



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**LA INGENIERIA EN LA PLANEACION DEL
DESARROLLO NACIONAL.**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

P r e s e n t a :

FRANCISCO SUAREZ CALVO



México, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E .

	PAG.
Introducción	VII.
Capítulo I. Las Raíces de la Ingeniería .	1
Capítulo II. La Educación en las Escuelas de Ingeniería	11
Capítulo III. La Ingeniería en el Desarrollo Nacional	20
Capítulo IV. La Ingeniería en la Planeación del Desarrollo Nacional.	46

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

En este trabajo tratamos de interpretar la planeación del desarrollo nacional. Preocupación constante de toda nación y en su conjugación trataremos de explicar la posición de la Ingeniería en ella.

Describiendo y analizando el título "LA INGENIERIA EN LA PLANEACION DEL DESARROLLO NACIONAL" nos percatamos que está compuesto por tres palabras básicas: Ingeniería, Planeación y Desarrollo, las mismas que en páginas interiores son desglosadas.

En nuestro paso por la Universidad no tuvimos la oportunidad de escuchar en cátedra la valoración de cada materia proyectando su importancia a través de la Ingeniería en los problemas que a nivel nacional e internacional atañen a ésta. Pensamos que nuestra asistencia a la Escuela de Ingeniería debe incluir un conocimiento sobre los problemas existentes dentro de nuestra cada día más cambiante y exigente sociedad lo que nos proporcionará una problemática valorada desde el aula de clase y no el enfrentamiento a ella como profesionalista.

La Ingeniería no debe ser una carrera más impartida dentro de las escuelas de nivel superior en nuestro país sino que debería tomar cierta dirección encaminada a dar solución a problemas, no necesariamente técnicos que aquejan a nuestra na-

ción. Estamos conscientes de que la ingeniería -- por sí sola no podría como disciplina dar solución a todos los problemas existentes, obviamente operando como un elemento en conjunto con otras disciplinas coordinadamente proporcionaron algún bien o servicio para el bienestar de nuestra sociedad.

Necesariamente estas reflexiones nos inducen a pensar que una previa sistematización de elementos hace posible el logro de algún objetivo.

Tal es el caso de la Planeación que considerada como un gran sistema compuesto por otros tantos elementos: Recursos Naturales, Recursos Humanos y Recursos Económicos se encamina el logro de objetivos planeados.

Básicamente podríamos considerárlos Recursos Humanos como elemento clave por su amplio campo de acción en que quedan incluidos elementos tan valiosos como es quienes hacen uso de la ciencia y la tecnología que operando coordinadamente hacen posible el logro de los fines planeados.

Por último, este trabajo contiene material - que espero les permita concientizarse de la problemática que existe actualmente en la educación Ingeniería relacionada con la Planeación del Desarrollo Nacional.

C A P I T U L O I

LAS RAICES DE LA INGENIERIA

La Ingeniería, como actividad encauzada hacia la solución de problemáticas que aquejan al individuo, unitaria o colectivamente, apoyada en el conocimiento de las leyes por las que se rige la naturaleza, es en nuestro medio, tan antigua como el hombre mismo. Y esta actividad, como brazo armado de la ciencia aplicada, cinceló; en el México indígena obras esmaltadas en imágenes bellísimas - que aún hoy en día nos causan admiración y reverencia.

La Ingeniería mexicana se revela por sus - - obras atrevidas y monumentales en la época precolumbina. El manejo de los materiales térreos (suelo y roca) conduce a la construcción de templos, - palacios, caminos, presas y acueductos, en la que - junto a la técnica juega un papel importante la -- preocupación artística (armonía de formas, decoración con bajos relieves, frescos y selección de materiales). Durante el período colonial, se incorporan y enriquecen técnicas importadas del Continente Europeo que, en un medio tradicionalmente -- creador e ingenioso como el mexicano, no encuentran obstáculo para desarrollarse en forma sorprendente.

Se erigen grandes templos y construcciones -suntuosas, y son notables para su época las obras de riego y de abastecimiento de agua, sobresalen a principios del presente siglo, el sistema ferroviario, los puertos de Veracruz, Coatzacoalcos y Salina Cruz, el sistema hidroeléctrico de Necaxa y la presa de la Boquilla.

La característica de esta fase del desarrollo tecnológico del país, es la casi total dependencia de técnicas y metodologías extranjeras, con una participación de la mano de obra nacional. El descubrimiento y explotación del petróleo, concesiones a compañías foráneas, constituye el antecedente de una de las industrias importantes, no sólo para la generación de divisas, sino principalmente como abastecedora de los energéticos necesarios para el desarrollo y como promotora de trabajo y de cambios en muchos aspectos de la Ingeniería Técnica y Mecánica.

A raíz del movimiento revolucionario de 1911 y consolidados los principios que lo gestaron, en forma progresiva se van implementando los medios -para estructurar el país.

La Reforma Agraria, la necesidad de comunicar el ámbito mexicano, la preocupación por mejorar la alimentación y otras necesidades primarias, y la de elevar la capacitación de sus habitantes a través de la educación, impulsan la reestructuración de la Secretaría de Agricultura, la creación de las Comisiones Nacionales de Caminos y de Irri-

gación, la construcción de escuelas e institutos - técnicos, y más adelante, la Expropiación Petrolera y el establecimiento de la Comisión Nacional de Electricidad.

La síntesis de acontecimientos expuestos antes, da una idea del panorama que ofrecía el desarrollo tecnológico y medios con que contaba el país en la época que ocurre un acontecimiento de gran trascendencia para la evolución de la enseñanza superior.

La Ingeniería Moderna, en su doble acepción de "ingenio" latina, y de "engineer", anglosajona; tiene sus primeras expresiones en nuestro país, -- hasta bien entrado el siglo dieciocho, aún cuando, en justicia, deberían comprenderse dentro de este predicado general algunas obras y sistemas, llevados a feliz término y que forman parte de otro ámbito inexplorado, el de la cultura neohispana del período comprendido entre 1521 y 1770. Señalando de antemano, pues, los dos grandes vacíos que hay que llenar con la dedicación y la reverencia que nos merecen las obras justas y grandes, encontramos hacia 1771 los primeros indicios de que en la Nueva España, gobernada entonces con todo acierto por el virrey Bucareñi, hacía falta una actividad que apoyada en la ciencia, contribuyera a resolver los grandes problemas que en muy diversos órdenes, se habían suscitado en la minería mexicana, principal fuente de riqueza del reino y motivo muy principal en torno al cual giraban todos los negocios de la colonia.

Durante siglos, las minas mexicanas se habían explotado poco menos que irracionalmente, (sin medida), sin el menor asomo de planeación y, sobre todo, sin pensar en otra cosa sino en el beneficio inmediato. Este criterio, seguido casi sin excepción en la explotación del subsuelo, había culminado con una falta de producción alarmante, sobre todo para el gobierno de Madrid.

Minas inundadas, vetas perdidas y mineros descontentos se encontraban por doquier en aquellas épocas, sobre todo en la región de Pachuca y Real del Monte, centros próximos a la Capital del Virreinato. Ante esta triste situación y apremiados por la desocupación grandes núcleos de trabajadores, abandonaron sus poblados y tendían a dirigirse a la ciudad de México en busca de sustento y de soluciones permanentes a sus problemas. No debe olvidarse que poco antes, en 1766, los mineros que servían al conde de Regla declararon una huelga general y, cosa insólita para la época, la ganaron al accederse a todas sus pretensiones.

Era pues, a todas luces necesario, buscar un camino que trajera conformidad a todos, laborantes, propietarios, gobernantes en ambos lados del Océano. Se procura, desde luego, formar un cuerpo de Ordenanzas de Minería, a manera de conjunto de leyes, que permitan un desarrollo armónico de la industria, apoyado en la formación de profesionales-hijos del país, quienes, con sólida formación científica, serían los encargados de dirigir, en todos sentidos y en todos los estratos, a tan importante actividad.

Las primeras representaciones o solicitudes para la formación de un organismo superior que regulase todas las funciones de la minería, fueron llevadas a España por el visitador Don Joseph de Gálvez; contiene las ideas y experiencias de meritisimos mexicanos, entre los que debe señalarse en lugar distinguido a dos insignes hijos de la Ciudad de México, Don Juan Lucas de Lassaga, regidor de esta Real Audiencia y Catedrático de Matemáticas de la Real y Pontificia Universidad Mexicana. Las representaciones, presentadas a Carlos III por Gálvez, y apoyadas por éste ya como Ministro de Indias, señalaban, entre otras y muy bien fundadas razones, la necesidad de unir y formar la Minería en un cuerpo, y dirigir un tribunal de su propia especie, que pudiera presindirle, y gobernarlo, como su cabeza en todos sus movimientos. De grande interés es para nosotros examinar la claridad, sabiduría, conocimiento de causa y de correcta visión hacia el futuro, con que se cimentaron las bases para la fundación de un Colegio de formación básica para facultativos.

El primero de julio de 1776, el Rey de España, Carlos III expide en Madrid una Real Cédula en virtud de la cual se resuelve que el importante gremio de la Minería de Nueva España se erija en formal cuerpo, para lo que se le da el consentimiento y permisos necesarios.

Al quedar erigido el Real Tribunal de la Minería, se inicia la más fecunda de las etapas de la Ingeniería Mexicana, aquellas en que nos toca

en suerte vivir y en la que debemos verter nuestro mayor entusiasmo, ya que el mundo que de esta suerte lograremos forjar, será el mundo de lo que más-queremos en la vida, nuestros hijos.

Como premio a sus valiosos servicios, son -- nombrados, respectivamente, Director General y Administrador, los Señores Velázquez de León y Lassaga. Desafortunadamente, poco habrían de durar de sus cargos, ya que la muerte les sorprende, casi -- simultáneamente, a principios de 1786.

En ese mismo año se nombra nuevo director -- del Real Tribunal a Don Fausto Elhuyar, distinguido hombre de Ciencia, español, quien poco después, acompañado de once mineros alemanes, pasa a la Nueva España.

El Real Seminario de Minería es fundado el -- 10. de enero de 1792 y posee, en ese momento, el -- más distinguido cuerpo de profesores que pueda con--juntarse; encabezado por los insignes Elhuyar, ya--citado, y Andrés Manuel del Río.

El programa de estudios del Seminario, divi--dido en cuatro años, incluía Matemáticas Superio--res, Física, Química, Topografía, Dinámica, Hidráulica, Labor de Minas, Lenguas y Dibujos, así como--una práctica activa de algún Campo Real de Minas.

Es aquí en donde se editan los más avanzados libros técnicos y científicos de la época. Entre--otros, el tratado de Química de Lavoisier, presen-

tado por su alumno Andrés del Río, la traducción - al castellano de las Tablas Mineralógicas de Kars- ten; la nueva Teoría y Práctica del Beneficio de - los Metales de Oro y Plata, de Eguía; el Tratado - de Amalgamación de Sonneschmidt; que merecieron -- ser considerados, por Humboldt como el libro más - valioso de su época.

El Seminario de Minería es el asiento del -- primer Instituto de Investigación Científica del - Continente y sus egresados como peritos facultati- vos de minas, obtienen el privilegio, a partir de- 1797, de ser aceptados con el nombre genérico de - Ingenieros, en el resto de América, en Filipinas y en toda Europa.

Nuestro país se convierte entonces, por un - corto período, en el principal exportador de cono- cimientos técnicos y científicos del Continente, y según muchos, del mundo. En aquella época, México poseía la vicepresidencia de la Asociación Mundial de Minería.

En 1803 visita nuestro país el sabio Alexan- der Von Humboldt y al conocer el Seminario lo con- ceptúa entre las instituciones de mayor valía en - el mundo científico. Hace del Seminario su centro de trabajo y le dedica su obra: "Pasigrafía Geoló- gica".

En 1808 se instituyen en el Seminario junto- con la primera Fundición de Artillería del país, - los cursos que permiten complementar la educación- de los colegiales para formarlos, bien como Oficia

les Artilleros, bien como Ingenieros Militares.

El Seminario, como centro de ideas avanzadas, produce una serie de jóvenes quienes, al inicio de la revolución de independencia, se unen a las fuerzas de Hidalgo y ofrendan su sangre por la libertad de nuestro suelo. Entre ellos contamos a Casimiso Chovell, a Ramón Fabié, venido éste desde Manila a estudiar entre nosotros, a Rafael Dávalos, al insigne Vicente Valencia, todos ellos sacrificados en Guanajuato en 1810, y a Mariano Ximénes, Director de Artillería insurgente, fusilado junto con Hidalgo en Chihuahua en 1811.

En 1813 el Seminario pasa a ocupar el Palacio de Minería, bello edificio neoclásico cuya restauración, quedó terminada en 1976.

A partir de 1825, los Ingenieros Mexicanos inician el establecimiento de la frontera septentrional del país iniciando sus trabajos sobre el Río Sabina, en Texas mexicana lindante con la Luisiana ya norteamericana.

Al clausurarse la Universidad en 1833, se crea el Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas, cuyo núcleo lo forma el Colegio de Minería. En esos días, el Director del Colegio es simultáneamente el Director del Cuerpo de Ingenieros del Ejército; más tarde la dirección la asume el propio Ministro de la Guerra. En 1843 se ofrecen en este Colegio las carreras de Agrimensor, de Ensayador de Metales, de Apartador de Oro y Plata, -

de Geógrafo y, por primera vez con esa denominación, de Ingeniero de Minas.

Durante la intervención norteamericana, el cuerpo de ingenieros es de los primeros en entrar en combate, todavía en territorio texano. Al caer la Ciudad de México en poder del invasor americano, el Palacio de Minería es ocupado y los cursos suspendidos.

En 1850 se establecen las materias conducentes al estudio de la carrera de Agricultura.

A un maestro del Colegio de Minería, debemos un descubrimiento curioso. Don José Manuel Herrera, catedrático de Química, inventa, independientemente de Daguerre, la fotografía. Por este hecho, la antigua universidad le otorga el grado de Doctor en Ciencias.

Al triunfo de la República, el Presidente Juárez organiza la educación en el país y crea, apoyándose en el Colegio de Minas, la Escuela Nacional de Ingenieros, en cuyos planes de estudio se incluyen las carreras de Ingeniero Civil, de Minas, Mecánico, Electricista, a las que pronto siguen las de Topógrafos, Hidrógrafo y Agrimensor.

Casi poco queda por hacer en torno al estudio de la Ingeniería mexicana. Debe señalarse, sin embargo, algunos hechos trascendentes en el México contemporáneo y que han contribuido a fomentar la demanda del Ingeniero Mexicano, la fundación por -

el presidente Calles de las comisiones, nacionales de caminos y de irrigación, y más tarde, la nacionalización del petróleo, por el presidente Cárdenas.

El crecimiento, en todos los órdenes, de - - nuestro país, ha sido factible, en lugar destacado, por la labor de generaciones de ingenieros mexicanos quienes, conscientes de su responsabilidad - - frente a sus hermanos, han dado, dan y darán siempre, lo mejor de ellos mismos, para coadyuvar a la creación de un mundo más justo y más feliz para -- los hijos de esta radiante patria mexicana.

C A P I T U L O I I

LA EDUCACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA

Conociendo a México como lo conocemos todos a través de la imagen oficial que a diario nos lo presenta como un país de acelerado desarrollo industrial, podemos decir que la educación en las es cuelas de ingeniería está teniendo el mismo avance que la tecnología actual. De lo que anteriormente mencionamos, los problemas agudos a que deben enfrentarse los egresados de las diferentes escuelas superiores y tecnológicas, se encuentran de modo preponderante la escasez de empleos y la baja remuneración ofrecida por las empresas. Estos problemas que se han estado reflejando en forma de subempleos requieren de la atención inmediata y decidida de todas aquellas personas que de un modo u - - otro deben intervenir en la solución de los mismos, ya que no solamente repercuten en perjuicio del -- profesionalista afectado sino también de un modo muy marcado para la comunidad mexicana que no recibe - los resultados técnicos-sociales esperados.

Definiendo como nuestro problema la escasa - participación en las empresas, desde el punto de - vista técnico, podría entonces sugerirse que la so lución básica del problema debe iniciarse con la - preparación adecuada de dichos elementos en los co rrespondientes centros de enseñanza.

A este respecto, en todo el ámbito del país se han estado estableciendo centros de enseñanza superior que pugnan por preparar lo mejor posible a los elementos que asisten a los mismos en busca de preparación. Por su parte, las escuelas con mayor antigüedad han procedido a reestructurarse académicamente, con la idea de preparar "mejor" al estudiante de ciertas ramas específicas. Sin embargo, estos esfuerzos indudables que han sido muy costosos en tiempo y dinero, parecen no haber sido coronados con el éxito deseable, tomando en cuenta que, en términos generales, los egresados que han seguido estos planes de estudio, no encuentran ni lugar ni apoyo que corresponda a su anhelo ni a su esfuerzo.

Se muestra un claro desequilibrio entre la oferta y la demanda para el egresado-especializado, así como el criterio un tanto generalizado, de que dichos centros de enseñanza han perdido su capacidad para suministrar a sus alumnos la preparación indispensable, que les permita llenar sus propias necesidades y las que requiere la nación.

Se llega entonces a la conclusión de que entre las causas de este estado de cosas, ocupan un lugar preponderante el gigantismo de las escuelas y sus instalaciones, los diversos hechos sociopolíticos por los que atraviesa la comunidad, la falta de una educación vocacional, la carencia de prácticas profesionales, la irregularidad en la evaluación de conocimientos, la falta de motivación orientada a problemáticas que atraviesa nuestro

país, la deficiente preparación, que se viene -- arrastrando normalmente desde la escuela primaria -- y el probable mal enfoque de los objetivos en los planes de estudio.

Tocando las causas probables empezaremos diciendo que los puntos de vista que se anotan no deben ser considerados como una crítica destructiva o ciega ante las ventajas que suponen los métodos actuales que han mostrado ser valiosos en centros de enseñanza. Sino más bien deben ser tomados en cuenta como puntos de partida para encontrar el camino más viable que lleve a obtener las mayores -- ventajas y eliminen las posibles desventajas a partir de los elementos con que cuentan.

Muchos profesionistas que cursaron estudios de una especialidad, se dedican a labores más remunerativas, diferentes a la especialidad de su preparación, en tanto que otros deben desenvolverse -- en otras especialidades por no encontrarse el acomodo adecuado en la rama de su preparación.

De este modo, cabe muy bien la idea de que -- no es preciso que el profesionista sea "mejor" sino preferible que sea "más capaz".

Para reforzar lo anterior, será suficiente -- pensar en el hecho de que nuestro país no es una -- nación altamente industrializada, sino con mayoría de industria mediana por lo que puede requerir mucho más de los servicios de profesionistas preparados con amplitud suficiente en todo lo correspon--

diente a su carrera en general en vez de que su -- preparación, que puede ser muy alta en una sola rama, se pierda o no tenga grandes posibilidades de desarrollarse.

Entonces hablamos de optimizar el perfil del ingeniero para ajustarlo a los requerimientos existentes, y para esto es indispensable que se contemplen las condiciones en que viene operando la vinculación entre la industria y las instituciones de educación superior, observando que ha existido un tradicional divorcio entre estos dos sectores, lo que ha impedido alcanzar, que los conocimientos -- con los que egresó el ingeniero, no contemplan las necesidades reales del país así mismo la cantidad de profesionistas producidos normalmente no se -- ajusta a las demandas locales e incluso nacionales.

Se palpa que en la industria busca satisfa-- cer sus necesidades de ingeniero, mediante profe-- sionistas cuyo perfil se ajuste en casi su totalidad. A sus requerimientos específicos y particulares, lo que implica elementos altamente especializados, los que no fácilmente encontramos en el mercado nacional.

Esto provoca un desequilibrio entre la oferta y la demanda de recursos humanos, ya que los -- disponibles generalmente son ingenieros con poca -- experiencia y por ende con bajo grado de especialización.

La posible solución de resolver este desajus

te es mediante la concientización del sector productivo, en el sentido de que es indispensable planear con toda anticipación sus necesidades de ingenieros con el objeto de que se efectúe la necesaria especialización.

Se ha hablado sobre la necesidad de adaptar y desarrollar tecnologías para el sector productivo siendo el ingeniero uno de los elementos fundamentales para alcanzar este objetivo; sin embargo debemos reconocer que en buena parte no se ha logrado por el bajo nivel de preparación de la ingeniería moderna y por la gran deficiencia que tenemos en la industria, existiendo la necesidad de impartir sin ninguna importancia interna la mayoría de las tecnologías utilizadas en la industria, lo que podemos atribuir un retiro más alto en el desarrollo de nuestro país. Por lo tanto el ingeniero que actualmente trabaja en algunas empresas tiene ya elaborados los diseños de plantas, máquinas, etc., a los que les ajusta algunas adaptaciones. Todo esto convierte al ingeniero en un fusilador, inútil de poder lograr un diseño.

Tocando a esto encontramos la urgente necesidad de que en México se hicieran diseños propios para la industria puesto que los que había hasta entonces, y esto en gran medida prevalece todavía, eran copiados o venían ya elaborados del extranjero, el consejo Universitario aprobó, el 15 de diciembre de 1967, la creación de la Escuela de Diseño Industrial (E D I).

El maestro Horacio Durán se refirió a las actividades de esa dependencia universitaria, de cuyo proyecto de creación fuera autor y de cuya dirección estuvo a cargo durante los primeros seis años.

Es indispensable, que México contara con diseñadores propios, cuyos trabajos respondieran a las necesidades más apremiantes del país, las cuales son distintas a las de los países industrializados.

Desde el punto de vista cultural era necesario adaptar estos objetos, de forma tal que fueran más acorde con la cultura del país y hasta con las características físicas del mexicano; por ejemplo, peso y estatura, distintos a los habitantes de otras regiones.

Otra de las necesidades, fue la preocupación por competir eventualmente en los mercados internacionales, a donde no se podía acudir con objetos copiados.

Actualmente, se puede competir internacionalmente en ciertas áreas del diseño industrial, sobre todo en aquellas que se sustentan en el empleo de un gran volumen de mano de obra y que constituyen un campo de la producción en el cual el diseñador tiene a su vez, mucho radio de acción.

Sin embargo, existen otras áreas que requieren de una tecnología muy complicada o sofisticada,

en las cuales México está todavía fuera de competencia.

La EDI cuenta actualmente con un plan de estudios divididos en 8 semestres. Su cupo de ingreso es reducido, debido a que la escuela fue concebida como plan piloto: lo que el país requería -- eran diseñadores de alta calidad y no una gran cantidad de diseñadores mediocres.

La única forma de lograr este objetivo fue -- la creación de pequeños grupos que recibieran una atención casi personal, de ahí que sea explicable -- los ingresos anuales de 30 a 35 alumnos, los cuales son rigurosamente seleccionados.

Esto hace, que el porcentaje de egresados -- sea uno de los más altos de los planteles universitarios, pues se recibe aproximadamente un 80 por -- ciento de los alumnos que ingresan: esto es, de cada 30 alumnos que ingresan, 25 se reciben.

Muchas son las causas del bajo nivel académico de los egresados de Ingeniería dentro de las -- cuales podremos mencionar el bajo nivel de preparación del personal docente en las escuelas de educación superior y sobre todo en el ambiente poco propio que se da en estas instituciones, principalmente en los del sector oficial, como consecuencia de la inestabilidad interna.

Otro aspecto que podría mencionarse es el notable decaimiento académico de los egresados, esto

se ve al no hacerse la selección de los elementos más capaces para el descubrimiento en la carrera - y ha ocasionado la producción de una gran masa de ingenieros mediocres. Esto nos dirige a lo que - respecta La Titulación Profesional, y podemos percatarnos que existe un número muy elevado de egresados que permanecen con el carácter de pasantes, - lo cual repercute con frecuencia en sus condiciones laborales y sobre todo limita psicológicamente al individuo, por esta razón creemos importante - buscar alternativas que permitan de una manera - - ágil pero responsable incrementar la titulación - profesional.

Habiéndose esbozado los problemas que afronta el egresado de las escuelas que imparten conocimientos en la rama de ingeniería se concluye que - deben analizarse detalladamente la estructura académica para fijar las políticas más convenientes.

Por otra parte, y teniendo en cuenta que es más importante que la preparación del ingeniero, - se dirija hacia su utilidad socio-económica, que - hacia el simple hecho de "saber".

Los distintos centros de enseñanza de esas - disciplinas deben reestructurar los planes de estudio de las carreras, de manera que se pueda responder adecuadamente por la preparación del ingeniero en planes realmente básicos, que incluyen todos - los conocimientos indispensables en el egresado.

Como la atención adecuada del profesorado -
calificado para su mejor preparación y orientación
vocacional.

CAPITULO III

LA INGENIERIA EN EL DESARROLLO NACIONAL

En la función de la Ingeniería es preciso - reiterar que una técnica no es su meta en sí, sino instrumento y camino, cuyo horizonte está por encima y más allá de la misma.

Para que la técnica sea útil y esté realmente al servicio del hombre, es preciso orientar y - usar sus aplicaciones con sentido humano. Pero sólo es capaz de llenar esa misión; en lo que tiene de socialmente constructiva cuando se aplica hacia aquellos campos de operación, a través de los cuales pueda alcanzarse la mayor suma de beneficio común, función trascendental de la Ingeniería.

La Ingeniería de nuestra época se nutre de - una raíz científica y al derramarse sobre el campo de las aplicaciones prácticas, va creando nuevas - necesidades y exigencias, que a su vez impulsan el proceso inventivo de la Ciencia. Esa relación, característica de nuestro tiempo, en la que la ciencia y tecnología se sirven y estimulan, superando - definitivamente el estudio de la técnica intuitiva, es la que pone ante nuestros ojos un panorama alien

tador: La posibilidad de desarrollo ilimitado.

El desarrollo es un todo: es un proceso cultural, integral, rico en valores: abarca el medioambiente natural, las relaciones sociales, la educación, la producción, el consumo y el bienestar. - La diversidad de las formas de desarrollo responde a características específicas de las situaciones - culturales o naturales; no existe una fórmula universal. El desarrollo es endógeno; brota de las entrañas de cada sociedad, al definir soberanamente la visión de su futuro, en cooperación con sociedades que comparten sus problemas y aspiraciones. Al mismo tiempo, la comunidad internacional como un todo, tiene la responsabilidad de garantizar las condiciones para el desarrollo autodependiente de cada sociedad, haciendo disponible para todos, los frutos de la experiencia de los otros y ayudando a aquéllos que lo requieran.

Se ha dicho que vivimos en una época con el ritmo de cambio más acelerado de cuantos ha experimentado la humanidad; cambio impulsado por el motor de la ciencia y tecnología. Nuestro mundo se halla en una etapa de transición, a partir de la cual, podemos prever un conjunto de estratos de la humanidad nuevos y más elevados, aunque muy diversos.

A la responsabilidad científica tradicional y muy valiosa, de promover y generar el conocimiento, debe añadirse la dimensión de un esclarecido interés por la aplicación y consecuencias de la ciencia, que es función importante de la tecnolo-

gía, a las complejidades de nuestra sociedad.

Cuando consideramos, como función de la tecnología de la Ingeniería, la aplicación, uso y consecuencias de la ciencia, genéricamente nos esta--mos refiriendo a actividades pragmáticas.

Es decir, en términos muy amplios y genera--les podríamos entender por tecnología, todo lo que el hombre ha aprendido a emplear para lograr los - fines deseados. Así pues, no sólo comprende a la - Ingeniería y sus actividades características de diseño, construcción y explotación de los recursos - naturales, o al empleo racional de herramientas como la computadora; sino también, a título enuncia--tivo, la organización político-administrativa de - un gobierno, la estructura social de las empresas, las fábricas, los hospitales, la seguridad social, y las instituciones educativas. Sin embargo, debido al gran contenido de Ingeniería que encierra la tecnología, comúnmente se consideran sinónimos y - siempre, o casi siempre, se utiliza instintivamen--te un término por el otro. Esto equivale a decir, que la Ingeniería está íntimamente relacionada con el contenido, dirección y proceso de desarrollo.

A nivel mundial, se expresa la necesidad de--cuantificar el contenido, la dirección y el proce--so de desarrollo alcanzado, sitiéndose la necesi--dad. Quizá en forma más imperiosa en los países - menos desarrollados, sin ser ajenas a esa necesi--dad las sociedades de la abundancia. Se requiere - encontrar respuestas a ciertas cuestiones claves, -

definiendo los valores que deberían alcanzarse; de desarrollo de toda persona humana y no sólo crecimiento de cosas que son meramente medios, desarrollo dirigido a la satisfacción de las necesidades, comenzando con las básicas de los pobres que constituyen la mayoría del mundo; al mismo tiempo, desarrollo para asegurar la humanización del hombre - al favorecer sus necesidades de expresión, creación, convivencia y decisión sobre su propio destino.

Nuestra época requiere, dentro del esquema - expuesto, un replanteamiento profundo de la relación, entre la tecnología y la sociedad. Esta apreciación exige una reflexiva exploración de sucesos pasados y una razonada especulación, basándonos - en las preguntas de la filosofía del desarrollo, - con sentido social: ¿qué podemos saber?, ¿qué debemos hacer?, ¿qué podemos esperar?.

En consecuencia, empecemos por el intento de hacer una descripción breve y general pero suficiente para este objeto sobre nuestra patria y así poder llegar a las causas probables de nuestro sub desarrollo.

México ocupa la porción meridional de la América del Norte, se encuentra bañada por el Golfo - de México y el Océano Pacífico, teniendo sus playas una longitud de 9000 Kms. y aguas marítimas que constituyen una abundante fuente de alimentos - riquísimos particularmente por su contenido de proteínas, a la vez que son estupendos medios de comu

nicación con todo el mundo.

La superficie total del Territorio Mexicano es de 1 967 183 Km².

El país es montañoso lo cual presenta la desventaja de una porción muy reducida de cultivo con relación al total, se presenta también el obstáculo para la comunicación ferroviaria y carreteras; en otros aspectos resulta benéfico al proporcionar recursos minerales y forestales. Esto último ha obsequiado a México una amplísima y abundante gama de riquísimos yacimientos de plata, cobre, fierro, petróleo, azufre, plomo, zinc, mercurio, sal, oro, estaño, uranio, antimonio, y grafito.

Nuestra condición nos ha proporcionado también maderas finas como: ébano, caoba, todo esto gracias a las grandes áreas de bosques.

Contamos con presas con capacidad de más de 5000000 m³., construídos por el C Nacional de Irrigación y la Secretaría de Recursos Hidráulicos y que aproximadamente 153 con capacidad total aproximada de almacenamiento de 67 957 millones de m³, así como una relación de 88 distritos de riego con capacidad para beneficiar 3 331 293 hectáreas.

Dada la gran longitud Norte-Sur de la República Mexicana, que le permite penetrar con su porción norte a la zona templada y con su porción sur a la zona tropical, el país disfruta del privilegio de tener en su territorio casi todos los cli-

mas, ya que, además de la situación geográfica descrita, su característica de suelo montañoso con alturas hasta 5 700 m., le proporciona el contraste de climas cálidos y húmedos en las costas, con los de zonas frías en las montañas sobre un mismo paralelo y en la misma época. Como consecuencia de esta gran variedad de climas y ambientes su producción agrícola es muy variada y puede serlo aún más.

Esta misma diversidad de climas propicia una fauna sumamente variada y por consiguiente, debe aceptarse como un privilegio.

Nuestra composición Etnica está constituida por casi una tercera parte de población indígena, lo que muestra una falta de integración racial del país, que no ha podido realizarse en el transcurso de 400 años de haberse iniciado, pese a las migraciones de grandes grupos humanos, a consecuencia de nuestro movimiento de independencia, más de 100 años de guerra, dos invasiones extranjeras, que produjeron traslados de grandes contingentes a lo largo y a lo ancho de México, con las consiguientes mezclas de sangre e intercambios culturales. Muestra también que en esta evolución étnica tan lenta existe una causa que la ha retardado, pudiendo ser ésta la ancestral de comunicación que ha separado a unas regiones de otras, o bien algo más grave, como pudiera ser una repulsión psíquica entre los grupos integrados.

Fortalecer las lenguas indígenas en función de la identidad cultural de estos grupos y propi-

ciar el desarrollo de su literatura moderna, redundaría para ellos en una mayor conciencia del valor de su herencia cultural, integrándolo a sus propias sociedades en su realidad interna y reafirmando en su trato con los grupos no indígenas.

Es de gran trascendencia la integración cultural del indígena, a fin de que participe, con su propia identidad y en un plano de igualdad en el desarrollo general de la nación.

En el momento en que el indígena tome conciencia de que su lengua, así como la totalidad de su cultura son de gran valor, querrá conservarlas y a partir de ellas superarse.

Es necesario considerar que el México actual tiene una rica herencia cultural, la cual se debe conocer para enriquecer al pueblo, dándole nuevos estímulos y nuevos marcos de referencia, para orientar su acción y proporcionar adecuadas formas de desarrollo cultural y socio-económico del país.

El problema es un extremo complejo, como generalmente lo son todos los problemas humanos; pero probablemente la causa primaria de los pocos halagüños resultados de estos esfuerzos por integrar al indígena al resto del sistema revolucionario sea consecuencia del subdesarrollo de México.

Lo expuesto hasta aquí viene a ser, la descripción de uno de los problemas del México actual, el étnico; pero esto es posible superarlo puesto -

que el hombre es el centro y el beneficiario de todo pensamiento y de toda actividad, siendo el motor de cambio de las cosas y del ambiente que le rodean.

Presentando todo lo anterior como la descripción de lo que es nuestra República Mexicana en cuanto a lo que poseemos, nos damos cuenta que vivimos en condiciones óptimas para hablar de un desarrollo en nuestro país.

Ahora describiremos la imagen oficial de México y la Realidad.

A México lo llamamos el "Cuerno de la Abundancia" por el parecido de su forma al cuerno de un toro y por la abundancia de sus recursos naturales, si ha esto le sumamos el crecimiento constante y notable del Producto Nacional Bruto (P.N.B.) (producción total agropecuaria, industrial y de servicios en general) que ha logrado nuestra patria por la constante ampliación de las superficies dedicadas a cultivos agrícolas, la construcción de grandes y pequeñas obras de irrigación, por el desarrollo de la ganadería en general, el incremento de su industria manufacturera y la explotación de la industria del turismo, no podemos mas que sentirnos satisfechos y optimistas los mexicanos en cuanto a nuestro país y nuestros posibles logros.

Naturalmente que existe la pobreza en México, como la hay en cualquier otro país del mundo, pues

a la fecha, que se sepa, todavía el hombre, no ha encontrado ni la piedra filosofal que le haga eternamente feliz en este mundo, ni tampoco la fórmula que acabe con la pobreza y los sufrimientos del hombre.

La diferencia que hay de unos países a otros en cuanto a la pobreza, radica en la extensión y la profundidad o agudeza de la misma.

Una vez analizada la situación económica de nuestro país, citaremos algunas de las posibles causas de esta situación contradictoria de grandes y variadas riquezas naturales, elevados índices de producción y desarrollo industrial, frente al subdesarrollo.

Una injusta distribución de la riqueza y del ingreso nacional, que enriquece más a los ricos y empobrece más a los pobres.

Esto es un hecho cierto y revela una organización económica defectuosa pero no es causa, sino el efecto de una causa muy compleja y profunda.

¿México es un país pobre y sin embargo con una capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de su población y para impulsar un desarrollo rápido?.

Nación pobre en lo que se refiere a la situación económica de su población ¡sí! es válida esta afirmación pero sin que constituya la causa por lo

que se deba atribuir nuestro subdesarrollo.

Ahora si pretendemos decir que México es pobre en cuanto a entidad geográfica, incurrimos en una contradicción ya que en líneas anteriores hemos descrito los recursos con que cuenta, visto así, habremos de pensar que son otras las causas de nuestro subdesarrollo.

¿Qué México es aún muy joven, tanto que aún se encuentra en proceso de integración racial, por lo que no es correcto hacer la comparación de su desarrollo económico y cultural con países tan maduros como son los europeos?.

Hay algunos hechos que invalidan esta respuesta y es la existencia de naciones tanto o más jóvenes que México, como es el de Argentina, Chile y aún Costa Rica que han logrado un mejor desarrollo. Y hablando de naciones más jóvenes tenemos a los E.U., Canadá, Australia y Nueva Zelanda donde E. U. es la nación más poderosa económica, militar y políticamente hablando.

Concluyendo no parece demostrable que sea su juventud lo que a México le justifique su actual estado de subdesarrollo. Que pueda ser un factor, tal vez sí, pero no de primera importancia y mucho menos el decisivo.

¿El subdesarrollo de México tiene por causa su estructura capitalista-dependiente?

Se define como estructura capitalista aquella en la que los medios de producción son de propiedad privada, al obrero se le paga su trabajo y es el capital el gran beneficiario de todas las actividades económicas; y "dependiente" porque su producción está condicionada por las necesidades y conveniencias de los grandes imperios económicos, a los que suministra, ante todo, materias primas - en bruto semielaboradas, según convenga a éstos y porque además la industria de los países dependientes está atada a los "grandes" por depender de la tecnología de éstos e incluso de su capital y de sus mercados.

Consideremos que en la historia de la humanidad siempre han existido países poderosos y países débiles y que han sido sus habitantes los que a través de los siglos han modelado sus propias estructuras sin importar dependencia monárquica o capitalista.

Si lo consideramos como causa de nuestro subdesarrollo, la única posibilidad de progreso la tendríamos sólo con la aniquilación de nuestra actual dependencia.

Las culturas más antiguas se crearon y se desarrollaron en medios geofísicos, hostiles por su clima cálido seco en algunos casos, excesivamente húmedo en otros, y también se dieron en climas fríos.

A lo largo de todos estos comentarios sólo -

aparece una constante como única: "EL HOMBRE CON - ESPIRITU DE SUPERACION".

Lo interesante de estas observaciones y conclusiones radica en que nos hacen ver que no fúe, ni es factor determinante en la vida de los pueblos un ambiente físico determinado y que no todos los hombres reaccionan o actúan en igual forma ante un mismo ambiente. Cabe mencionar que es cosa común para quienes visitan E.U. encontrar que dentro de los grupos de americanos, un mexicano es el técnico o el jefe, ya sea en talleres mecánicos, eléctricos e incluso en negocios grandes; así como muchos mexicanos que han triunfado y manejan grandes empresas de su propiedad; o bien a su regreso a México se forman una situación económica por completo diferente a la que anteriormente fue la suya.

Lo acabado de exponer nos lleva inevitablemente a la pregunta; ¿Porqué entonces el mexicano en su patria es en general un individuo sin iniciativa, ni entusiasmo, irresponsable y aparentemente incapaz de superarse y sin embargo viaja a otros países con características de libertad, trabajo, estímulos y respeto a la dignidad humana, y ahí transforma su personalidad, aflorando cualidades positivas que no parecía tener?

Entonces, con seguridad que no es el mexicano negativo sino el medio en que se desenvuelve. Decir esto es muy expuesto y audaz, pero si estamos buscando una causa o causas tan complejas de -

lo que parece ser nuestro sub-desarrollo, debemos usar el derecho de dudar de todo y de culpar a todo para luego, dialécticamente, obtener una conclusión: cuando menos de lo más probable.

Aunque la ciencia económica es muy compleja, tiene principios simples, como éstos: la riqueza - es producto del trabajo, el gastar más de lo que - se produce conduce a la quiebra, quien se endeuda más allá de su capacidad de pago pierde su liber--tad: principios básicos de economía aplicable tanto a individuos como a las naciones.

México es riquísimo potencialmente, pero a - los mexicanos se nos ha mal educado en la holganza, y en el supuesto de que es un derecho natural el - poseer y disfrutar de todo sin esfuerzo.

Desde la escuela hasta la Universidad, cuya función es instruir, educar, formar el carácter de los futuros pensadores, creadores, productores y - guías del país, se les mal educa en la flojera reduciendo cada día y cada vez más las horas y los - días de estudio dedicando gran parte del tiempo, - que deberá ser de trabajo, a celebrar festejos de toda índole.

Ya con todo lo visto anteriormente damos como alternativa un cambio de política económica en México permitiéndonos formular apegados a ciertos principios básicos de economía y a actuaciones congruentes con la lógica fundamental, un programa piloto de trabajo.

Respecto a la Reforma Agraria y para que se aprecie claramente la importancia de una agricultura eficiente, transcribiremos una expresión del destacado economista Polaco Sr. Ignacio Sachs, en su obra "Obstáculos al Desarrollo y Planificación" (pág. 30 editorial Nuestro Tiempo).

Una agricultura atrasada hará imposible una rápida expansión industrial, puesto que las industrias de transformación no pueden elevar su producción sin suministros crecientes de materias primas agrícolas y la ocupación en todo el sector secundario no puede incrementarse sin un aumento correspondiente en los suministros de productos alimenticios. En los países pobres, el trabajador gasta una gran proporción de su ingreso en alimentos; por lo tanto una situación de primera necesidad no se expanden al ritmo de la creciente demanda efectiva de los mismos, está destinada a terminar en inflación". (Inflación: reducción de la capacidad adquisitiva del salario del trabajador).

Estímulos para la creación de nuevas fuentes de trabajo como se está haciendo actualmente con Industriales en distintas partes de la República que vienen siendo fundamentalmente creadores de riqueza y a la vez generadores de empleos, obteniendo del pueblo la oportunidad de obtener ingresos para la satisfacción de sus necesidades.

"La inversión extranjera directa en México ha registrado un incremento notorio en los últimos años, lo que dió por resultado que se acrecentara-

el poder de los monopolios norteamericanos que buscan colocar sus capitales e influir en la política nacional", afirmó el licenciado José Luis Ceceño - Gámez, miembro del Instituto de Investigaciones - Económicas.

El ponente señaló que después de la Revolu-ción, México realizó una política desarrollista favorable a los sectores capitalistas y a las empresas trasnacionales. Mencionó que en 1940 la inversión directa era de 419 millones de dólares, y para 1974 había aumentado a 4,275.

La composición de esa inversión sufrió tam-bién un cambio radical: mientras que en 1940 la industria manufacturera representaba el 6% del total de la inversión extranjera directa, en 1974 se elevó al 76.3%, siendo mayoritario el aporte de Estados Unidos en este renglón.

Con la inversión extranjera, el capital monopolista se ha extendido en México con todas sus consecuencias, entre las cuales destaca una estructura económica altamente dependiente respecto a decisiones de otros países, con dotación de maquinaria obsoleta y uso de tecnología restringida. Este tipo de inversión ha contribuido en cierto modo al despegue de la producción de bienes; aún cuando ello no conviene del todo a sus matrices en el exterior, ha servido para la semi-industrialización del país.

A pesar de que México está catalogado actual

mente como un país capitalista de desarrollo intermedio, su crecimiento ha sido desequilibrado, anárquico y sin planeación. La estructura del Producto Interno Bruto exhibe tales desequilibrios, que al comercio y al conjunto de los servicios corresponde el 54%, es decir, más de la mitad del PIB.-- Ello significa que el renglón del comercio y los servicios es superior al conjunto de actividades esencialmente productivas.

Agregó que en un 37% del PIB está representado por el sector industrial considerado en sentido amplio, lo que significa un avance considerable, ya que en 1940 la industria tuvo un 25% del PIB.

Agregó que "la producción en el sector agropecuario, que incluye las ramas de agricultura, ganadería, pesca y actividades pecuarias, ha tenido grandes rezagos y apenas representa un 9% del PIB. La producción agrícola es solamente un 5% y se encuentra en un grupo que se caracteriza por su desproporcionado desplome".

Este desequilibrio, dijo, también se da en el sector industrial, con una producción de bienes de capital igual al 10% del valor del PIB. Ello se explica la dependencia respecto a la importación de estos bienes a lo cual debe darse solución, indicó, porque representa una debilidad del proceso nacional de industrialización.

Apuntó que en las ramas industriales existe una grave deformación, ya que han crecido demasia-

do las producciones de cerveza, refrescos, cosméticos y perfumes.

Además, en México proliferan plantas que operan con rendimientos deficientes, que producen lo poco y lo malo que tiene el país, y arrojan elevados costos unitarios; por otra parte, se ha incrementado la concentración de la riqueza y la diferenciación social: más de 64,211 establecimientos sólo producen el 0.5% del PIB y son talleres pequeños donde laboran de 1 a 3 trabajadores, dijo el licenciado Ceceña Gámez.

En materia de comercio exterior, México tiene déficit debido a la crisis crónica del sector agropecuario, a las grandes importaciones de bienes de producción y productos intermedios y alimenticios básicos, así como a las limitaciones de la exportación de productos industriales.

Por último, el ponente manifestó que con el petróleo y el gas natural México ha podido disminuir la deuda externa, pero los convenios bilaterales firmados con grupos de E.ú. han acentuado la dependencia comercial. La deuda supera los 30 millones de dólares lo cual tiene explicación si se observan el déficit del comercio exterior, los envíos de utilidades al extranjero, los pagos por tecnología y los intereses de la propia deuda externa.

La carencia de un mecanismo de apoyo integral a la industria de bienes de capital, así como

de una organización de la demanda de estos bienes- del sector público, y la falta de mayor dinamismo- en la función de promoción de proyectos industria- les de bienes de capital por parte de la banca de- desarrollo industrial del país, son algunas de las deficiencias que México enfrenta y tiene que supe- rar para el desarrollo.

Así lo estimó el licenciado José Luis Flores Hernández.

De entre las fuentes de financiamiento exter- no la inversión extranjera directa, la cual dijo - que no se puede convertir en un ente participante- en el desarrollo equilibrado de la industria en Mé- xico.

Lo anterior se debe a que sus lineamientos - de operación se rigen por un principio de expan- - sión y desarrollo de dicha empresa por encima de - la conveniencia particular de algunos de los paí- - ses donde la empresa trasnacional opera; no obstan- te, enfatizó, en algunas circunstancias se requie- re la participación de socios extranjeros por nece- sidades de capital o tecnología.

Al respecto, propuso como opción para canali- zar dicha participación los fondos de coinversión, los cuales, explicó, son acuerdos suscritos con - distintos bancos internacionales para apoyar pro- - yectos específicos de interés mutuo, tanto para és- tos como para México.

El Dr. Fernando Fajnzylber manifestó que la industria de bienes de capital está retrasada porque el patrón de industrialización de América Latina tiene como criterio básico estimular las iniciativas industriales que son rentables, abaratando así el costo de los equipos.

La industria de bienes de capital, agregó, no es por sí misma la panacea de los problemas de desarrollo de México o de América Latina, sino que ella es un sector fundamental, en cuanto portador de progresos técnicos, en el uso de la mano de obra calificada y articulación industrial; pero no es cualquier industria de capital la que resuelve estos problemas, aclaró, pues dependerá de los bienes de capital que se produzcan, de quién los produce, de cuál es la articulación interna de las plantas que producen los bienes de capital, y del contenido de la Ingeniería Nacional, de esta industria.

En este sentido, dijo, es estimulante el hecho de que México haga una reflexión sistemática y cuidadosa respecto al contenido deseable de la industria de bienes de capital y a su articulación a los requerimientos de Ingeniería.

La investigadora Aurora Cristiana Martínez, señaló: que el desarrollo económico del país después de la Segunda Guerra Mundial marca un aceleramiento en expansión industrial, lo que se debe al influjo del incremento de las inversiones extranjeras directas en la industria y el comercio, así -

como a inversiones estatales en el sector productivo a fin de llevar adelante una industrialización-sustitutiva de las importaciones que el país realizaba en gran escala.

En los países en proceso de desarrollo, quizá fuera aconsejable seguir dos estrategias paralelas. Una es la reasignación de los recursos para -satisfacer las necesidades básicas, para reducir -la desigualdad interna y la dependencia externa y-para aumentar el alcance y la intensidad de la participación en la toma de decisiones. La otra, es -la elevación del nivel de vida de las fuerzas productivas, en consonancia con los objetivos para -avanzar más en el camino del desarrollo y lograr--otras etapas del desarrollo.

Del mismo modo que otra etapa del desarrollo requiere, en cualquier país, la autodependencia, -así también exige que el resto del mundo reconozca el derecho de pluralismo y a la diversidad, en la-práctica, como en las palabras; y exige asimismo, -un contexto mundial, económico y político favorable.

En términos concretos, es necesario, como México lo propone, una redistribución internacional-de recursos para crear tal contexto. Un ambiente -internacional mejorado, implicaría una cooperación científica, tecnológica y cultural, auténtica y activa, promovida por una opinión mejor informada, -más consciente, más abierta y más mundial, más independiente y menos dependiente.

En nuestra época, al analizar la función de la Ingeniería, no puede ignorarse la "dependencia tecnológica".

Se dice que en los países de menor desarrollo, el proceso tecnológico está limitado por el número reducido de profesionales y por presupuestos bajos, en comparación con los industrializados, y que la falta de una base científica y tecnológica adecuada, ha tenido efectos profundos sobre el desarrollo, añadiendo el dicho, sobre los países latinoamericanos, de gastar más del doble en tecnología extranjera, en forma de concesiones y derechos de patente, que en desarrollo tecnológico dentro del país. Además se agrega, cuando se concede la patente de una tecnología extranjera, el concedente suele retener el control de la tecnología, de tal suerte que no se obtienen los conocimientos técnico necesarios para crear nuevos procesos. Estos son elementos de lo que se ha calificado como "dependencia tecnológica".

La transferencia de tecnología no es una actividad neutral técnica, libre de valor. Incluye los valores e intereses de diversos actores en un campo de competencia. Además los propósitos de los compradores y vendedores de tecnología generalmente son múltiples y no todos ven con buenos ojos, las metas sociales, más amplias de los países en desarrollo, para alcanzar estas metas, estos países deben formular una política sólida que permita que la tecnología transferida o desarrollada, esté en consonancia con los valores sociales y los pro-

pósitos nacionales.

La posesión de capacidad científica y tecnológica facilita al país la asimilación de tecnologías importadas, al permitirle discernir, si efectivamente se requiere importar una tecnología, qué tecnología le es más provechosa y por lo tanto, cómo importarla con la mínima dependencia; siempre y cuando además, esa capacidad, esté eficazmente - - coordinada con las demandas de tecnología que hagan los distintos sectores; agrícola, industrial, - comercial de infraestructura, y los otros, que requiera el propio desarrollo dentro de las políticas nacionales del país, que fijan la dirección, - con posición y calidad del desarrollo, hacia propósitos sociales más amplios.

Evitar la dependencia tecnológica, es y debe seguir siendo, cada día en mayor medida, un deber-impostergable de los ingenieros, mediante una adecuada formación profesional y en el ejercicio de - la profesión, al ir creando una conciencia social - sobre el beneficio que recibe un país al disminuir al mínimo posible la importación de tecnología, incluyendo la de maquinaria y herramientas, tomando - en cuenta que, en un mundo más pequeño por la facilidad de las comunicaciones y al mismo tiempo cada vez más grande por el avance tecnológico, es decir por causa de la Ingeniería, la independencia tecnológica, en forma absoluta no es posible.

La experiencia de más de un cuarto de siglo, ha demostrado claramente, que gran parte de la tec

nología que se utiliza en los países industrializados, se adapta mal a los países en desarrollo. En muchos casos es hablado en términos comunes, demasiado grandes y cara, y no crea los empleos necesarios para absorber la fuerza del trabajo en rápida expansión, en los países que tienen abundancia de mano de obra. Además con mayor razón debemos decir aquí: dentro de un país existen, por así expresarlo, "varios países" en términos sociales, económicos y culturales, siendo necesario principalmente en los países menos desarrollados, el considerar alternativas tecnológicas, a fin de emplear según el caso, la tecnología más adecuada o apropiada.

Entre las características del desarrollo está la de ser endógeno y no ajustarse a un modelo universal. La tecnología adecuada, podrá ser la más sofisticada, en determinadas fases de los procesos de explotación de los recursos naturales, de industrialización, de construcción de organización o de comercialización, al requerirse y justificarse simultáneamente, un alto grado de mecanización; pero en otras fases de los mismos procesos mencionados, lo conveniente puede ser, menos mecanización y más mano de obra, y, en algunos más, o en otras de las actividades que integran el desarrollo del país, en el empleo intensivo de mano de obra.

La capacidad científica y tecnológica de nuestro país, es ya importante, exportamos tecnología, por lo mismo es también importante la capaci-

dad y experiencia de la Ingeniería, lo que la compromete a no seguir el fácil camino de imitar, ni el de concretarse únicamente a resolver el problema de la realización en sí, sino trascender a la razón de ser de esa relación, que es contribuir al desarrollo, beneficiando desde el principio al mayor número de mexicanos a la economía del país, tomando en cuenta, a partir del concepto en la programación en la organización, en los sistemas y procedimientos, las distintas alternativas tecnológicas de tal suerte que se usen las tecnologías -- adecuadas o apropiadas, es decir, las que utilizan en mayor medida nuestros recursos humanos y materiales, propicien la industrialización, incrementen el mercado interno, disminuyan la salida de divisas, empleen al máximo la capacidad instalada ya existente, generando en consecuencia, producción con productividad, mayor oferta que demanda y disminuyendo el desempleo y el subempleo.

Ya para concluir, decidimos que la función de la ingeniería es trascendente, por lo que significa su participación en el desarrollo, con sentido social y humano que es como lo hemos tratado de definir. Aún cuando parezca redundante, queremos decir, que la función de la Ingeniería, es la función de ingenieros requiriéndose una adecuada preparación profesional que por la dinámica del cambio social, necesita permanente actualización, no únicamente en el saber, sino también en la actitud del profesional, en el profesionalismo consentido de responsabilidad por eso en México y en los demás países preocupa precisar, la cantidad de profe

sionales, incluyendo ingenieros y técnicos auxiliares de los mismos; pero sobre lo anterior es más importante la calidad de la preparación profesional. Siendo este asunto preocupante a nivel mundial, deben meditar-se las comparaciones, en cuanto al número de Ingenieros de países industrializados, al tratar de fijar el de los países en desarrollo.

Se ha expresado, en conferencias internacionales, que el profesional que conoce datos aislados, pero no puede aplicarlos, será muy poco útil en un futuro lleno de desafíos, que le exigirá capacidad analítica para integrar y sintetizar conocimientos disímiles, en un todo coherente y pueda decir lo que debe hacerse humanísticamente y también lo que se puede hacer técnicamente. Se agrega, que la importancia de la revisión de la educación superior radica en la importancia de evitar la estrechez de miras. ¿Se referirán a que se ha llegado, a través de la especialización excesiva, a pulverizar el saber?

Convencernos los ingenieros de la trascendente función de la Ingeniería, y, convencer con el ejemplo a los jóvenes, futuros profesantes de la misma, es afirmar en nosotros la convicción, de que cuando se sirve a la profesión con alteza de miradas, es una digna manera de decir ciudadanos, en nuestro caso, de ser mexicanos cabales; y precisar así, que la Ingeniería de México, no tan solo se sitúa en el plano de lo que tiene que hacer sino que ha definido, con claros perfiles, el objetio

vo más alto del quehacer que le aguarda; de un que hacer que merezca ese nombre, es decir, un queha--cer humano no consiste en hacer cualquier cosa, si no precisamente en hacer lo que hay que hacer, en cada ocasión, o en cada instante. Porque eso es - lo que califica y distingue la tarea del hombre, - del ser humano, a plenitud.

CAPITULO IV

LA INGENIERIA EN LA PLANEACION DEL DESARROLLO NACIONAL.

Hoy se cree que el desarrollo económico, puede promoverse por lo que podríamos llamar una política de desarrollo. Esto no quiere decir, sin duda, que no utilicen las fuerzas poderosas de la iniciativa privada, pero se espera que puedan evitarse algunos de los errores y desperdicios del pasado.

Esta política de desarrollo tendría cuatro objetivos principales:

CREAR CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO:

Para que pueda tener lugar un desarrollo continuado, una economía debe poseer ciertas características básicas. Entre éstas, se encuentran un mínimo de seguridad y estabilidad tanto general como en particular, respecto a problemas económicos. Debe haber alguna actuación o actividad gubernativa del tipo que por lo general se considera esencial para una situación ordenada, tal como el mantenimiento del orden y de la seguridad física de las personas y la propiedad.

Además debe haber un mínimo de instrumentos de política económica a la disposición del gobierno, y éstos deben utilizarse en forma adecuada. - Por ejemplo la política financiera y monetaria debe ser tal que se evite una inflación aguda así como una deflación. La inflación puede perturbar la economía por introducir elementos de incertidumbre y de desconfianza en los cálculos económicos y por causar una dirección equivocada de los recursos productivos. De un modo especial, la inflación - - crea la oportunidad de especulación y de adquisición de altos ingresos por personas que no hacen una aportación productiva a la economía; el resultado de esto es una demanda de artículos de lujo - mayor de la que puede satisfacerse mediante un uso óptimo de los factores de la producción. También - existirá una tendencia al desequilibrio en la balanza de pagos, que traerá como resultados regulaciones monetarias, a menudo discriminatorias y no favorables al menor interés, de la colectividad.

Otra tarea general que deben realizar los gobiernos es prever un mínimo de seguridad social y corregir las desigualdades más extremas en el ingreso, desigualdades que fácilmente conducen a la intranquilidad social y a la falta de espíritu - - cooperativo en la producción.

Por último, una condición muy importante para el desarrollo es proporcionar enseñanza y colocación a todos los niveles.

. DIFUNDIR LAS VENTAJAS Y POTENCIALES DEL DESARROLLO

La creación de una conciencia sobre las ventajas que acarrea el desarrollo económico se logra en gran parte a través de las estadísticas la investigación y la información. En primer lugar vienen las actividades básicas que consisten en la obtención de estadísticas y en la realización de estudios. En los datos así recogidos deben basarse - las distintas actividades que se llaman programa--ción; los resultados de la investigación estadística y de la programación deben comunicarse a quienes se ocupan del desarrollo económico, junto con los hechos relativos a la política oficial, a este respecto es importante que se proporcione información adecuada.

La orientación estadística básica debe consistir, sobre todo, en proporcionar estadísticas - fidedignas en temas tales como la producción, el - comercio, los precios, las finanzas públicas, el - ingreso y la distribución del ingreso. Además debe proporcionarse un resumen de la estructura de - la economía, que adopte la forma conocida de las - estimaciones del ingreso nacional y de las cuentas nacionales. Aún si el material básico es incompleto o no es fidedigno en algunos aspectos, debe hacerse un intento de llegar a tal resumen.

La programación puede tomar distintas formas, que van desde una hoja que contengan cifras provisionales del ingreso futuro de un país y de sus in

versiones, hasta una serie de informes sobre todas las industrias y de los proyectos que se preven para la década siguiente. Por su naturaleza misma, - los programas son estimaciones y deben revisarse - periódicamente. Quizá la aportación más importante que hacen es el intento de mostrar la interdependencia de los fenómenos económicos que entran en juego.

Son útiles incluso aquellos programas que se limitan a mostrar en la forma más elemental que el aumento del ingreso debe guardar alguna relación - con el volumen de las inversiones, y que el ingreso no debe gastarse en una forma y con una finalidad que pueda ocasionar inflación. Desde luego -- cuanto más detallados sean, mejores orientaciones -- proporcionarán a la comunidad mercantil, a la que puedan servir de base para sus investigaciones de mercado.

REALIZAR INVERSIONES BASICAS

Para que el país tenga estabilidad y proporcione una base para la actividad y el desarrollo económico es preciso hacer una serie de inversiones fundamentales. Debe haber un mínimo de alojamientos, y de transportes. El abastecimiento de -- energía y agua debe existir en forma adecuada; es posible que sea preciso abrir nuevas tierras o regarlas, etc., Por lo general, estas inversiones no pueden ser hechas por individuos particulares pues su rendimiento se difunde a través de la comunidad y no es fácil que adopte la forma de ingreso para-

el inversionista. La amplitud de estas facilidades debería desde luego, guardar cierta relación con el volumen de la producción de las industrias que lo consumen y las inversiones deberán planificarse en consecuencia sobre la base del desarrollo general que deba esperarse.

Puede haber algunas diferencias de opinión al respecto a la línea divisoria exacta que separe la actividad pública y la privada en este campo.

TOMAR MEDIDAS PARA FACILITAR Y ESTIMULAR LA ACTIVIDAD PRIVADA.

A veces es posible que sea preciso desplazar el énfasis hacia los tipos de política más indirectos, destinados a facilitar y estimular la actividad privada. Esto no quiere decir que no deban continuar las inversiones públicas. Pero la política como un todo deberá ser más sutil y utilizar más instrumentos. Tendrá que basarse en un programa más complejo.

Los instrumentos de la política fiscal, tanto directos como indirectos, los impuestos o subvenciones a la importación tendrán que emplearse, y habrá que abordar directamente a los representantes de ciertas industrias. El empleo de éstos procedimientos tendrá que juzgarse dentro del marco de la política federal.

Según sean las circunstancias, algunos ele--

mentos de la política de desarrollo exigirán que se ponga en ellos más énfasis y atención o resultarán más o menos prometedores que otros. Si un país se encuentra en un Estado de inflación aguda, es posible que sea preciso dirigir la atención a la política general adecuada, antes de embarcarse en programas o políticas ambiciosas.

En las primeras etapas del desarrollo, podrá ser preciso poner más atención en las inversiones básicas, quizás aquellas destinadas a eliminar los puntos de estrangulamiento económico. Posteriormente en etapas más avanzadas, el estímulo a la inversión privada puede ser la finalidad principal. La medida en que ésta sea posible y ofrezca perspectivas de buen éxito dependerá también de la actitud general de la población respecto al desarrollo y a las medidas gubernamentales y de la calidad del aparato administrativo. Los detalles de la política de desarrollo estarán regidos por la estructura de la economía del país determinada a su vez por sus recursos naturales, su clima y la situación geográfica, así como los puntos temporales de estrangulamiento que puedan surgir.

Por último debe mencionarse como un factor importante la dimensión del país. En un país pequeño puede ser tan reducido el número de personas que haga falta para diseñar y ejecutar la política que sea relativamente fácil lograr la orientación, coordinación, persuasión y cooperación que son tan importantes para el buen éxito del desarrollo. Esto se aplica, sobre todo, como se pondrá de mani--

fiesto al papel que puedan representar los conse--
jos generales de países extranjeros.

Cualquier acción en gran escala requiere una
preparación cuidadosa, y esto es indudablemente --
cierto respecto de la formulación de política de -
desarrollo. Sin duda la preparación es un requisi-
to previo de numerosas decisiones prácticas que de
ben adoptar los técnicos y organizadores de los -
distintos proyectos, pero también se necesita en -
las primeras etapas. Para garantizar la consisten-
cia lógica y para evitar el desperdicio y la desor-
ganización en gran escala debe ponerse cuidado en-
que las partes componentes del programa formen un-
todo coherente y coordinado. La finalidad de la -
programación general es, precisamente, garantizar-
que exista esta coherencia y coordinación. La pro-
gramación general tiene que darnos una visión pano-
rámica, al futuro del país y mostrar la forma más-
deseable y más viable en que se desarrollará el -
producto nacional y sus componentes es decir, las-
importaciones y la producción de los grandes gru--
pos industriales, así como su destino: Exportacio-
nes, consumo, inversión y uso del gobierno.

Algunas técnicas, sobre todo de naturaleza -
estadística incluyendo el empleo de matemáticas, -
se han desarrollado durante las últimas décadas pa-
ra poder llegar a las estimaciones que se precisan.
Cuando se planifica el desarrollo debe utilizarse-
toda la información disponible y todos los métodos
de que se disponga.

Uno de los elementos más típicos, que la programación puede añadir a la información sobre hechos puede llamarse congruencia. Las cifras relativas al desarrollo de determinadas industrias pueden tener que obedecer a una serie de condiciones de congruencia. Los recursos totales tierra, capital, trabajo calificado, que hayan de emplear en conjunto, no pueden exceder la cantidad disponible de estos recursos. Las cantidades producidas tienen que venderse; para ello sus precios tienen que satisfacer ciertas condiciones; y estos precios dependen de los precios de la tierra, del capital y del trabajo.

Se necesitan importaciones; pero hay que pagarlas con exportaciones, o por la importación del capital y así sucesivamente.

Las posibilidades de desarrollo dependen de ciertos factores tales como la disposición del gobierno y de la gente a realizar esfuerzos especiales, de la ayuda exterior en el campo de la inversión o la educación, y de un número de factores de corto plazo tales como el rendimiento de las cosechas, las fluctuaciones del mercado mundial, etc.

La existencia de programas alternativos será muy útil, si algunos de los factores resultaran menos o más favorables de los que se había previsto originalmente. Las técnicas se basan en ciertas relaciones entre fenómenos económicos y otros que han de ser probados, en mayor o menor medida, por investigación estadística, y en una serie de leyes económicas básicas a las cuales debe ajustarse un-

desarrollo económico equilibrado. Por lo general - se obtiene un primer esbozo de cifras, macroeconómicas; éstas se refinan a continuación en un segundo programa microeconómico. Un programa macroeconómico se limita a proyectar el desarrollo de totales generales tales como el ingreso y el gasto nacional (consumo e inversiones privadas y gastos públicos), importaciones, exportaciones, e importaciones de capital y el capital nacional total. Un programa microeconómico rellena este marco con cifras relativas a industrias concretas y si el caso lo exige, sobre regiones, o incluso sobre empresas importantes concretas.

El programa macroeconómico se basa por lo general en una previsión de la población durante el período que se estudia, digamos, de diez años.

Se estiman tanto la población total como la población activa. Se establece algún supuesto, a continuación, respecto al aumento de la productividad, es decir, al producto por persona activa. Este supuesto puede representar uno de los dos papeles siguientes: por una parte, puesto que la productividad es decisiva para el ingreso por capital, puede ser una indicación del aumento de bienestar material que se considera deseable alcanzar; por otra parte puede ser un indicador de lo que se supone posible.

Podemos plantear ahora el problema de la medida en que las técnicas de programación a aplicar dependen de las circunstancias especiales de cada-

caso. Aunque hay probablemente menos necesidad de que existan diferencias de método de lo que a veces se cree, no puede negarse que la atención debe a veces desplazarse de un elemento de la programación a otro, y que el resultado del proceso de planeación depende necesariamente de las características de una situación dada.

Probablemente el factor más importante es la etapa del desarrollo que ha alcanzado un país. En las primeras etapas del desarrollo, los antecedentes históricos no nos darán muchos elementos de juicio sobre las posibilidades futuras; las clases de producción más importantes tendrán todavía que ser determinadas y establecidas y quizá se necesiten, antes que nada, algunas facilidades de tipo general, para las cuales, se requieren inversiones públicas.

En esta etapa casi no tendría sentido la programación detallada, pero será preciso tener una idea, de la tasa de desarrollo y las ventajas de costos comparativos más características del país.

Obra característica importante de la economía es el grado de actividad e iniciativa que, despliegue el sector privado. Cuando el sector privado es bastante pasivo, o bien hace falta originar más iniciativa en el sector público, o será preciso dar otros tipos de estímulo.

El tipo de programación necesario también dependerá en cierta medida de los puntos de estrangul

lamiento con que se enfrenta el país de que se trate.

Una cuarta influencia importante sobre el carácter de la programación se encuentra en la actitud general de la gente con respecto a las medidas que adopta el gobierno; el grado de espíritu público y de deseo de cooperar y la calidad de la administración pública.

Bajo condiciones favorables pueden tomarse - medidas más complejas para promover el desarrollo - en el sector privado.

Otro factor que influirá necesariamente sobre la técnica de programación es la calidad y naturaleza de los datos disponibles. Esto no se da - por lo general enteramente independiente de la etapa de desarrollo o del nivel general de educación; pero sin embargo puede variar entre países que en otros sentidos son parecidos.

Es frecuente que las inversiones públicas no se seleccionan tras de someterse a un análisis suficientemente crítica. Acontece a veces que un gobierno nuevo ni siquiera termine los proyectos comenzados por su predesor.

Esto significa desperdicio y hace que sea deseable disponer de un método uniforme para juzgarlos proyectos que repercuten los distintos organismos de un gobierno, ya sean públicos o privados, - industriales, agrícolas, comerciales, productivos-

o improductivos. Claro que será casi imposible hacer un análisis completamente uniforme, en especial por lo que respecta a los aspectos que no son susceptibles de medida. Siempre será difícil comparar las ventajas de una planta eléctrica con las de un hospital o una escuela; pero por lo menos puede precisarse que aumento de la producción material se sacrifica si se construye una escuela.

Siempre habrá que tomar una decisión, última sobre la base de toda la información y algunas valuaciones subjetivas, por parte de quienes son políticamente responsables por encontrarse en las capas más altas de la jerarquía administrativa. Solo puede aspirarse a la uniformidad para los aspectos susceptibles de medida; y los resultados de tales análisis deberán tenerse en cuenta por quienes dirigen la política como un elemento de juicio, no el único, pero sí muy importante.

Para llegar a un método satisfactorio, de análisis, se debería, en primer lugar, tener en cuenta la política de inversiones es parte de la política general del gobierno y de la selección de proyectos de inversión no puede ir divorciada, de las otras clases de decisiones. La combinación de decisiones debe ser el camino más eficaz para alcanzar la meta fijada. Esto es especialmente aplicable al importante campo de la política fiscal, ya señalado que tiene una influencia inmediata sobre la inversión privada. La política fiscal debe ser tal que induzca a los inversionistas privados a representar un papel en el programa general del desarrollo.

Al mismo tiempo, el programa de inversión debe ser consistente con el programa de producción - para el país como en todo, tal como éste se haya - estimado por el método de la programación general.

No debería exigir más recursos de los que - puedan estar disponibles, teniendo en cuenta la - existencia de compromisos debidos a trabajos que - se hallen en curso.

Por último de programa debería estar formado por aquellos proyectos que hicieron la aportación - máxima al bienestar, presente y futuro del país.

Las estimaciones más elaboradas en que deben basarse los proyectos de inversión privados no deberían descansar sólo en los datos tecnológicos - que por lo general suelen tomar como punto de partida, deberían también prestar atención a los lazos económicos con el mundo exterior. En especial - si se trata de proyectos grandes no se debe pasar - por alto su influencia.

Sobre la situación económica y en consecuencia sobre algunos de los datos económicos del proyecto. El programa general de desarrollo del país - podría ser el punto de partida. Si no existe tal - programa, podría buscarle algún sustituto. Esto implica entre otras cosas que los inversionistas podrían tener presente la expansión normal de la demanda, así como la evolución probable de los precios, salarios, etc. Aún en el caso de que los in-

versionistas privados no necesiten preocuparse demasiado por estos problemas, el gobierno sí debería ocuparse de ellos.

Por otro lado, a veces puede haber buenas razones para revisar el plan general de desarrollo - sobre la base de datos procedentes de proyectos específicos. Esto puede ser así sobre todo si el nivel de costos de cierto producto parece desviarse, y a ser favorable o desfavorable. Es posible que - las estimaciones de costos descubran posibilidades no previstas, en la mayoría de los casos como consecuencia de la existencia de depósitos minerales - o de mayores facilidades de transporte de las, que se habían previsto originalmente, o puede suceder - que surjan dificultades inesperadas.

Sobre todo en problemas de análisis de cos--tos, el proyecto de inversión privado puede propor--cionar la información más pertinente mientras que - en cuestiones de análisis de mercado, quizá lo más prudente sea utilizar como base el programa gene--ral. Esto ejemplifica la forma en que deben coope--rar los análisis de mercado y de costos, no sólo - para llegar a mayores proyectos individuales.

Podríamos hacernos la pregunta de qué indus--trias deberían seleccionar un país para su desarro--llo. Para ello hay que hacer mención de los si---guientes elementos:

10.- Es preciso determinar los productos agríco--las y minerales que concuerdan con el suelo - y clima del país.

2o.- Deben considerarse los productos favorecidos por las facilidades de transporte del país.- El transporte por agua, por ejemplo, a menudo facilitará el establecimiento de materias primas que no se producen a una distancia de masiado grande.

Es preciso examinar ambas categorías de productos de una manera amplia; el estudio no debe cubrir sólo la medida en que puedan producirse con ventajas dentro del país las materias primas a los productos semielaborados, sino también los productos finales.

3o.- Debe prestarse atención al desarrollo de la demanda nacional como consecuencia del aumento de ingreso.

Se ha dicho para definir la tarea de los ingenieros y por lo tanto, lo que es la ingeniería - que sobre ellos descansa la responsabilidad de concebir y diseñar gran número de proyectos y ver que ellas sean propia y económicamente ejecutadas y - usadas. La salud, seguridad y comodidad de grandes sectores, del pueblo depende en una gran proporción de lo bien que el ingeniero cumpla con su tarea.

La anterior definición parece muy pobre, más verdadera siendo mucho más amplia, es de, que la - ingeniería es la aplicación creativa de principios científicos, para concebir, proyectar, construir y operar estructuras que utilizadas solas o en combini

nación con otras, tengan por objeto mejorar las -- condiciones de vida de sectores pequeños o numerosos de la población de un país.

Hay quienes piensan que, desde muchos puntos de vista, la ingeniería puede considerarse como la creadora de los aspectos físicos de nuestra civilización y como, la que tiene una de las llaves de su futuro. Además de estas definiciones siempre -- tan difíciles de dar en unas cuantas palabras o -- frases, se podrían enumerar otras que precisan mejor lo que es la ingeniería.

En una de las definiciones anteriores se dijo que los proyectos u obras deberían ser económicamente ejecutadas y llevadas a cabo pero esta expresión se ha prestado al error que dominó el ejercicio de nuestra profesión hasta hace pocos años, -- o que quizá siga gobernando a algunos de nuestros ingenieros. Por llevar a cabo proyectos económicos se entendía economizar en la realización de los -- proyectos o entre dos proyectos que llevan el mismo objeto, digamos dos puentes, o dos presas, elegir aquélla que fuera más económica queriendo decir con esta palabra que costará menos.

El desarrollo ha hecho que en todas partes -- del mundo, los ingenieros estén aprendiendo a distinguir entre una obra económica, esto es que, satisfaga requisitos para la estructura económica -- del país.

¿Qué es la economía?-- Es la ciencia que estu

dia las leyes de la producción social y de la distribución de los bienes materiales en las diferentes fases de desarrollo, de la sociedad humana.

Para vivir, los hombres necesitan, alimentación, vestido y otros bienes materiales y para poseer éstos bienes tienen que producirlos librando una lucha con la naturaleza, en grupos o en sociedades.

Definida así la economía, se ve inmediatamente el papel importante que tiene el ingeniero como un hombre que ha acumulado conocimientos que le permiten tener un lugar destacado en esa lucha contra la naturaleza para producir los bienes materiales que requieren los hombres para su vida.

Sigamos dando algunas definiciones de la economía, los medios de trabajo o instrumentos de producción son las múltiples herramientas empleadas por el hombre para trabajar, desde los toscos instrumentos del hombre primitivo, hasta las máquinas modernas. Con ellas el hombre transforma los objetos sobre los que actúa, para hacerlos útiles para la sociedad. Los objetos y los medios de trabajo, o instrumentos de producción constituyen en conjunto los medios de producción.

Las anteriores definiciones, vuelven a hacer ver la estrecha conexión que existe entre la ingeniería y la economía.

Parece que la mejor forma de saber si el in-

geniero necesita saber de administración, en su - sentido más amplio y ver si los conceptos que abarca, son útiles o no al ejercicio de la profesión - de ingeniero.

Tal vez para muchos ingenieros sean menos conocidos lo que es la administración, sobre todo - porque en México, al término administración se le ha dado por mucho tiempo el significado de papeleo, de trabajo de oficina, o de labores de segunda importancia. El significado moderno de administración es mucho más amplio e importante.

Al hablar a los estudiantes de ingeniería de administración es natural que entiendan este vocablo con el significado anticuado que se le atribuyó a dicha palabra. Algunos pensarán en el administrador de hacienda, otros en administración de su pequeño negocio y los terceros en el papeleo indispensable de una fábrica.

Es natural que cuando el estudiante de ingeniería entrenado en el uso de las matemáticas y - del raciocinio acostumbrado a que se le demuestre todo y a no dejar pasar ningún detalle de sus estudios sin entenderlo considere la administración, como algo fuera de su profesión, algo inferior a su profesión de ingeniero a la cual ha pensado y soñado tantas veces pertenecer.

El estudiante de ingeniería se imagina así - mismo trabajando todo el día con la calculadora en la mano o encorvado sobre el restirador, haciendo grandes proyectos tal vez investigando nuevas má--

quinas para el progreso de la humanidad. Más cerca de la realidad puede pensarse manejando máquinas, - construyendo presas, caminos, etc.

Tanto en el primero como en el segundo caso, el ingeniero necesita saber de administración en - el concepto tan amplio que después diferimos, porque en ambos casos no trabajará solo, sino en conjunto con otros ingenieros, con quienes tendrá que obedecer o mandar, si son sus jefes o subordinados.

La definición más general y más aceptada dice que: Administración es la ciencia y el arte de alcanzar algún objetivo a través de un grupo de - personas que colaboran entre sí.

Decimos que es ciencia, porque efectivamente, la administración ya tiene una serie de normas, - fruto de la experiencia de muchos hombres que han ejercido la administración.

La administración se hace cada vez más científica con la ayuda de tres ciencias, fundamentales que le sirven de pilares: Las matemáticas, la Psicología, y la Sociología. El ejercicio de la ÷ ingeniería requiere administración y viceversa, la administración al hacerse cada vez más científica, necesita cada vez más de las matemáticas, base indispensable de la ingeniería.

Las otras columnas científicas de la adminis-
tración son: La psicología, porque si la adminis-
tración es alcanzar algún objetivo a través de - -

otras personas, necesitamos la colaboración de dichas personas y saber cómo lograrlo.

Si no podemos hacer trabajar una máquina, sin saber cómo trabaja, y cómo se le pone a trabajar menos sabremos cómo lograr la colaboración de una persona sin saber qué es lo que motiva al hombre a actuar o conducirse como lo hace.

La psicología, nos ayuda a comprender al hombre, pues estudia precisamente los principios de la conducta humana. Pero la administración no llega a ser todavía todo ciencia, tal vez nunca llegue a ser 100% ciencia, tiene mucho de arte en el sentido de que cada jefe que administra pone mucho de su personalidad, de su intuición, de su inteligencia en la administración de las personas que le son subordinadas. Se administra para lograr un objetivo. Esto lo entiende bien un ingeniero que vive pensando en ejecutar proyectos y llevarlos a feliz término.

Ningún ingeniero pondría a trabajar a un grupo de personas sin saber si lo que están haciendo va a resultar en una casa, en una presa, o un puente.

Si el objetivo final de un proyecto es generalmente bien claro, no lo es tanto los objetivos parciales de cada una de las personas que contribuyen al proyecto y no habría coordinación a menos que cada persona conozca su objetivo personal.

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

- EL PERFIL DE MEXICO VOL. I
Leopoldo Solís David Ibarra
Editorial Siglo Veintiuno
- MEXICO ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO
Claudio Dabdoub
Editorial Tradición
- METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION EN CIENCIAS SOCIALES
Felipe Pardinás
Editorial Siglo Veintiuno
- DIALECTICA DE LA ECONOMIA MEXICANA
Alonso Aguilar
Editorial Nuestro Tiempo
- ESTRUCTURA SOCIAL Y SUBDESARROLLO
Rodolfo Staven Hagen
Revista Diálogos Colegio de México
- EL DESARROLLO Y EL SUBDESARROLLO
André Gunder Frank
E.N.E.
- NUEVA POLITICA COMERCIAL PARA EL DESARROLLO
Raul Prebisch
Fondo de Cultura Económica

- ASPECTOS RECIENTES DEL DESARROLLO SOCIAL DE MEXICO
Gloria González Salazar
U.N.A.M.
- LA PLANEACION DEL DESARROLLO
J. Tinbergen
Fondo de Cultura Económico
- INGENIERIA NUMERO 1 AL 4 1979 y 1980
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
- PROBLEMAS Y POLITICA ECONOMICOS DE MEXICO I Y II
Lic. José Silvestre Méndez Morales
Fac. CONTADURIA Y ADMINISTRACION U.N.A.M.
- EL SISTEMA POLITICO MEXICANO
DANIEL COSIO VILLEGAS
Ed. Joaquín Mortiz S.A.