas multinacionales, buscan maximizar utilidades, cuentan con una gran flexibilidad para la distribución de recursos que la utilizan a su máxima capacidad posible, independientemente de las fronteras nacionales en las que se establezcan. Se caracterizan por tener una dirección central fuera de los países donde operan, en donde se toman las decisiones sobre localización de la producción, distribución de utilidades, asignación financiera, monto del producto, formas de elaboración, fuentes de materias primas, temas de investigación científica, etc., siendo que en muchas ocasiones los recursos financieros de las empresas multinacionales son en ocasiones vastos en comparación con los de los estados nacionales.<sup>4</sup>

#### b) *¿La tecnología como factor de desarrollo?*

La ciencia y la tecnología son sin duda, factores esenciales para el logro acelerado del desarrollo económico y social de un país. En sí, ambos factores tienen un carácter neutro en el sentido en que no son “ellos” los que promueven este desarrollo sino la forma como son dirigidos y usados. De esta manera, su uso puede conducir en ambas direcciones; ser un factor de beneficio para el hombre y la comunidad humana o servir de alguna manera para limitar y someter las posibilidades de humanizar la existencia actual.

Como elemento de la producción, la tecnología es una mercancía<sup>5</sup> que incorporada en el factor capital —equipo— y con contenido de mano de obra acumulada, tiene un comportamiento muy específico en el mercado y juega un papel esencial en el sistema productivo capitalista al determinar la forma de producción, su eficiencia y competitividad, la combinación de factores productivos y su uso.

El mercado tecnológico se caracteriza por ser altamente imperfecto, en el sentido de que por parte del comprador existe un “desconocimiento del conocimiento”, por lo tanto, el precio pagado es elevado y arbitrario y por parte del vendedor, la venta de su técnica puede ya no significar costo alguno —debido a que la técnica o costo del invento está ya totalmente “despreciada”— y de cualquier forma alcanzar un ingreso extraordinario por la venta del conocimiento.

De otra parte, la tecnología que se adquiere comercialmente es un factor imprescindible si se pretende alcanzar un lugar en la competencia por el mercado, ya que en general la eficiencia lograda en el desarrollo tecnológico tiende a abaratar costos —bien sea por la sustitución de unos factores productivos por otros, por una combinación más adecuada de

ellos o por el aumento en el número de unidades producidas— al ampliar la eficiencia de los procesos establecidos y permitir la introducción competitiva de nuevos productos en el mercado.

Adicionalmente, la tecnología como factor productivo tiene efectos inmediatos sobre los otros factores de la producción —trabajo y capital— ya que no sólo implica la combinación de éstos sino que actúa desplazándolos en el proceso productivo siendo el factor trabajo generalmente minimizado.

Así, el uso de ciertas técnicas en los procesos productivos tienen efectos directos sobre la oferta de factores disponibles, las materias primas, la distribución del ingreso, la acumulación interna de capital, la estructura de las clases sociales y otros aspectos del desarrollo socioeconómico de un país.

La tecnología puede ser utilizada en múltiples direcciones. En general, tal como la reciben los países subdesarrollados sirve para desplazar la industria doméstica existente y penetrar abierta y decididamente en aquellas áreas donde los mercados existen real o potencialmente. En años recientes ésta ha sido la trayectoria en los países latinoamericanos: en la medida en que se han formado las nuevas capas de clases medias, la inversión extranjera en estos países se ha desplazado de los sectores primarios y extractivos a la industria manufacturera.<sup>6</sup> La entrada a este sector supone no sólo la creación de nuevas empresas, sino el desplazamiento de las ya existentes. En la medida que estas flamantes subsidiarias controlan la demanda a través de un enorme aparato publicitario, las necesidades de consumo de estas clases nacientes se ven alimentadas y acrecentadas en forma constante.

La adquisición de tecnología desarrollada en la metrópoli, viene acompañada de dos beneficios aparentes: el aumento del empleo y de la inversión.

Por lo que respecta al empleo, en la década de 1950 a mediados de la década de 1960, la brecha entre la tasa de crecimiento del producto industrial y el empleo fluctuó entre 3 y 4 puntos entre todos los países del Tercer Mundo.<sup>7</sup> Desde el punto de vista tradicional, el empleo es una función del capital disponible, si suponemos que la tecnología es constante o bien crece a una tasa fija. Empero, como lo menciona Sunkei,<sup>8</sup> este punto de vista no es sólo simplista sino también mecanicista, porque la tecnología no es homogénea y donde la industrialización intensiva en capital reemplaza a producción tradicional intensiva en mano de obra, los aumentos en la tasa de inversión y el crecimiento, paradójicamente pueden conducir a un desempleo y subempleo crecientes.

Junto con este desempleo a largo plazo también se produce la desca-

pitalización. La salida de ingresos por concepto de utilidades a las matrices, los pagos a los dirigentes de las mismas, los elevados costos de las materias primas importadas —mecanismo este último que se ha vuelto muy utilizado como medio para repatriar utilidades— suponen una salida de capitales que superan en mucho a la inversión original. El costo del servicio por tecnología ha tenido un aumento creciente, así entre 1950 y 1967 Argentina, Chile y Colombia aumentaron los pagos por este concepto entre dos y cinco veces;<sup>9</sup> en el caso de México entre 1961 y 1968 los pagos por utilidades y servicios técnicos dentro del total de pagos a las subsidiarias crecieron en alrededor de 120% al pasar de 65.6 millones de dólares a 156.0 millones y las remesas de utilidades correspondientes pasaron 57.3 millones a 89.2 millones de dólares, esto es un aumento cercano al 58%.<sup>10</sup>

### *Las respuestas al desarrollo de la ciencia y la tecnología*

Ante las crecientes demandas por un desarrollo científico y tecnológico —bien sea que estén dirigidas a paliar los graves problemas a los que se enfrentan los países subdesarrollados, o representen una actitud crítica y sincera por salir del estancamiento —la pregunta inmediata que ocurre es ¿cómo crear ese potencial científico y técnico que pueda sacar a los países dependientes de su estado actual?

Históricamente la ciencia y la tecnología no se desarrollaron e impulsaron aisladamente de la sociedad en que surgieron. Contrariamente, ambas son producto de necesidades históricas concretas en el ámbito de la producción y de la sobrevivencia humana: son producto de la presión o demanda de remodelar los métodos de producción ejercidos sobre la ciencia.

“La revolución científica y tecnológica ha sido siempre una consecuencia y no la causa de las profundas transformaciones estructurales que genera el proceso de desarrollo, aunque luego contribuya en forma decisiva a acelerar esos cambios. La capacidad de una sociedad para incorporar la ciencia y la tecnología como factores dinámicos para su progreso depende de condiciones políticas y sociales que la ciencia misma no puede crear”.<sup>11</sup>

En los países latinoamericanos la ciencia y la tecnología se han enfrentado a una ausencia de demanda, —ausencia de necesidad por promover su desarrollo —en la medida en que los sectores industriales se han subordinado al abastecimiento tecnológico en los mercados externos de manera que no han propiciado ningún desarrollo nacional en este sentido; más aún, la tendencia parece frenar todo intento de desarrollo autónomo e independiente. Los ataques a las universidades, a los centros de investiga-

ción y estudio, se presentan en forma constante en la realidad cotidiana, en la medida en que estos centros no sólo producen —o pueden producir— investigación científica o social sobre cuestiones que pueden afectar los intereses de la burguesía nacional y extranjera, sino además amenazan en convertirse en centros de crítica y cuestionamiento del sistema social que les rodea.<sup>12</sup> Estos constantes ataques, que en ocasiones conducen al cierre de centros de investigación, permiten sólo cierto tipo de investigaciones —investigación básica, reproducción de investigaciones ya realizadas en otros países— en países donde el hambre, la miseria, es crónica en la gran mayoría de la población.

Entre las respuestas que dan los gobiernos —dentro de los lineamientos por mantener las cosas como están— se encuentran los tímidos intentos por crear reformas educativas que sólo intentan modificar la punta de la pirámide o como dice Cosío Villegas el “penacho” para que de esta manera se pueda crear “la masa” crítica de científicos. Así, se pretende contener el problema científico y tecnológico dentro de los estrechos marcos de simples aparatos burocráticos que “administran” la ciencia y la tecnología. Se dan pasos para la creación de tecnológicos —enfocados a crear técnicos capacitados para las necesidades y demandas de la industria— y se impulsa y fomenta el envío de becarios al exterior para realizar estudios de postgrado, normalmente al margen de la realidad científica, tecnológica y social del país que los patrocina.

Ninguna de estas medidas pretende enfrentar el grave problema de una reforma educativa integral desde la base del sistema y mucho menos crear una conciencia de los problemas que conforman la realidad nacional. La nueva masa de investigadores educados en el extranjero, ante la ausencia de demanda por sus investigaciones, regresan a los países donde fueron educados y en algunos casos a empresas multinacionales que les brindan apoyo y equipo adecuado.

Por su parte, uno de los grupos fundamentales como posible demandante de la ciencia y la tecnología, el empresario nacional, “mantiene una actitud ambivalente en cuanto al papel de la tecnología en el desarrollo, aunque está dispuesto a importar casi a cualquier costo la tecnología extranjera que supone le ayudará a modernizar su planta, sustituir su fuerza de trabajo y elevar su margen de utilidad; en cambio no parece todavía dispuesto a aceptar sus responsabilidades y a contribuir en la medida que le corresponde al desarrollo tecnológico autónomo del país, pues no comprende la conexión entre éste y sus intereses de corto plazo”.<sup>13</sup>

De una encuesta realizada entre 137 funcionarios sólo 10 de los empresarios pertenecientes a una industria moderna consideraron que la ausencia de investigación científica era un obstáculo para el desarrollo, y

ninguno de los empresarios del sector tradicional vieron en esta ausencia una limitación.<sup>14</sup>

Las posibilidades de creación de un aparato científico de nivel requieren un mínimo de 10 años para obtener los primeros resultados realmente significativos y del orden de veinte para obtener una integración efectiva con el sistema de producción global.<sup>15</sup>

Pero su creación supone una actitud deliberada consciente y sistemática de un país y concretamente de un Estado para lograrlo. Supone además, abandonar el nivel declaratorio y verbal, para llegar al de los hechos concretos. Reclama en cierta medida orientar los esfuerzos nacionales hacia cambios estructurales y en el plazo inmediato supone el establecimiento de condiciones económicas, políticas y sociales que permitan el nacimiento de un desarrollo científico y tecnológico autónomo y adecuado a las necesidades nacionales.

Esto es, es necesario que el poder político "tenga una conciencia clara de las necesidades y de los objetivos nacionales y sepa formularlos en términos susceptibles de estudio científico, creando de esta manera una demanda concreta sobre las instituciones de investigación"<sup>16</sup> porque de no crearse las condiciones que lo favorezcan, el desarrollo científico y técnico a nivel nacional se quedará en los puros expedientes que contengan declaraciones y propuestas sin ningún resultado concreto.

#### EL INVENTARIO

Debido a que los trabajos de investigación sobre tecnología y desarrollo en la ciudad de México pueden ser sumamente amplios al abarcar desde el análisis conceptual hasta la adaptación mínima de procesos, nuestro interés está enfocado solamente a aquellos que puedan clasificarse dentro de las siguientes áreas:

- I. Efectos económicosociales de cambio tecnológico.
- II. Adecuación de la tecnología existente a las necesidades y objetivos de los países en desarrollo.
- III. Análisis de las formas, características y control de la transferencia de tecnología.
- IV. Política científica y tecnológica adecuada a las necesidades de los países en desarrollo.
- V. Actitudes del empresario nacional frente a la adaptación y la invención tecnológica nativa.

Los puntos analizados —cuando ésto fue posible— en cada inciso arriba mencionado son:

- a) Objetivos y propósitos

- b). Universo
- c) Metodología
- d) Información (generada por el proyecto mismo o por fuentes ya existentes)
- e) Avance del estudio
- f) Conclusiones preliminares o finales.

*Metodología.* El trabajo está fundamentalmente basado en una encuesta directa sobre aquellas fuentes conocidas que realizan algún tipo de análisis relacionado con el problema que nos ocupa. El inventario cubre sólo aquellos trabajos en proceso durante el lapso abarcado por la encuesta, marzo y abril de 1973.

El fenómeno general encontrado al iniciarse esta encuesta es que casi todos los centros, están iniciando apenas los estudios y excepcionalmente se encuentran en fases finales o intermedias.

Los principales centros estudiados son:

- 1) UNAM: Instituto de Investigaciones Sociales.
- 2) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- 3) Colegio de México.
- 4) Secretaría de Industria y Comercio.

## I. EFECTOS ECONÓMICOSOCIALES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

En la ciudad de México, se están efectuando en este momento dos investigaciones a nivel macroeconómico de los efectos de la tecnología en el desarrollo nacional. La primera, de carácter muy ambicioso, se efectúa en forma conjunta entre el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM y Nacional Financiera, S. A., con el título Efectos Económico Sociales del Cambio Tecnológico. La otra se realiza en el Colegio de México y estudia el problema de la Tecnología y Empleo.

### 1. *Efectos Económico Sociales del Cambio Tecnológico*

*Objetivos.* El Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM y Nacional Financiera, S. A., iniciaron en forma conjunta un estudio sobre Los Efectos Económico Sociales del Cambio Tecnológico, hace aproximadamente 2 años. La investigación está a cargo de Pedro Uribe, teniendo como asistentes de la misma a Ma. Elena Cardero y Cecilia Imaz.

“El objeto inicial —que conforme a la encuesta se conserva en lo fundamental— del proyecto es el diseño y cálculo, para la economía mexicana, de un modelo que permita asentar la influencia del cambio tecnológico en el crecimiento del producto de los sectores de la economía; en la

demanda de insumos y factores, en los precios de los insumos y en la distribución factorial y sectorial del ingreso". Una vez alcanzados estos resultados a nivel macroeconómico, el proyecto de investigación contempla la posibilidad de estudiar los efectos del cambio tecnológico a nivel de rama o sector, siendo aplicable el modelo de la fase macroeconómica —con las adaptaciones necesarias— al nivel sectorial.

A la fecha, solamente se ha trabajado en el nivel macroeconómico, ya que uno de los resultados esperados del modelo es determinar cuál es el sector que ofrece mayores posibilidades de análisis habiéndose elaborado, para la segunda fase, solamente un diseño de trabajo, aplicando el método de análisis de procesos.

"Pensado originalmente como un modelo para detectar el cambio tecnológico en el modelo de insumo-producto, (la investigación) se ha convertido en un enfoque distinto en materia de cambio tecnológico, teoría de la demanda de insumos y factores y ciertos aspectos de la teoría del crecimiento". La fase aplicada del trabajo se ha ido modificando en la medida en que la fase teórica revela nuevas ideas y nuevos puntos a explorar.

*Metodología:* El Programa de investigación del modelo en la economía mexicana incluye los siguientes pasos:

- I. Corrección de la Matriz de Insumo-Producto de 1960 para hacerla congruente con las Cuentas Nacionales de ese año.
- II. Extrapolación de las matrices de 1961-1970 y 1959-1950.
  - a) Prueba de métodos y elección del más adecuado (Base: nivel de producción de la matriz de 1950 con base en la de 1960).
  - b) Extrapolación de las matrices de transacciones secundarias, incluyendo demanda final y obtención de series de matrices y multiplicadores ( $I-A$  inversa).
  - c) Estimaciones de insumos de capital y mano de obra implícitos en las remuneraciones a los factores de las Cuentas Nacionales.
- III. Estimación de las ecuaciones de descomposición del cambio en la demanda de insumos secundarios y primarios:
  - a) Efectos de cambios en la demanda final (consumo, inversión, exportaciones).
  - b) Efectos de cambios en los precios relativos.
  - c) Efectos de cambios en la elasticidad de sustituciones primarias y secundarias (cambio tecnológico).
- IV. Estimación de las ecuaciones duales, que revelan la mecánica del cambio en los precios.

- A) Modelo "elemental" en el que toda inversión es autónoma.
    - a) Términos transitorios que reflejan desequilibrios en el sistema de precios.
    - b) Efectos del cambio tecnológico en el sistema de precios de insumos y factores.
  - B) Modelo con "inversión inducida". Su teoría no se ha desarrollado aún.
- V. Interpretación de las descomposiciones en términos de estructura de la demanda de factores. (Intentos de hallar elementos permanentes y recurrentes en los efectos del cambio tecnológico.
- a) Modelo alternativo, que estima ecuaciones de demanda y coeficientes "estructurales" de cambio tecnológico.
  - b). "Dualización" y estudio del sistema de precios a la luz del modelo alternativo.

*Supuestos del modelo.* El modelo de cambio tecnológico es un modelo lineal bastante general. Parte del supuesto que para producir un bien primario o uno secundario se necesita una combinación de coeficientes técnicos, demanda de insumos y demanda de factores, dada por el estado de la técnica existente. Así, podremos llamar a  $a_{ij}$  y a  $b_{kj}$  *coeficientes técnicos* secundarios y primarios respectivamente, donde  $i$  es la cantidad de bien secundario necesario para producir una unidad de bien secundario;  $k$  es la cantidad necesaria de bien primario para producir una unidad de bien secundario y  $j$  es un constante.

Ahora bien, los coeficientes técnicos son alterados por:

- a) Cambios en los precios relativos de los bienes usados en el proceso de producción.
- b) Cambios en la tecnología de producción.

El modelo intenta separar los cambios (a) de los cambios (b).

El modelo supone constantes las funciones de producción agregadas para cada sector, al menos del período  $t$  al  $t + dt$ .

Sin embargo, los precios de los factores en este intervalo pasan de  $p$  a  $p + dp$ . Así, en principio, la nueva matriz estará dada por los cambios en los precios ya que se ha supuesto que la técnica permanece constante. Pero si estas funciones producción varían de  $t$ , a  $t + dt$ , la nueva matriz no va a ser igual a la estimada. A este "error" entre la estimada por cambios en precios y la real, es decir, aquella que manteniendo los precios constantes registra cambios en los coeficientes técnicos, o sea, al cambio en las elasticidades de sustitución, se le llama *cambio tecnológico*.

En seguida, se descomponen algebráicamente las ecuaciones de insumo producto para obtener componentes del cambio debidos a la demanda intermedia, a cambios en la demanda final, o precios de los insumos, precios de los factores, insumos de tecnología, factor tecnológico y otros.

A la fecha el modelo se encuentra ante nuevas complicaciones teóricas, ya que al tratar de interpretar la ecuación de producción de las nuevas matrices ante la ausencia de cambio tecnológico, se usó un predictor de mínimos cuadrados que resultó ser una ecuación de demanda de insumos, que creaba un nuevo tipo de índices de precios con una interpretación parecida a los índices de utilidad constante de la teoría clásica de la demanda del consumidor, esto es, una teoría de la demanda de factores en equilibrio general, precisamente lo necesario para abordar el tema a nivel sectorial y para la economía en su totalidad.

*Información.* Las fuentes fundamentales del trabajo han sido: la información censal, las Cuentas Nacionales y las Matrices de Insumo Producto 1950 y 1960.

En principio el modelo está limitado a trabajar con los sectores de la industria de transformación, aun cuando para la elaboración de las matrices se ha tenido que manejar todos los sectores de la economía nacional, incluyendo los de demanda final y de valor agregado.

Se agrupó la información censal, de tal manera, que se hiciera compatible con la información de cuentas nacionales y se pudieran calcular datos implícitos de número de trabajadores por sector y de pagos al factor capital.

Los datos obtenidos se verificaron con fuentes distintas como los censos de la industria de transformación.

*Avance del estudio.* A la fecha, en la fase aplicada, se ha corregido la matriz de 1960, usando el llamado algoritmo "RAS" de Stone *et al.*, para hacerla consistente con las Cuentas Nacionales.

Se experimentó con la extrapolación de la serie 1960-1950, logrando una notable aproximación, con el "RAS" de Stone. Se eligió éste como método de extrapolación y se depuró un programa de computadora que permite obtener las matrices después de 125 iteraciones y un error promedio respecto a las Cuentas Nacionales de 10.8 en mil millones de pesos. Esto se refiere a la fase I-III del proyecto; la fase IV está concluyendo su elaboración teórica a la vez que el modelo de demanda de la fase V. Se inicia la elaboración de programas de la Fase IV; y en la V, hay problemas técnico-estadísticos que aún no están resueltos.

Por otra parte, se ha logrado estimar los insumos de factores implícitos en las Cuentas Nacionales para los años 1950, 1955, 1960 y 1965, y se tienen series censales para llenar los intervalos.

A la fecha no se ha logrado avance a nivel de conclusiones. El cuello de botella fundamental de todo este trabajo, ha sido el cómputo y el procesamiento de datos. Adicionalmente los hallazgos teóricos en el curso del trabajo han impedido seguir por el camino trazado originalmente —de trabajar con un modelo mecánico— y han hecho necesaria una reorganización general del trabajo.

## 2. *Tecnología y empleo*

*Objetivo.* El Colegio de México ha iniciado en fechas recientes una investigación denominada Tecnología y Empleo, a cargo de Sofía Méndez Villarreal.

El objetivo es estudiar las repercusiones de la estructura tecnológica sobre el empleo del sector industrial a través de dos aspectos principales: la estructura productiva reflejada en la combinación de bienes que se producen y la combinación de diferentes procesos tecnológicos, reflejada en las distintas proporciones factoriales que se utilizan en un mismo sector productivo.

La idea subyacente en este planteamiento es que las posibilidades de generación de empleo de la economía están íntimamente ligadas a la estrategia de desarrollo sectorial, y al tipo de tecnología que predomina en cada uno de los sectores.

Entre los objetivos de este trabajo, está la obtención de indicadores de intensidad factorial asociado a las distintas industrias, y de su capacidad para generar empleo desde el punto de vista dinámico. Aun cuando el análisis se encuentra con la limitación de los indicadores y de la calidad de la información estadística disponible se pretende lograr una primera aproximación al estudio de la estructura tecnológica y sus repercusiones sobre el empleo a un nivel de agregación intermedia, que sirvan para detectar grupos de industrias cuya investigación posterior se considere fructífera.

*Universo.* El universo estudiado es el sector industrial nacional. Las principales fuentes de información son los Censos Industriales y de Población trabajando a un nivel intermedio de desagregación de dos y tres dígitos.

*Metodología.* Con el objeto de analizar los diferentes factores que influyen en la estructura tecnológica y en los niveles de empleo se distinguieron dos aspectos importantes:

1. La combinación de productos
2. La combinación de procesos.

Aun cuando la elección de productos y procesos técnicos se hace en forma simultánea, en el estudio se separaron a fin de distinguir aquellos

aspectos que influyen en la estructura de la producción de aquellos que intervienen en el tipo de procesos que se adoptan.

Para poder definir el tipo de intensidad factorial que se asocia con la producción de determinados bienes se utilizaron indicadores como los coeficientes capital-trabajo y capital-producto. Como estos indicadores son de tipo estático se utilizaron otros de carácter dinámico como los coeficientes de elasticidad empleo-producción y empleo-acumulación de capital y los multiplicadores de empleo.

Para saber las posibilidades de sustitución factorial, entendida como la sustitución de capital por mano de obra, se utilizó el análisis de combinación de procesos tecnológicos. Estos indicadores tienen un carácter tentativo porque es indispensable que estas alternativas sean apreciadas por especialistas en procesos tecnológicos. Los indicadores utilizados fueron: a) elasticidades de sustitución (la relación existente entre el cambio en las proporciones factoriales y los cambios en el costo relativo de los factores), b) los rangos de variación de la relación capital-trabajo entre empresas de diferente tamaño pertenecientes a un mismo sector industrial y c) los resultados de una pequeña encuesta aplicada con el fin de conocer con mayor precisión el tipo de factores que influyen en el proceso de selección tecnológica.

*Resultados y Conclusiones.* Del análisis, la combinación y comparación de los distintos coeficientes, se llegó a la conclusión de que, aun cuando hay sectores que se caracterizan por usar tecnologías intensivas en mano de obra, éstas no destacan especialmente —a través de los efectos elasticidad y multiplicador— por su capacidad para generar empleo, debido en parte a su escasa integración local, lo cual se traduce en un débil eslabonamiento entre los sectores productivos.

De otra parte, es necesario también tener en cuenta, dentro de una política de producción industrial, el conjunto de medidas que afectan la demanda, ya que dada la estructura actual de distribución de ingresos, existen módulos de consumo demasiado sofisticados que favorecen la extensión horizontal del aparato productivo y la operación de ciertas empresas por debajo de su capacidad instalada.

La producción de bienes de consumo, tiene en general como sector una baja repercusión en términos de efectos indirectos sobre el empleo, debido a su débil integración con los sectores intermedio y de capital, ya que una gran cantidad de insumos y equipo de este sector son importados. De ahí que el criterio de elección de ramas industriales y de procesos tecnológicos no puede reducirse al objetivo de promover tecnologías intensivas de mano de obra.

Uno de los objetivos de política de este sector será el de disminuir la

tendencia hacia la excesiva diversificación horizontal y promover la producción de bienes de consumo masivo, lo cual implica tecnologías menos complejas cuyos insumos de productos intermedios y de capital presenten una mayor viabilidad de producción interna.

Otro de los objetivos será disminuir el grado de monopolio de las empresas de capital extranjero, y generar una política que encamine el capital extranjero donde su contribución tecnológica sea pertinente y positiva para el país.

Por lo que se refiere a las industrias intermedias y de capital, el crecimiento de las mismas constituye un requisito esencial para alcanzar una mayor integración vertical de los procesos industriales. El retraso relativo de estas industrias se explica en parte por la política proteccionista, que ha propiciado la preservación de un mercado resguardado favoreciendo fundamentalmente a las industrias de bienes de consumo.

En este sentido deberá concederse importancia especial a la promoción de industrias cuyas características tecnológicas permitan aumentar el grado de integración vertical del aparato productivo y será importante también, delimitar las áreas de participación del capital extranjero.

## II. ADECUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXISTENTE A LAS NECESIDADES Y OBJETIVOS DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO

Con distintos enfoques y a partir de metodologías muy diferentes, este tema está siendo investigado en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con los llamados Estudios del Arte y en el Colegio de México en una investigación denominada Empleo y Tecnología, Posibilidades y Limitaciones.

### 3. *Estudios del estado del Arte*

Para efectuar las funciones señaladas por la ley que lo creó, el CONACYT está realizando varias investigaciones, siendo la de mayor interés para este inventario la que realiza el Departamento de Diagnóstico de la Tecnología, bajo la coordinación del físico Leoncio Hernández.

Estos estudios se conocen con el nombre de "Estudios del Estado del Arte" y concretamente se refieren al análisis de la aplicación y vinculación de los conocimientos de la ciencia y de la tecnología a los sectores productivos.

*Objetivo.* "Conocer la Brecha Tecnológica que afecta a nuestro ámbito productivo, determinando las alternativas tecnológicas viables de incorporar, proponiendo aquellas que resulten ser las más convenientes, ya sea para adquirirse en el extranjero con su correspondiente adaptación a las

condiciones nacionales, o para ser innovadas y desarrolladas por la comunidad científica-tecnológica del país”.

*Metodología.* Se realizó un análisis del desarrollo “espontáneo” del país con la ayuda de indicadores sociales y económicos de nuestro desarrollo acordes con los objetivos generales de la política económica, es decir, el crecimiento sostenido de la economía, la distribución justa del ingreso y la independencia externa.

Los estudios comprenden un análisis completo de la situación tecnológica del área considerada, analizando en primer lugar los productos y procesos en los que puede haber interés por incorporarlos a la actividad económica.

Igualmente se determinan los elementos que pueden incrementar la productividad, conservando el equilibrio justo entre la calidad requerida y los costos, lo cual conduce a analizar incluso el mecanismo que se utiliza para la selección y adaptación de tecnología; el uso de insumos; de recursos naturales propios; de tecnologías acordes a las dimensiones del mercado mexicano y a la disponibilidad de mano de obra y de capital.

Paralelamente a los Estudios del Estado del Arte, se analizan aquellos elementos que pueden colaborar en el esfuerzo de producir innovaciones tecnológicas, es decir, los Institutos de Investigación, las Firmas de Industria, de tal manera que este potencial permita configurar un programa de apoyo a los institutos con capacidad para realizar investigación tecnológica.

Los estudios que comprende ese programa de apoyo son realizados por las instituciones que se consideran más adecuadas. Estos grupos externos de trabajo, son contratados por el CONACYT a través de un convenio por periodos que van de 3 a 10 meses.

El grupo externo con el que se efectúa el convenio, cuenta con dos tipos de asistencia: consultores industriales que se reúnen cada dos meses para analizar el avance y orientación del estudio y cuya función es de crítica únicamente y, el de asesores técnicos, subcontratados por el grupo responsable de hacer el estudio. Cabe mencionar que en el segundo caso, se puede acudir tanto a asesores nacionales como extranjeros.

Los resultados serán publicados en una serie de documentos denominada Diagnósticos de la Ciencia y la Tecnología.

El contenido de un Estudio del Estado del Arte está formado por 3 partes fundamentales:

Información Nacional  
Información Internacional  
Análisis y Recomendaciones.

Los objetivos básicos que se persiguen con la información nacional son:

- 1o. Proporcionar el panorama real y objetivo de la tecnología en México.
- 2o. Conocer las tendencias tecnológicas de México.
- 3o. Aportar elementos de juicio indispensables para tomar decisiones en cuanto a tecnología e investigación.
- 4o. Proporcionar los datos necesarios sobre la capacidad, preparación y disponibilidad de instituciones de investigación y educacional con que cuenta actualmente el país.

La información internacional servirá para proporcionar un panorama de referencia y conocer las tendencias tecnológicas de diversos países, aportar elementos para tomar decisiones sobre tecnología e investigación y aportar datos para una eventual cooperación internacional.

*Universo.* Con distintos criterios fueron seleccionadas 20 áreas consideradas de interés nacional, para iniciar los estudios del Estado del Arte correspondientes:

- Cuero
- Madera
- Textiles
- Polímeros
- Celulosa y Papel
- Cerámica y Vidrio
- Azúcar
- Procesamiento de Pescado y Mariscos
- Carnes
- Frutas y Hortalizas
- Leche
- Vitivinicultura
- Metalurgia
- Control y automatización
- Empaques y Transportación
- Extracción de Minerales Metálicos
- Extracción de Minerales No Metálicos
- Captura de Pescados y Mariscos
- Producción de Fármacos.

Los resultados que se espera obtener de todos estos estudios son en términos generales:

- Metodología de la investigación.
- Descripción de Tecnologías usadas en México.

Descripción de los avances tecnológicos disponibles en el mundo.  
Tendencias de la investigación mundial.  
Limitaciones de la tecnología mexicana.  
Alternativas tecnológicas para México.

Recomendaciones para la selección de tecnologías en las disciplinas consideradas.

Necesidades en Recursos Humanos.

A la fecha se realizan sólo dos de estos estudios en un Plan Piloto que permitirá afinar los instrumentos para investigaciones posteriores. Los estudios en proceso son los referidos a la tecnología de la metalurgia de la fundición y fabricación de aceros especiales para herramientas de corte, a la tecnología de la producción de azúcar, la aplicación de polímeros a la agricultura y la evaluación tecnológica del manejo, empaque y procesamiento de frutas y hortalizas.

#### A) *Fundición y Fabricación de Aceros Especiales*

La investigación sobre la fundición y fabricación de aceros especiales para herramientas de corte, es realizada por el Departamento de Ciencia de Materiales del Instituto Politécnico Nacional. El trabajo se efectúa conforme los criterios básicos mencionados, aplicables a todos los estudios del Estado del Arte.

*Universo.* El universo de esta investigación abarca aproximadamente 90% de las empresas. Es sumamente difícil abarcar todos los fabricantes ya que muchas de estas herramientas se elaboran en pequeños talleres de acuerdo con pedidos específicos de clientes.

*Metodología.* Básicamente, el trabajo de análisis se funda en los resultados de encuestas directas a los principales productores.

*Resultados preliminares.* Con base en los análisis de procesos y de costos de algunos de los principales fabricantes, se ha encontrado que es al nivel de intermediación y no al de producción donde se encarece el producto. En general se produce una gama amplísima de aceros especiales ya que las distintas fuentes de donde proviene la tecnología —Japón, Francia, EUA, etcétera— exige ciertas especificaciones para su producto lo que implica una gran cantidad de aceros, existencias considerables y especializadas y un elevado costo de comercialización.

Dentro de las conclusiones preliminares a las que se ha llegado está la necesidad de uniformar en cierta medida la producción de aceros especiales de manera que un tipo de acero especial sirva para distintas especificaciones o sea cubra un amplio espectro como de hecho sucede, y evitar

en la medida de lo posible el aparato intermediario que encarece tanto el producto.

### B) *Tecnología del Azúcar*

*Objetivo.* El objetivo de esta investigación es conocer el tipo de tecnología utilizada en México para la producción de azúcar. El motivo que prioridad a este estudio es que varios países realizan experimentos exitosos para obtener azúcar a partir de otros elementos distintos de la caña, por ejemplo, el maíz y el sorgo. También se estudian las posibilidades de cultivo de remolacha en las zonas áridas del país.

*Universo y Metodología.* La investigación abarca los principales ingenios azucareros del país. Su realización está a cargo de la Escuela de Química de la Universidad de Veracruz, efectuándose el acopio de datos a través del análisis del funcionamiento de cada unidad productora.

*Resultados Preliminares.* A la fecha, los resultados preliminares indican que la industria sigue en general procedimientos actualizados, en materia tecnológica, habiendo una gran cantidad de innovación nativa.

La necesidad de refinar el producto hasta que salga blanco —debido a los gustos del consumidor nacional—, requiere de un proceso doble de cristalización que eleva considerablemente el costo del producto. En la medida que el consumidor mexicano acepte el azúcar moreno —que incluso se considera tiene mayor poder nutritivo— y las principales industrias consumidoras del producto lo utilicen en forma amorfa (no cristalizada) o líquido, no habrá razones para esperar alza en los precios del mismo.

El principal estrangulamiento al que se enfrenta la industria es el problema de la tenencia de la tierra y la incertidumbre que provoca respecto al abastecimiento de caña de azúcar a la planta.

La organización cooperativa en los ejidos y la pequeña propiedad, parecen ser soluciones aceptables en este estado preliminar del estudio.

### C) *Aplicación de Polímeros en la Agricultura*

*Objetivo.* En años recientes la aplicación de polímeros para uso agrícola a nivel mundial, ha recibido un gran impulso. La impermeabilización de canales empleando película polimérica, la irrigación por goteo, la construcción de invernaderos presurizados, el uso de empaques, flejes y recubrimientos, etc., son algunos de los tantos aspectos en los cuales los polímeros han logrado resolver necesidades específicas y en algunos casos disminuir los costos. En nuestro país se ha iniciado la introducción de algunos de estos adelantos sin una aclimatación adecuada debido a la

carencia de la información necesaria respecto a la selección de materiales, normas de calidad y patentes. Existiendo una gran capacidad nacional para la elaboración de polímeros, se considera que su uso en la agricultura puede solucionar simultáneamente problemas en las ramas de plásticos y en el sector agrícola nacional. El propósito de este estudio es impulsar el uso y aplicación de estos materiales en el campo agrícola.

*Universo y Metodología.* El trabajo a cargo de la Facultad de Química de la UNAM con la participación de algunos miembros de la ANIQ y de la ANIPAC se efectuará a partir de una investigación a nivel nacional e internacional, sobre los distintos tipos de productos elaborados, sus características técnicas y materiales empleados, los tipos de proceso empleado en su fabricación, especificación de los requerimientos de calidad y normas para cada producto, información referente a patentes, relación de fabricantes e instituciones que desarrollan técnicas en este campo, y recopilación de información técnica a nivel internacional en países que se han significado por su desarrollo en este campo.

*Resultados preliminares.* A la fecha ya se ha realizado todo el levantamiento de información a nivel nacional e internacional y se está elaborando el diagnóstico correspondiente para el desarrollo de un proyecto que impulsa el uso de polímeros en el sector agrícola.

#### D) *Evaluación Tecnológica del Manejo, Empaque y Procesamiento de Frutas y Hortalizas.*

*Objetivo.* El Gobierno de Sinaloa, a través de la Secretaría de Desarrollo Económico de Sinaloa, ha iniciado junto con el CONACYT un estudio sobre el Manejo, Empaque y Procesamiento de Frutas y Hortalizas. Por ser Sinaloa un Estado eminentemente productor de frutas y hortalizas, se considera de gran importancia conocer las consecuencias que tiene en la cotización del producto el uso inadecuado de técnicas de manejo y empaque de productos.

Asimismo, es de fundamental importancia analizar la industria nacional procesadora de frutas y hortalizas y conocer sus problemas técnicos de abastecimiento, de mano de obra y otros. En la elaboración de este proyecto, se cuenta con la colaboración de varias instituciones coordinadas por la mencionada Secretaría de Desarrollo del Estado de Sinaloa; estas son: el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA); el Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa (CIAS); un especialista de la Universidad de California; la oficina de Estadística y Cálculo, dependiente de la Secretaría del Desarrollo Económico; y la Asesoría del Programa de Desarrollo Agropecuario.

*Metodología y Universo.* La evaluación de este problema fue dividida

en tres etapas, la primera se refiere al manejo, empaque y transporte de hortalizas, la segunda al de frutas y la tercera al procesamiento de frutas y hortalizas. Para su estudio, se propuso analizarlos en forma estática —que consistiría en una encuesta levantada en el momento determinado y que permitiría obtener una “fotografía” de ese momento—; una encuesta dinámica, que supone realizar ésta dos veces por semana durante tres meses, para obtener una idea general de los problemas durante una de las épocas de cosecha y por último, una evaluación dinámica con experimentación de nuevas tecnologías que daría una evaluación permanente en toda la temporada y que iría acompañada de investigaciones relacionadas con la conservación de frutas y hortalizas, retardación en la maduración, aceleración de la maduración; investigación sobre contaminantes y elaboración de modelos de pronósticos para los precios en función de aproximadamente quince variables.

*Resultados preliminares.* Se espera encuestar a nivel nacional el 60% de todas las empresas que se dedican al ramo. A la fecha, se ha entrevistado a cerca de la mitad de este universo. La industria parece enfrentarse a múltiples problemas, que van desde la calidad de la hoja de lata para el enlatado, deficiencia en el sistema de transportes en el empaque y embalaje, la ausencia de técnicos en alimentos, problemas de conservación etc. Se espera alcanzar resultados finales para febrero de 1974.

#### E) *Otros estudios.*

En el Centro de Diagnóstico existen otros 3 Departamentos, —junto con el Diagnóstico de la Tecnología— que estudian fenómenos complementarios a todo el proceso anterior y que por ser de interés conviene mencionar someramente:

a) Departamento de Estudios sobre Educación. El objetivo fundamental de este departamento, es analizar el mercado de trabajo para el profesionista egresado de los centros de enseñanza superior del país. El análisis se enfoca a la adecuación que existe entre el grado alcanzado por el profesionista y el nivel al que desarrolla los conocimientos adquiridos.

El propósito de estos trabajos es dar asesoría a las instituciones que componen el sistema educativo del país. Fundamentalmente el campo de trabajo lo constituyen los profesionistas, ya sea todos los profesionistas —como en el caso de las ciencias físicas— o una muestra representativa de ellos.

El trabajo lo realizan grupos externos. Conjuntamente, se llevan a cabo otras investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias básicas a todos los niveles de la enseñanza: una de diagnóstico del equipo con que cuentan las instituciones de enseñanza media y superior del país, y otra que

consiste en un estudio sobre los medios de comunicación masiva.

b) Departamento de Inventario de la Ciencia y la Tecnología. Entre los objetivos del trabajo de este Departamento, se encuentra el determinar cuál es la capacidad científica del país. El propósito es aportar elementos para determinar cuál debe ser la política en materia científica y tecnológica en el país.

Este inventario o censo a nivel nacional, se efectúa sobre la investigación básica, aplicada, de desarrollo experimental y de servicios asociados como bibliotecas, publicaciones, seminarios, actividades académicas, becas, etcétera.

La investigación se hace en todo el universo de la ciencia y se ha dividido en 14 áreas, siendo inventariada cada área por grupos especializados contratados externamente. Se espera tener terminado el inventario a mediados de año.

c) Departamento de Diagnóstico de la Ciencia: con base en el inventario anterior se determinará y evaluará cuál es la capacidad científica del país y cuáles son sus carencias.

Los propósitos de este diagnóstico son complementarios a los de los inventarios de la ciencia y la tecnología.

El diagnóstico de la ciencia pretende llegar al análisis de la formación de los recursos humanos dedicados a la ciencia en nuestro país, esto es, determinar cuál es la capacidad creada en equipo humano y de trabajo y a qué niveles se aprovechan o desaprovechan los recursos con que se cuenta.

#### 4. Empleo y Tecnología, Posibilidades y Limitaciones.

El Colegio de México auspicia la investigación del señor Gerald Karel Boon, profesor visitante, denominada "*Employment and Technology, Possibilities and Limitations*" (Empleo y Tecnología, Posibilidades y Limitaciones). Esta investigación —próxima a ser publicada en forma de libro— es la prolongación y ampliación de ciertos resultados básicos de su tesis doctoral realizada en 1961-1962 publicada en 1964 en inglés y editada por el FCE en 1970 con el título *Factores Físicos y Humanos en la Producción*.

*Objetivo.* El objetivo fundamental de la investigación "Employment and Technology, Possibilities and Limitations" es encontrar cuáles son las variables más importantes para la elección de una tecnología y hasta qué grado esas variables determinan la elección de una tecnología.

Las principales variables estudiadas son:

Precios del trabajo y el capital.

Tamaño de los lotes (batches o corridas de producción)

Precio del equipo

Número de turnos

Eficiencia (o productividad) del trabajo.

*Universo.* El análisis fue hecho sobre la industria de máquinas herramientas de corte y extrusión, para aprovechar los datos existentes de una muestra efectuada por la Rand Corporation de California, U.S.A. Los indicadores se analizaron en función de 4 áreas económicas:

Países altamente industrializados

Países industrializados

Países semi industrializados

Países menos industrializados

*Metodología.* La muestra de datos comprendió cinco tipos de maquinaria que podían efectuar distintos tipos de trabajo. Fueron simuladas las condiciones económicas de las cuatro áreas —fundamentalmente con cuatro niveles de precios de capital y trabajo— y se relacionaron estas condiciones con los distintos tipos de maquinaria, para definir cuál de cada uno de esos cinco tipos de maquinaria sería óptimo para cada área.

Se valoraron siete tipos de lotes, que iban desde muy pequeños hasta infinito (el tamaño infinito del lote simula flujos continuos de producción).

Se dieron dos precios para el costo del espacio-tierra de las empresas.

Dos precios para equipo, uno 100% más alto que el otro.

Dos turnos de trabajo, de 8 y 16 horas diarias de operación.

Dos tasas de eficiencia del trabajo; una a los estándares estadounidenses y la otra 75% de esos estándares.

El criterio para definir el nivel óptimo de la máquina es un costo mínimo a nivel de empleo pleno de la máquina. La capacidad total utilizada se definió en horas de trabajo anual y por tanto está influida por el tamaño del lote así como por la tasa de eficiencia del trabajo.

El modelo permite separar la influencia de las distintas variables en el uso óptimo de la máquina.

*Resultados.* El estudio muestra que algunos procesos de las máquinas herramientas son sensibles a las variaciones de los precios del trabajo y del capital, y otros son más sensibles al tamaño de los lotes. Este patrón de comportamiento puede ser explicado por las características de los productos.

Se pueden distinguir tres características físicas principales de la producción: forma, tamaño y precisión.

Los resultados generales con respecto a estas tres características muestran que:

a) Mientras más comunes sean las características del producto, esto es, formas no complejas, no irregulares, tamaños pequeños o medianos y que no presenten requisitos extremos de tolerancia, el óptimo tecnológico depende del *tamaño del lote*; esto es, la máquina más adecuada será aquella que permite un mayor nivel de utilización. De esta suerte, la demanda y el tamaño del mercado serán factores a tener en consideración.

b). Los productos que se usan por millones son por lo general pequeños y tienen aplicación universal. Por ello, el diseño de los mismos tiende a ser lo más funcional posible tanto para su uso como para el diseño de producción. Debido a que la demanda de ellos es alta y constante se logra cubrir el costo de los diseños especiales de equipo de producción para la producción masiva. En general tal equipo requiere de tiempos muy prolongados de instalación, pero tiempos cortos de producción. Aun cuando el costo por unidad tendrá que tomar en cuenta el costo del tiempo de instalación y el de producción, este costo unitario será bajo debido a que la demanda es elevada, independientemente del precio de la relación capital-trabajo y de la disponibilidad de alternativas más intensivas de uso de mano de obra.

c) Para productos más complejos la relación del precio capital-trabajo es la que tiene la mayor importancia relativa.

El análisis muestra que la maquinaria óptima varía en función de los cambios en las características del producto.

Si este último es poco común debido a formas, tamaño y cierta precisión especial, el número de las alternativas tecnológicas se va acercando a uno. La demanda por estos productos es limitada e irregular, no se necesita producirlo masivamente, ni esto es posible y de esta manera la elección entre las alternativas posibles va a estar determinada por la relación de precios de los factores.

Otros factores que también tienen importancia en la elección tecnológica son:

—elevaciones en los precios de la maquinaria— por impuestos a la importación por ejemplo, favorecen técnicas intensivas en el uso del factor trabajo, la operación que requiere de turnos dobles tenderá al uso de técnicas intensivas de capital.

—la existencia de un bajo nivel en la calificación de la mano de obra favorece más el uso de técnicas intensivas de capital.

Todo este análisis fue comprobado empíricamente en fábricas mexicanas. Los resultados han sido que el empresario mexicano en la mayoría

de los casos elige la técnica óptima en función de los precios de producción que privan en el mercado.

En general, la tecnología para el proceso básico suele ser intensiva en capital si bien las operaciones complementarias —tales como transporte interno— suelen ser más intensivas en factor trabajo.

En lo que respecta al análisis de los costos comparativos, la investigación muestra que en México existen ventajas en estos costos en la mayoría de los procesos de producción investigados en relación con Estados Unidos.

### III. ANÁLISIS DE LAS FORMAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

El estudio de las formas y características de la transferencia de tecnología está siendo realizado fundamentalmente por la Secretaría de Industria y Comercio a través de la Dirección General del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología para llevar a cabo la implantación de la nueva Ley del Registro de la Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes y Marcas.

#### 5. *Ley del Registro de la Transferencia de Tecnología y Uso y Explotación de Patentes.*

*Objetivo.* Esta Ley, publicada en el Diario Oficial del 30 de diciembre de 1972 tiene tres objetivos fundamentales:

- utilizar la tecnología como un instrumento de desarrollo económico y social.
- fortalecer la posición negociadora de las empresas mexicanas.
- Crear conciencia sobre la importancia que tiene un proceso cuidadoso de importación de tecnología.

*Universo.* Atendiendo a las cuatro etapas fundamentales en que se divide el proceso de transferencia de tecnología —selección, negociación, absorción y adaptación e innovación —la Ley incide sobre la etapa de negociación y en cierto grado en la de absorción.

La Ley de inscripción en el Registro alcanza a todos aquellos “actos, convenios o contratos de cualquier naturaleza que deban sufrir efectos en el territorio nacional que se celebran con motivo de concesión del uso o autorización de explotación de marcas, patentes de invención, de mejoras de modelos y dibujos industriales, suministro de conocimientos técnicos, provisión de ingeniería básica o de detalle, asistencia técnica y servicios de administración y operación de empresas”.

*Trámite.* La Dirección General del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, es el organismo encargado de dar trámite a los requisitos establecidos por la Ley. En 90 días esta Dirección deberá resolver sobre la procedencia o improcedencia de la suscripción en el Registro.

Transcurrido este término sin que se dicte resolución, el acto, convenio o contrato de que se trate automáticamente queda inscrito en el Registro. Este plazo máximo de dictamen se amplía en el caso de contratos celebrados con anterioridad a 120 días.

La Dirección está organizada en dos subdirecciones, una de Registro y la otra de Evaluación. En la primera se realizan todos los trámites de recepción, suscripción y control, análisis legal y dictamen. En la Subdirección de Evaluación se realiza el análisis económico y el análisis técnico, ayudados por un departamento estadístico y de concentración de datos. El análisis económico se enfoca a determinar a nivel de empresa qué relación guarda la tecnología con el resto de los factores (regalías, ventas, costo de producción, estructura del capital); qué posición tiene o tendrá la empresa en el mercado; análisis de los datos de la empresa licenciante; qué experiencias ha habido en otros países; cuál será la forma y estructura de los pagos y otros.

El análisis técnico sirve para conocer el aspecto técnico del conocimiento en cuestión, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

*Resultados preliminares.* A la fecha son muy pocos los contratos nuevos que han sido registrados. Sin embargo todos los contratos vigentes deben de remitirse a la Dirección para "toma de nota" o "registro". Aquellos que son enviados para "toma de nota" no se enjuician de manera inmediata, otorgándoles un plazo de dos años para ajustarse a la ley.

Si la empresa cumple los requisitos exigidos por la Ley o está en posibilidades de ajustarse a los mismos en un período corto, su contrato pasa a "registro" y en 120 días la Dirección dictamina su aceptación o rechazo. Se calculan entre 25 y 30 los contratos registrados.

Son diversos los problemas que se han planteado a partir de la vigencia de esta Ley. La gama de los mismos va desde su difusión, conocimiento y aceptación por parte del sector sobre el que se va a aplicar, hasta la creación del aparato administrativo que haga el trámite expedito y eficiente.

Coexisten junto con estos aspectos otros problemas como son el ámbito que abarca la ley y los problemas que no quedan resueltos. Así por ejemplo, se ha argumentado que un control, de estas características sobre la transferencia de tecnología puede limitar el uso y manejo de las tecno-

logías más avanzadas, lo que ensanchará la brecha tecnológica entre nuestro país y las potencias altamente desarrolladas.

La respuesta a este tipo de preocupaciones la da en cierta medida la estructura de la ley misma al no legislar sobre la selección de tecnología. Sin embargo, se espera que el proceso de selección de tecnología se vuelva más racional en la medida en que las empresas cuenten con mayor información sobre tecnología y proveedores alternativos. Para este propósito se va a instalar en fechas próximas en la SIC, el Centro de Información y Documentación del CONACYT.

Otro pilar de apoyo con fuente importante de información se espera que lo sea la Comisión de Inversión Extranjera.

La estructura financiera de la empresa, su costo, los pagos por servicios financieros serán renglones importantes a conocer para que la ley sea más efectiva.

Se espera además que la ley incida sobre los renglones de absorción y adaptación, ya que en ella se estipula una duración de contratos por no más de diez años con lo que las empresas receptoras se verán obligadas a determinar con mayor precisión los servicios que efectivamente necesitan y buscar la asimilación de la tecnología con mayor rapidez.

#### IV. LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ADECUADA A LAS NECESIDADES DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO

Son dos los grupos que en la actualidad trabajan sobre este aspecto. El primero se localiza en el CONACYT en la Dirección de Programación, donde se están elaborando los Estudios de base para programar y asesorar en materia científica y tecnológica y el segundo en el Colegio de México, en una investigación de carácter comparativo multinacional llamada Mecanismos e Instrumentos de Implantación de Política Científica y Tecnológica.

##### 6. *Estudios de base para programar y asesorar en materia científica y tecnológica.*

Dentro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha sido el Centro de Planeación y Programas Indicativos, que después se transformó en Dirección de Programación a cargo del Dr. Mario Correa, el que ha tenido a su cargo "Asesorar a los titulares en el señalamiento de objetivos, la formulación de planes y previsiones y la determinación de los recursos necesarios para cumplir, dentro de sus atribuciones y fines específicos, las tareas que corresponden a cada entidad". Entre los estudios realizados por esta Dirección, se encuentran los llamados "estudios de

base” para programar y asesorar en materia de política científica y tecnológica. Estos estudios de base se agrupan en los siguientes campos:

1) Análisis de la situación económica.

Para la realización de este análisis, se estudiaron los métodos de planeación de la ciencia y la tecnología que se han empleado en diversos países.

Entre estos métodos se seleccionó el de los “estrangulamientos”. Con base en el mismo se determinan los problemas más importantes, en los cuales es urgente la aplicación de la ciencia y la tecnología. Los campos a los que se ha dado prioridad, son los siguientes:

- a) Empleo.
- b) Importación de bienes, servicios y tecnología.
- c) Producción agropecuaria.
- d) Producción industrial (La pequeña y mediana industrial).
- e) Concentración económica y urbanización.
- f) Inversión extranjera.
- g) El sistema educativo.
- h) Distribución del Ingreso.

2) Análisis de políticas. El análisis y la explicación del funcionamiento de la estructura institucional, es fundamental para el buen éxito de las medidas en ciencia y tecnología tendientes a conseguir objetivos específicos. En este caso es de fundamental importancia conocer si existen instrumentos implícitos de política científica y tecnológica.

Asimismo, es importante profundizar en el conocimiento de la política sociocultural; en el vínculo que existe entre la investigación y la economía y la organización del sistema científico mundial o regional y su relación con el país.

Hasta la fecha fundamentalmente se ha trabajado sobre metodología del análisis de políticas; se han determinado, también, los campos de política que es necesario estudiar en nuestro país, con el objeto de precisar cuáles han sido los instrumentos implícitos o explícitos de política científica.

Se tiene en la actualidad, una versión preliminar de los siguientes estudios:

- a) El enfoque de sistemas aplicados a la política y planeación científica y tecnológica.
- b) Aspectos teóricos de la ciencia y la tecnología.

- c) Reflexiones sobre el marco social, cultural, económico y político de la ciencia y la tecnología.
- d) Lineamientos para el estudio de la política científica y tecnológica de México. Proyecto para el estudio de la política gubernamental e instrumentos de política científica.

#### 7. *Mecanismos e Instrumentos de Implantación de Política Científica y Tecnológica.*

Bajo la coordinación del Colegio de México y con la posible intervención de varios organismos oficiales, en fecha próxima está por empezar el proyecto de investigación sobre Mecanismos e Instrumentos de Implantación de Políticas Científicas y Tecnológicas. Esta investigación a cargo del Lic. Alejandro Nadal que deberá efectuarse simultáneamente en 10 países, se espera sea financiada por el International Development Research Center (I.D.R.C.) de Canadá.

*Objetivo.* El objetivo de este proyecto es llegar a elaborar una serie de recomendaciones a nivel comparativo nacional para el uso óptimo de los instrumentos y mecanismos de implantación de la política científica y tecnológica que cada país adopta de acuerdo con sus metas generales de desarrollo. Esto es, con base en las metas y prioridades generales de desarrollo se espera efectuar un análisis de la política científica y tecnológica implícita y explícita en las políticas generales del país para estudiar aquellos instrumentos que sean los más efectivos para su implantación y ejecución.

Este trabajo está todavía en términos de propuesta; elaboración de marcos teóricos de referencia; diseño de investigación y selección de áreas; se iniciará en el momento en que todos los países hayan enviado sus propuestas y los recursos financieros sean concedidos.

El proyecto que ha presentado el Colegio de México, consta de las siguientes etapas:

1. Descripción del sistema nacional del sistema científico y técnico.
  - a) Evolución histórica.
  - b) Estructura interna.
  - c) Relaciones con el sistema productivo y educativo.
2. Elección *a priori* de instrumentos de política científica y tecnológica:
  - a) Selección de los mecanismos para ponderar el alcance y efectividad de los instrumentos.
  - b) Examen detallado de los efectos sobre decisiones tecnológicas; cómo

influyen los instrumentos empleados y qué relaciones guardan entre así.

c). Establecimiento de hipótesis de trabajo.

3. Verificación de hipótesis en los siguientes sectores productivos:

- a) Industria petroquímica y del petróleo.
  - i) plásticos y resinas sintéticas
  - ii) fibras sintéticas
  - iii) fertilizantes sintéticos
- b) Bienes de capital.
  - i) maquinaria y equipo para la construcción
  - ii) máquinas herramientas para trabajar metales
  - iii) maquinaria agrícola e instrumentos.
- c) Industria alimenticia.
  - i) enlatado y empaque de frutas y vegetales.
  - ii) envasado y procesamiento de la leche.
  - iii) industria de derivados de la leche.

4. Estudios de caso de las unidades productoras de conocimientos:

- a). Instituto Mexicano del Petróleo.
- b) Empresas de Ingeniería y de Consultoría.
- c) Decisiones tecnológicas de una empresa del Estado: el caso de PEMEX.
- d) Mecanismos de Promoción y Fomento de las Exportaciones.

5. Estudio comparativo de todos los países, síntesis e informe final.

(Esta etapa se llevará a cabo en la Universidad de Sussex, Inglaterra).

#### V. ACTITUDES DEL EMPRESARIO NACIONAL FRENTE A LA ADAPTACIÓN Y LA INVENCION TECNOLÓGICA NATIVA.

En el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Ignacio Millán está realizando la investigación denominada "Carácter Social y Desarrollo".

8. *Carácter Social y Desarrollo.*

*Objetivo.* "Consiste en conocer el universo sico-social dominante en el grupo de individuos que hace uso de la tecnología avanzada en México".

La investigación se propone conocer el carácter social de la llamada burocracia administrativa o "tecno-estructura", ya que parte del supuesto

que “esta tecno-estructura ejecutiva es importante en nuestro país primero, porque este grupo o clase detenta un poder de decisión considerable que afecta a toda la sociedad mexicana pudiendo determinar algunos aspectos cualitativos en la vida nacional. Segundo porque la organización y el entrenamiento requerido para el área administrativa-ejecutiva cambiará en dirección de aquellas empresas que han sido las primeras en adoptar nueva tecnología a las condiciones de nuestro país y es muy probable que otras organizaciones sigan sus pasos. Tercero, las personas que como individuos laboran con éxito en esas empresas son también probablemente modelos individuales para jóvenes generaciones”.

*Universo.* El estudio del carácter social de la tecno-estructura administrativa se está realizando en 20 empresas, dentro de las cuales se espera llegar a analizar alrededor de 100 casos.

Para la elección de la empresa se siguió como procedimiento enlistar aquellas 20 compañías que han registrado las mayores tasas de crecimiento en los últimos 10 años, ya que el crecimiento de ellas refleja los aspectos en los que está creciendo el país.

*Metodología.* Originalmente la investigación se dividió en 5 etapas:

- 1) Recopilación de información y revisión bibliográfica de estudios similares.
- 2) Elaboración del marco teórico y diseño de uno de los instrumentos de base de la investigación: el cuestionario objetivo-proyectivo como guía de las entrevistas y que proporciona información sobre las siguientes áreas:
  - a) Conocimiento del trabajo desempeñado por el entrevistado.
  - b) Evaluación de los factores intelectuales y psicológicos requeridos en el trabajo.
  - c) Implicaciones sociales de la relación individuo-trabajo (motivaciones, actitudes y opiniones).
  - d) Actividades de placer desarrolladas por los individuos a estudiar.
  - e) Estudio de la escala de valores personales del individuo.
  - f) Historia personal y relaciones familiares.

Este cuestionario está elaborado con base en el modelo de la entrevista sicoanalítica. La duración de la serie de entrevistas en cada caso fue en promedio doce horas.

Otro de los instrumentos de trabajo que se usará sólo en una selección de casos, son las pruebas psicológicas proyectivas (T.A.T. y RORSCHACH), que proyectan un conocimiento más profundo del carácter del individuo y que permitirán descubrir los síndromes caracteriales más significativos.

- 3) Investigación antropológico-social; qué representa socialmente la empresa o institución; cuál es su origen, historia y evolución y análisis técnico del proceso productivo de la empresa.
- 4) Análisis de los resultados a dos niveles:
  - a) Identificación y proceso estadístico tradicional de opiniones, motivaciones y actitudes, buscándose las interrelaciones con el tipo de trabajo, posición económico-social, cuadro clínico-sociológico, etc.
  - b) Análisis factorial de síndromes de rasgos de carácter compartidos por grupos de individuos (carácter social).

#### 4. Redacción del reporte de investigación.

*Estado de la Investigación.* El proyecto se encuentra actualmente en la etapa de codificación de datos.

De las 20 empresas seleccionadas, todas se pueden agrupar en las ramas de química y fármacos, electrónica, petroquímica, producción de bebidas alcohólicas e industria alimenticia. Todas las empresas salvo dos o tres tienen inversión y tecnología extranjera. Con excepción de dos o tres casos, los entrevistados fueron de nacionalidad mexicana.

El resultado global que se alcanza a ver hasta este momento es que sí se puede hablar de un carácter social definido en el sector estudiado, esto es, ideológicamente, culturalmente, socialmente sí se puede hablar de rasgos compartidos por este grupo de individuos.

## VI. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.

Es hasta fechas recientes que se han iniciado de manera continuada en la ciudad de México, los estudios del fenómeno de la tecnología en relación con el desarrollo. La creación del CONACYT y los organismos y estudios que lo antecedieron marcan su inicio.

Aunque sólo se encuestaron ocho investigaciones importantes dentro de las cinco áreas delimitadas, podemos decir que, en términos generales, una de las características de estos estudios es que no se realizan dentro de un marco previsto, de suerte que si bien cada investigación incorpora elementos que le dan alguna coherencia, no existe vinculación entre ellas.

Previamente, iniciativa privada y pública operaron instituciones orientadas a la adaptación tecnológica aislada y al quehacer científico y académico, sin objetivos nacionales o bien, al margen de una estrategia tecnológica para el desarrollo.

Las instituciones que más han sistematizado labores en el campo de la tecnología y desarrollo son de carácter público o académico, notándose

una marcada ausencia de organizaciones empresariales en el esfuerzo nacional por establecer objetivos, política y procedimientos en la materia.

Los trabajos comprendidos en esta investigación reflejan dos áreas de interés básico:

- a) Relación tecnología-desarrollo económico y social.
- b) Mecanismos de transferencia y operación tecnológica.

Los primeros, enfocados a establecer el marco teórico más amplio de relaciones de la tecnología y la economía, y los segundos, con fines concretos vinculados a modos de operación y administración de los patrones de transferencia e innovación tecnológica en el país.

Por su iniciación relativamente reciente y la ausencia de una tónica rectora previa, todos los trabajos se han desarrollado a base de 'prueba y error' y a la fecha, después de dos años, apenas están quedando claros los objetivos y metodología —a excepción de las investigaciones de casos muy específicos.

A pesar de los esfuerzos realizados aún no se logra, por las instituciones avocadas a ello, diseñar un esquema de políticas de tecnología y desarrollo que oriente a las diversas investigaciones, de suerte que las labores se realizan ajenas entre sí y ajenas a un objetivo común.

En suma, el esfuerzo frenético por plantear y resolver el problema tecnológico en México no ha encontrado aún la sustentación teórica y política. Sin duda, una vez reorganizado el CONACYT es de esperar que se asiente la inicial retórica tecnologista y se dé un apoyo que permita concretar una estrategia tecnológica racional para el país cobrando significado los trabajos que aisladamente se realizan en la ciudad de México.

El conjunto del inventario hasta ahora levantado se caracteriza por:

- a) Contener distintos niveles de análisis que abarcan desde el comportamiento a largo plazo de variables macroeconómicas hasta la actitud del empresario que toma las decisiones de operación de una unidad productiva.

Las etapas intermedias analizan el impacto de la tecnología en el empleo, las técnicas de sectores productivos específicos, estudios de base para el futuro establecimiento de una política científica y tecnológica y mecanismos de implantación de una ley de reciente vigencia para el control de la transferencia de tecnología.

- b) Son sólo los estudios de caso sobre operación de tecnología en ramas específicas de la producción y el análisis de la tecnología sobre el empleo, los que hasta la fecha han arrojado resultados sin po-

derse con ello normar criterios para tomar decisiones de más largo alcance.

- c) Sin duda en el campo de la política científica y tecnológica el apoyo a los grupos de estudio no ha sido lo suficientemente efectivo y sistemático, de tal manera que a la fecha se presenta un panorama de cierta inconsistencia entre lo que se debió de hacer y lo que se hizo.

Los organismos destinados a promover de alguna forma la ciencia y la tecnología así como a regular el establecimiento de la ley en materia de transferencia de tecnología, muestran que la pauta general ha sido crear la institución primero y luego determinar en forma operativa sus funciones más específicas.

Los resultados son un considerable monto de recursos desperdiciados y un posible grado de ineficiencia —por exceso de trabajo y tareas— en el manejo de los instrumentos legales.

La ley de transferencia empezará a aplicarse en forma regular —después del periodo otorgado para la regularización de las empresas— a fines del mes de junio. El sistema de operación —por falta de una concepción previa y sistematizada del mismo— será a base de prueba y error.

- d) Por último, es notable que los estudios referentes al sector agrícola, a sus problemas tecnológicos de productividad y empleo son prácticamente nulos, de suerte que se olvida la fuente más importante de empleo en el país, la principal productora de bienes de exportación y el sector que hoy en día atraviesa por las condiciones más críticas. Es posible que por eso se pretenda ignorarlo.

<sup>1</sup> Exposición del Lic. José Campillo Sáinz ante la Cámara de Diputados el 10 de noviembre de 1972 para explicar los Alcances y Cuestiones que pretende resolver la Ley Sobre la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas. El Mercado de Valores, Núm. 47, Nov. 20, 1972.

<sup>2</sup> Almicar O. Herrera. *Ciencia y Política en América Latina*, Editorial S. XXI, 1972 p. 65.

<sup>3</sup> Baran & Sweezy. *Monopoly Capital*, Monthly Review Press. Cap. IV.

<sup>4</sup> Por ejemplo, las ventas de la empresa Firestone exceden en 10 veces el ingreso nacional de Liberia. En G. Beckford, *Persistent Poverty*. Oxford, 1972.

<sup>5</sup> Para todo este análisis de la tecnología ver C. Vaitos, *Estrategia y la Comercialización de Tecnología: El punto de vista de los países en vías de desarrollo*. Agosto 1970. Conferencia presentada en Dubrownik, Yugoslavia.

<sup>6</sup> En nuestro país, mientras que en 1911, el 28% de la inversión extranjera se concentraba en minería y el 39% en comunicaciones y transportes y sólo el 4% en industrias manufactureras, para 1968 la minería sólo absorbía el 6.0%, la inversión en comunicaciones y transportes es casi nula y la industria manufacturera absorbió el 74.2% del total. Wionczek M. "La Inversión Extranjera Privada en México: Problemas y Perspectivas", en *Comercio Exterior*. Octubre 1970.

<sup>7</sup> J. Weeks "Employment, Growth and Foreign Domination in Underdeveloped Countries". *Review of Radical Political Economics*, Winter 1972. En el caso de México la brecha es aún mayor: el dinamismo del crecimiento industrial (10.3% anual entre 1960 y 1968) supera en aproximadamente 7.2 puntos al incremento de la población económicamente activa (3.1%), sin ponderar el subempleo.

<sup>8</sup> Sunkel O. Transnational Capitalism and National Desintegration, mimeo. Citado por Girling R. en Dependency, "Technology and Development". En *Structures of Dependency* editado por F. Bonilla y R. Girling, USA 1973.

<sup>9</sup> R. Girling *op. cit.* pág. 53.

<sup>10</sup> Bueno G. Navarrete E. Wionczek M. *La Transferencia Internacional de Tecnología a Nivel de Empresa. El Caso de México.* mimeo ONU. p. 85.

<sup>11</sup> A. Herrera. *Op. Cit.* pág. 61.

<sup>12</sup> Al respecto nos dice Darcy Ribeiro: "En tanto donde se mantiene el régimen liberal, la universidad consigue imponer un *modus vivendi* a las instituciones reguladoras del orden, preservando cierto grado de autonomía. Siempre que se rompe la legalidad democrática, sin embargo, aunque la universidad se reconcentre en una actitud reservada, evitando contactos con los nuevos grupos gubernamentales, éstos acaban por entrar en choque con ella. El carácter reiterativo de estas crisis no permite a ninguna universidad consolidarse, porque cuando una de ellas consigue consolidar, a través de esfuerzos urgentes, una masa crítica mínima de recursos humanos y materiales para el ejercicio adecuado de sus funciones, justamente sobre ella recae la acción represiva". D. Ribeiro, Política de Desarrollo Autónomo de la Universidad Latinoamericana. Citado por A. Herrera *op. cit.* pág. 39.

<sup>13</sup> Bueno G. Navarrete E., Wionczek M. *La Transferencia Internacional de tecnología a nivel de empresa. El Caso de México.* Mimeo. ONU p. 53. París, Diciembre 1970 citado por Bueno, Navarrete. *op. cit.* p. 52.

<sup>14</sup> Sra. Derossi Flavia. *The Mexican Entrepreneur* OECD. Development Center.

<sup>15</sup> A. Herrera *op. cit.* p. 17.

<sup>16</sup> A. Herrera *op. cit.* p. 38.