

LA PLANEACIÓN  
EDUCATIVA EN LA  
INGENIERÍA  
ALTERNATIVA FUNDAMENTAL  
PARA EL DESARROLLO

Por  
ING. LUIS E. NORIEGA GIRAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN  
México 1980

G-2218



FACULTAD DE INGENIERÍA

Primera edición: 1980

D. R. © 1980. Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria. México 20, D. F.

DIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES

Impreso y hecho en México

ISBN 968-58-2964-0

CONTENIDO

## CONTENIDO

1. Introducción.....	7
2. Alternativas actuales para la planeación.....	11
2.1 Planeación Determinística.....	11
2.2 Planeación Probabilística.....	11
2.3 Planeación Prospectiva.....	12
2.4 Planeación Inferencial.....	12
3. Importancia de la tecnología en el proceso de cambio.....	15
3.1 Implicaciones Socio-económicas de la Tecnología.....	15
3.2 Condicionantes y formas para la obtención y/o desarrollo de la tecnología.....	18
4. La Planeación educativa de los ingenieros.....	19
4.1 Unidades de planeación educativa.....	21
5. Modelo de Planeación de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.....	23
5.1 El objetivo de la planeación de la Facultad de Ingeniería.....	23
5.2 Programas institucionales de la Facultad de Ingeniería.....	26
6. Recomendaciones.....	31
Bibliografía.....	33

## 1. INTRODUCCIÓN

Marco Tulio Cicerón, en uno de sus tratados más atrevidos titulado "Sobre la Adivinación", se propuso analizar, concienzudamente, el problema tan importante para la humanidad de la posibilidad de "predecir el futuro" por signos agüeros, por las estrellas, los sueños y cosas semejantes.

Dice en su introducción . . . "Hay una antigua creencia procedente de tiempos fabulosos y firmemente arraigada por el asentimiento general del pueblo romano, y de todas las naciones, según la cual la adivinación está al alcance del hombre".

Cicerón se opone con vigor a dicha creencia y concluye con una determinante condenación a esta práctica, indicando que "se basa en la debilidad del hombre".

Casi XXI siglos después, consciente o inconscientemente, la mayoría de nosotros recibimos o buscamos frecuentemente mensajes de "adivinanza"; pero por desgracia, pocos de ellos son confiables y los más no son agradables.

La mayoría de la gente que decide (con muy pocas excepciones) se encuentra y se encontrará sin un mapa del futuro sin una estrella, sin un mago, que les indique que es bueno o malo; o si vale ó no vale la pena el hacer las cosas diferentemente a como se hacen.

Esta incertidumbre del futuro produce ansiedad y ésta hace elegir a la gente a aferrarse a un pasado, que *ya no es*, y hacer muy poco para el futuro que nadie garantiza.

"El pasado es único, el futuro es múltiple" (6)

Pero la humanidad y nuestro país, mejor que otros, vive un tiempo como nunca ha existido, cuenta con capacidades y recursos nunca antes contemplados; estamos en la "Era potencial de la abundancia".

Debemos, nos han dicho algunos, aprender a "administrar la abundancia", pero muchos más nos han informado sobre la escasez, la pobreza, la injusticia, la contaminación, la sobrepoblación, etc.

¿Será cierto como alguna vez mencionó el "Club de Roma" y sus colaboradores del MIT; en su investigación sobre "El predicamento de la Humanidad" (marzo 1972), que no hay esperanzas después del año 2100?; que para la capacidad del planeta en el que vivimos si no administramos nuestro mundo en forma racional, se corre el peligro de un colapso de consecuencias incalculables.

¿Se ha convertido la planeación en la "adivinación del desastre...?"

¿Seremos capaces de identificar, plantear y resolver nuestra problemática y establecer las bases para el futuro que deseamos ser...?"

Nunca como ahora el mundo y nuestro país han tenido la conciencia de sus recursos y por primera vez en nuestra historia, hay en México un "plan gubernamental" que nos permite contemplar los "futuros factibles" y éstos conjugarlos con los "futuros deseados".

Aún si este plan no se llevara a cabo, hay ya una prospectiva válida para todos nosotros; ¡¡un escenario futuro para 1990!! (fig. 1), con un pivote que nadie puede negar: "El Petróleo Mexicano".

Tenemos, y entendemos, con qué adquirir nuestros faltantes ¿Cuáles son, cuántos son realmente? y ¿Cuál es la tendencia para hacer autosuficientes y en ¿qué? y, ¿Cómo influyen los Recursos Humanos en esto?

La incesante información incompleta, fatalista y confusa que recibimos, vía radio, prensa y televisión, nos oculta la importancia de lo relevante y nos aturde con la intrascendente, lo incierto, lo destructivo y lo frustrante.

Estamos entre los 10 países primeros del mundo en Recursos Naturales, Recursos Marinos, Recursos Humanos, y ahora también con grandes Recursos Económicos.

# PLAN NACIONAL DE DESARROLLO INDUSTRIAL

( ESCENARIO FUTURO ( 1982 - 1990 )

FIGURA 1

PIVOTE: " PRODUCCION PETROLERA "

TAREA CENTRAL: ADECUADA ASIGNACION DE " EXCEDENTES " PETROLEROS

OBJETIVOS: - ACABAR CON DESEMPLEO A FIN DE SIGLO XX  
- GARANTIZAR UN MINIMO DE BIEN ESTAR A TODA LA POBLACION

ENTORNO DE PRODUCCION

- ENFASIS EN LA EXPORTACION
- ENFASIS EN EL CRECIMIENTO DEL CONSUMO

POLITICA de EMPLEO	ENTORNO GEOGRAFICO	ENTORNO ECONOMICO	ESTRUCTURA de PRODUCCION	PRIORIDADES INDUSTRIALES
1978-1981 TASA 5 % (600,000 EM - PLEOS/AÑO)  1982 → 810,000 EMPLEOS/AÑO + TASA 5 %  INDUSTRIA: PROPORCIONA 30% DE ESTOS EMPLEOS.	DESCONCENTRADO  ENFASIS EN: PUERTOS FRONTERAS CORREDORES INDUSTRIALES (BAJIO, ISTMO) ZONAS C/POSIBILIDADES (CHIH, TORREON, SLP, MONCL, ZACATECAS)	1980-1981 TASA PIB 7%  1982 → 10%  CONSUMO INCREMENTO 9 a 10% ANUAL  INVERSION FIJA 330 M MM (\$79) CON CRECIMIENTO 14% ANUAL  BALANZA PAGOS (C.C) DEFICIT 2% PIB  IMPORTACION 14% EXP.	1982 → 10%  - ENFASIS EN PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA ALIMENTADORA DE LA GRANDE.  - MAS # EMPRESAS GRANDES  - INVERSION EXTRANJERA EN PAQUETES CON TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.  - EMPRESAS UNICAMENTE DE EXTRANJEROS (MEXICANIZACION S/G LEYES)	- ALIMENTOS (AGRO-INDUSTRIA). - BIENES DE CAPITAL (METAL MECANICA, MAQ. ELECT.)  - PRODUCTOS BASICOS - PETROQUIMICA. - QUIMICA. - TEXTIL. - CALZADO. - AUTOMOTRIZ. - FARMACEUTICA

Pero somos ricos principalmente en futuro; mucha de nuestra abundancia es potencial y muchas de nuestras carencias son reales.

Tenemos el derecho y la obligación de administrar nuestro futuro: "La era potencial de la abundancia" y no caer en esquemas justificables pero inútiles como el esquema de Fromm del "Miedo a la Libertad" con sus mecanismos de evasión por egoísmo, angustia, destructividad o conformismo.

Esta administración de la abundancia (potencial) debe empezar con los Recursos Humanos, entre ellos los que "Hacen" el producto interno bruto: Los Ingenieros.

El hombre es lo que aprende (1) ¿Qué es lo que los futuros Ingenieros Mexicanos deben aprender?

Trataremos en este ensayo sobre la planeación educativa de los Ingenieros, bosquejar las opciones en técnicas de planeación, que pueden ser usadas en la educación; asimismo, indicaremos la importancia y correlación de la tecnología con la Ingeniería y el sistema-país.

Sin llegar a determinar conclusiones, si se espera que los conceptos que aquí se indican permitan el desarrollo caso por caso de la (s) alternativa (s) de planeación para las instituciones de educación superior de Ingenieros.

## 2. ALTERNATIVAS ACTUALES PARA LA PLANEACIÓN

El concepto de la planeación como un concepto sistémico, ha sido manejado por Tinbergen, Druker, Masse y Ackoff, pero cada uno con un enfoque diferente, según trataremos de describir en pocas líneas.

### 2.1. *Planeación determinística*

En este enfoque muy usado a principios de siglo, principalmente por los militares, se dispone de un modelo de la realidad a considerar, en donde las variables (independientes) de entrada "están bajo control o son controlables". En este método, a cada valor de las variables de entrada, corresponden un sólo valor de las variables (dependientes) o del futuro determinado (de salida), en este método la decisión de las variables de entrada y su valor, es tomada por la autoridad.

### 2.2. *Planeación probabilística*

Se basa en el método determinístico, incluyendo factores adicionales para algunas variables de entrada (independientes) que "no están bajo control o no son controlables" pero que existen en un rango predeterminado (2). En este método, al haber muchos "decidores" (la mayoría externos a la autoridad) los "futuros" son difícilmente cuantificables y mucho menos determinables.

La selección del "futuro deseado" se basa en un riesgo calculado sobre bases probabilísticas.

En el caso de la planeación a mediano y largo plazo (estratégica) el grado de incertidumbre o probabilidad es más amplio, mientras más variables se contemplen y el periodo de tiempo sea mayor; por lo tanto

la toma de decisión se tiende a disfrazar o posponer en la mayoría de los casos, por el temor natural al fracaso y la planeación sin toma de decisiones *oportunas* no sirve de nada (3).

La toma de decisiones en la planeación institucional, únicamente corresponde a la "máxima autoridad" de la institución y no se puede delegar (4).

La realidad es que el perfil de un directivo "planeador" en este método es muy difícil de encontrar, pues como menciona Warren (5) debe ser filósofo y un realista, un teórico y un práctico, un político y un absolutista, un vendedor . . . y probablemente deber se capaz de caminar en el agua . . ."

### 2.3. *Planeación prospectiva*

El concepto de planeación prospectiva, fue introducido por Masse (6) y estructurado filosóficamente por Ackoff (7) y sus seguidores y es, en cierta forma, contrario a la planeación tradicionalmente usada (probabilística), que es denominada por los prospectivos "retrospectiva". Este sistema, se basa en la premisa de que el futuro no se puede predecir, pero sí se puede diseñar.

El método consiste en el diseño de un futuro creativo y totalmente libre de restricciones y es como dice Sachs (8) "el diseño de un futuro para el futuro".

El futuro se hace con acciones presentes, pero como las acciones presentes son decididas por muchos "decididores" la mayoría no comunicados ni coherentes, la planeación prospectiva pura, cae en el mundo de la conjetura y se asemeja (en su estructura de gobierno) a la determinística, al suponer que "la autoridad" puede tomar todas las decisiones para el diseño del futuro.

### 2.4. *Planeación inferencial*

Los procesos de "*Planeación inferencial*" aunque son metodológicos, no consideran directamente las leyes o patrones de conducta que se supone gobiernan la realidad, sino que obtienen indicadores indirectamente, a través de conceptos vivenciales subjetivos de decididores que influyen en las potencialidades o en las restricciones del futuro.

Considerando nuestro esquema socio-político-económico-tecnológico actual, y en cualquier sistema, es indiscutible que hay "autoridades" (personas o grupos) con enorme poder de decisión (tanto en lo político, económico y/o social), que con sus acciones presentes están ya ahora conformando el futuro que vamos a vivir.

En estos métodos inferenciales se han elaborado modelos más o menos eficientes, entre los cuales vale la pena indicar los siguientes:

a) *Prueba y error*. Este método, que es "muy a la mexicana", se basa en el principio de prueba y error y es exitoso *cuando hay sobrante de recursos*, el tiempo no es factor limitante y la toma de decisiones se hace en una ubicación adecuada en el espacio-tiempo; además es necesario identificar precisamente el tipo de satisfactores y las disponibilidades de apoyo. Todo esto debe ser realizado por personas brillantes y con gran experiencia.

En el pasado (antes de la década de los sesentas) cuando la aceleración del cambio no tenía la característica exponencial de hoy, (9) (10) personalidades "brillantes" (como Henry Ford) tuvieron grandes éxitos, así como grandes fracasos, con el método de "prueba y error".

b) *Método Delphi*. Trabaja básicamente con pronósticos, considerando a aquellos factores externos (variables independientes fuera de control de la planeación interna) que pueden influir en el "horizonte deseado".

Los pronósticos se establecen en cuestionarios sobre la posibilidad que ocurra un hecho en una fecha determinada (11) o la posibilidad que ocurra una magnitud en una fecha predeterminada (12).

Las respuestas se obtienen intuitivamente de un grado de especialistas (decididores) previamente seleccionados y se procesan con métodos estadísticos.

c) *Método TKJ o KJ*. Desarrollados por el señor Kawakita (en Japón) se basan en una ordenación de la información eliminando juicios y conclusiones apriorísticas y se determina en un consenso (de decididores) la esencia de una problemática (pasada o actual). En una segunda etapa se pueden determinar patrones de solución esenciales a la problemática, decidiendo así, con acciones presentes de alguna manera la conformación del futuro.

Todos los métodos antes mencionados, en forma única o combinados, permiten el desarrollo de modelos potenciales-posibles.

Los "planeadores", o los "planificadores", generan en cualesquiera de estos esquemas gran cantidad de información, que da únicamente "horizontes", futuros potenciales-posibles, y/o futuros deseados.

Los "horizontes" son únicamente eso; líneas que determinan rumbo, y que nos indican hasta dónde se puede ver; *pero ningún sistema nos puede indicar que hay más allá del horizonte*; si alguien lo dijera esto nuevamente sería adivinación.

Contemplemos, por lo tanto, las técnicas de planeación como herramientas poderosas, que pueden y deben ser usadas únicamente como *marcos de referencia* para un sistema predeterminado, que son dinámicos y cambiantes y que deben siempre considerar la capacidad de respuesta del ser humano como aspecto fundamental.

En el proceso administrativo, que se inicia con la fijación de objetivos y estrategias, estos marcos de referencia permiten a los cuerpos directivos, al seleccionar alguno o algunos de ellos, poder definir mejor las metas y programas a corto y mediano plazo y crear los mecanismos de "normatividad" y las metodologías y criterios para evaluar los resultados, y así contar con la información de la realidad que permita continuar, modificar, o cancelar y sustituir las metas y/o las estrategias o inclusive los objetivos básicos; llegando en su caso a establecer nueva planeación.

### 3. IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL PROCESO DE CAMBIO

Antes de entrar directamente al tema de la "planeación educativa en la Ingeniería", considero indispensable el hacer un breve resumen de la importancia de la Tecnología en el sistema-país.

A los Ingenieros, muchas veces nos han "etiquetado" como tecnócratas, por el hecho de administrar la Tecnología. La mayoría de los Ingenieros entendemos el impacto de la tecnología como un condicionante, si bien no absoluto, si muy importante del proceso de cambio y del proceso de planeación-decisión-ejecución-evaluación. Sería dramático que los Ingenieros no entendiéramos a la Tecnología como parte relevante del sistema socio-económico.

Entendemos a la tecnología aplicada y por lo tanto, la industrialización para nuestro país, como uno de los factores que entre otros, permiten la satisfacción de una de las necesidades sociales más urgentes: la creación de empleos y la capacitación para el trabajo.

#### 3.1. *Importancia de la Tecnología en el proceso de cambio*

La figura 2, trata de esquematizar las interrelaciones y la interdependencia de la tecnología y la sociedad.

Trataremos de indicar brevemente estas implicaciones:

- a) La tecnología altera los estilos y magnitudes de la producción por ser un factor del tipo de desarrollo y por ser un determinante del crecimiento.

INTERDEPENDENCIA DE LA TECNOLOGIA

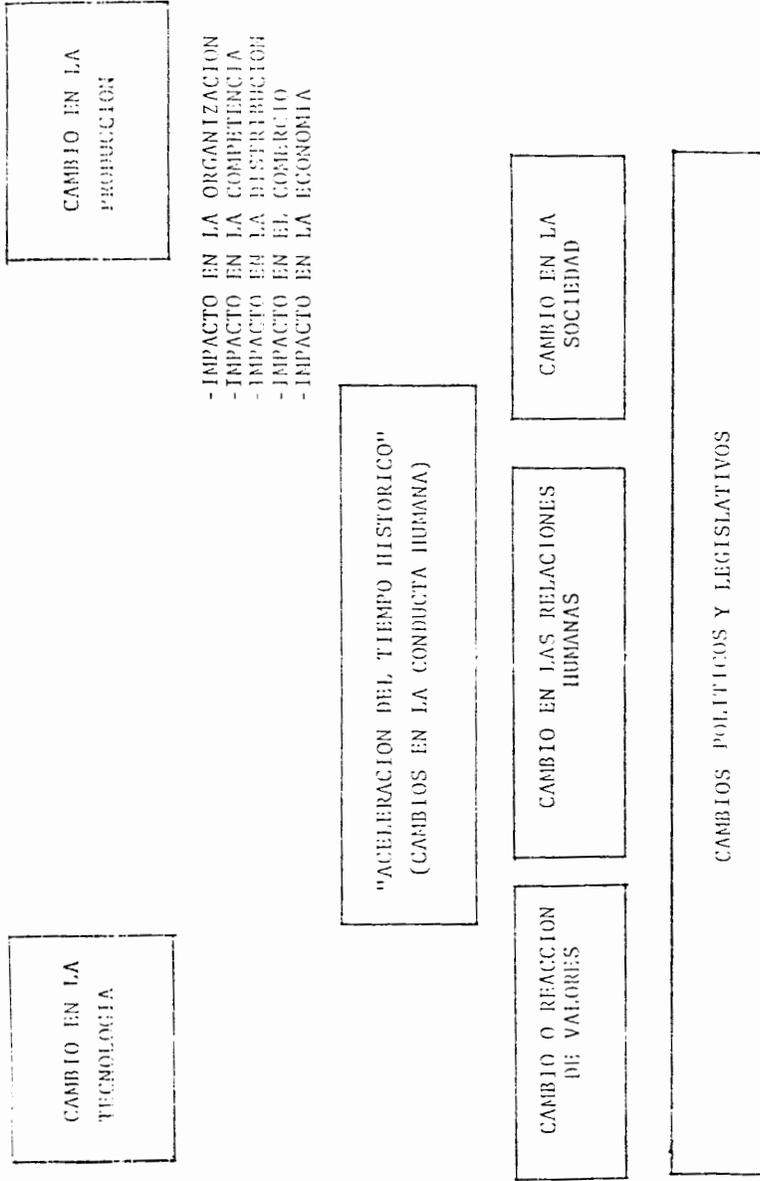


FIGURA NO. 2

- b) Al ser elegida una tecnología (o invadirnos sin darnos cuenta), el ciclo "insumo-proceso-producto" se altera y si la tecnología es exitosa, el ciclo necesariamente crece.
- c) Afecta la organización, por estar ésta supeditada a la tecnología que se haya elegido; más aún cuando la tecnología no se haya "adecuado", sino se haya comprado.

La organización que requiere de un tiempo de aprendizaje pierde en algo su capacidad de respuesta al cambio y se atrasa.

Crea competencia mayor, que en última instancia obliga a una mejor capacitación y produce, si se acepta y se ordena (para poder competir), mejores niveles de calidad, productividad y tiempo de respuesta en la producción.

- d) Acelera la distribución, al crecer los productos y la demanda y por lo tanto el comercio y afecta la economía de la producción, de los consumidores y del país.
- e) Estos cambios precipitan y generan una "aceleración del Tiempo Histórico" tanto en lo colectivo como en lo individual, induciendo el cambio en la conducta humana, minimizando la capacidad de asombro y la capacidad de "pertenencia". Es tan rápido el cambio que pocos entendemos o le damos la importancia a su profundidad e implicaciones
- f) Necesariamente lo anterior influye en nuestros "valores", hacia un ritmo de secularización o de nostalgia o de reacción en contra del cambio.

Todo lo anterior influye finalmente en las relaciones humanas, en la sociedad y la economía (tipo de nivel de vida) y produce necesariamente cambios políticos y legislativos.

De la oportuna y efectiva respuesta final de la sociedad, (legislación) dependerá el cambio histórico y, por lo tanto, la validez de la nueva realidad.



FACULTAD DE INGENIERÍA

### 3.2. *Condicionantes y formas para la obtención y/o desarrollo de la Tecnología*

Las *condicionantes* pueden ser *directas* como:

- La posibilidad o no de obtenerla.
- La facilidad y rapidez para su obtención.
- Su costo y su financiamiento.
- El grado de utilización (y/o dependencia) de recursos del país en la Tecnología deseada.

O pueden ser *indirectas* como:

- La tendencia a la dependencia tecnológica a corto y mediano plazo.
- El efecto multiplicador en el país, o la creación de otras "Dependencias Indirectas", ya indicadas, tales como el impacto social y económico.

Por otra parte las formas de adquisición de la tecnología pueden ser tan extremas, como desde el desarrollo tecnológico propio (investigación, experimentación, plantas o procesos "piloto" etc.) hasta la compra de tecnología "paquete", pudiendo existir alternativas intermedias como:

- La tecnología adaptativa (que incluiría la compra, adecuación y complementación de la misma).
- El licenciamiento tecnológico (para uso repetitivo de un producto, con las mejoras del licenciador).
- La actualización de tecnología obsoleta (patentes vencidas y/o no utilizadas que pudieran solucionar problemáticas en nuestro medio).

En fin, tanto las condiciones y formas de adquisición que se elijan, desarrollan implicaciones adicionales al sistema-país.



#### FACULTAD DE INGENIERÍA

### 4. LA PLANEACIÓN EDUCATIVA DE LOS INGENIEROS

Hasta ahora se ha tratado de indicar que la "planeación" como una herramienta poderosa, debiera ser considerada, con cualquiera de las opciones indicadas anteriormente, como un elemento importante en el diseño del (los) futuro (s) deseados y/o factibles.

Cualquier decisión sobre la educación de Ingenieros, ya no puede hacerse, con buena voluntad, basada en la experiencia y deseos de algunos.

Se ha querido indicar las implicaciones de la tecnología como un factor relevante en el proceso de cambio social y es necesario recalcar que los Ingenieros son los que manejan y manejarán esas tecnologías y por lo tanto, influirán ciertamente en el cambio económico-social del futuro.

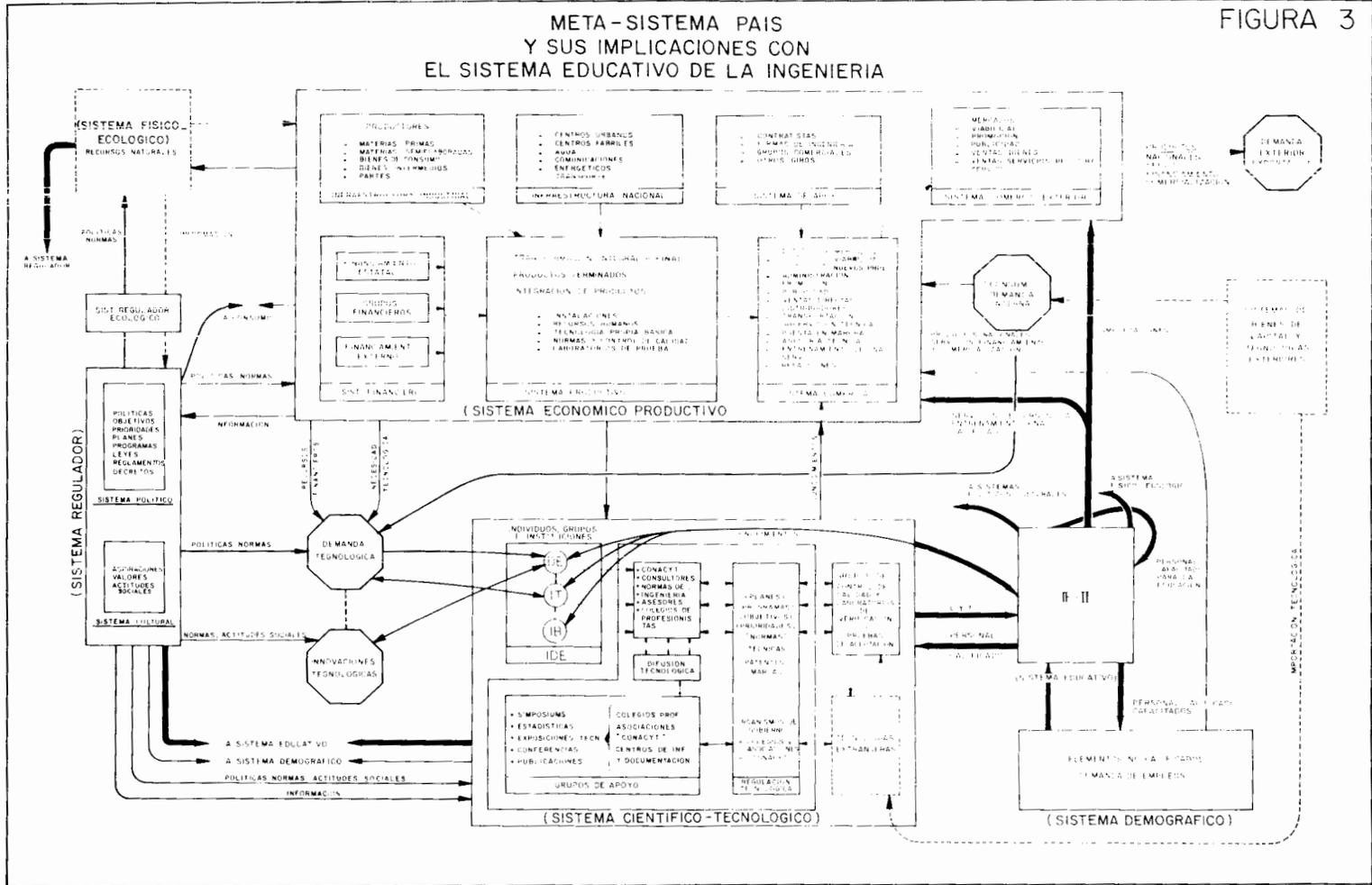
El sistema educativo de la ingeniería y por lo tanto su planeación (que es parte del Meta-Sistema-País) debe contemplarse interrelacionado e interactuante con los sistemas científico-tecnológico, económico-productivo, físico-ecológico, demográfico y regulador (fig. 3).

Es dentro de esta complejidad que el "ingeniero" es:

- Un satisfactor de la demanda social de educación.
- Un satisfactor de la demanda del mercado de trabajo.
- Un satisfactor de la regulación y difusión tecnológica.
- Un factor de investigación y desarrollo experimental.
- Un factor de desarrollo nacional.

**META-SISTEMA PAIS  
Y SUS IMPLICACIONES CON  
EL SISTEMA EDUCATIVO DE LA INGENIERIA**

**FIGURA 3**



El "ingeniero" actúa en un entorno dinámico, no estable, nunca más estable, y esta característica de su entorno, las más de las veces, es acelerada y/o modificada por "El".

La planeación de la educación de ingenieros por lo tanto, debería ser principalmente participativa; de los usuarios, industriales, gobierno, educadores, investigadores, etc. y se debiera lograr en sus opiniones y en su participación.

Los planes y programas de estudio deberían estar en un proceso continuo de revisión y adecuación, siempre con miras al futuro. Esto podría lograrse mejor con lo que llamaría "Las unidades de planeación educativa".



#### 4.1. Unidades de planeación educativa

Toda institución educativa, cuenta con áreas claramente determinadas para los procesos de dirección, docencia (operación de la educación) y grupos de apoyo logístico y administrativo.

Estas áreas (con excepción de la dirección), normalmente se ocupan de la actualidad día con día. Su planeación y control es a corto plazo (1 periodo lectivo) y difícilmente tienen conductos de comunicación institucionales para proponer ideas, y cambios.

El concepto "unidad de planeación", permitirá que toda la experiencia e inquietudes del personal docente y de apoyo tenga un camino válido para participar.

Las unidades de Planeación Educativa de Ingenieros, se conceptúan en su función de planeación como una actitud; como un proceso sistémico dinámico y como una estructura participativa.

- a) UNA ACTITUD institucional y de las personas que forman los órganos directivos y operativos de la institución educativa al tener como objetivo "el crear un clima que propicie una manera de vivir en el presente hacia el horizonte futuro que deseamos ser.
- b) UN PROCESO SISTÉMICO DINÁMICO, integrado y coordinado que contemple a la institución como un "todo" interactuante e interrelacionado en sí, con el sistema-país y el mundo (en un sistema no estable) que analice la problemática no momentánea, que jerar-

quice objetivos y metas, y se retroalimente y ajuste permanentemente.

- c) UNA ESTRUCTURA PARTICIPATIVA que permita la realización de la planeación en la entidad y no para ella, que sea capaz de detectar los problemas actuales y posibles futuros y encontrar sus alternativas de solución en una continua transformación hacia el futuro seleccionado. En pocas palabras, una estructura que aprenda a aprender el cambio y se retroalimente en forma continua y sistemática.

Por último, al existir estas "unidades de planeación" el horizonte futuro tanto en el tiempo como en el espacio, podrá ampliarse, contemplando más y más la problemática y las aspiraciones del país en periodos más allá de una generación de Ingenieros.

## 5. MODELO DE PLANEACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM

Durante 1979 tuve la oportunidad de iniciar y organizar las bases de la Unidad de Planeación en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, como Grupo de Línea de la Dirección con las funciones siguientes:

- a) La planeación normativa.
- b) La elaboración de metodologías normativas institucionales.
- c) El establecimiento de criterios de normatividad para la evaluación.
- d) El procedimiento de evaluación institucional.

### 5.1. *El objetivo de la planeación de la Facultad de Ingeniería*

El objetivo de la Planeación de la Facultad de Ingeniería se estableció como:

“Contar con un sistema dinámico y participativo que permita la toma de decisiones oportuna y confiablemente, para así responder a las demandas actuales y futuras, tanto sociales como tecnológicas y económicas nacionales”.

En la figura 4 se muestra esquemáticamente el Modelo General del SISTEMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, que maneja cinco subsistemas.

- a) *El subsistema de planeación* (fig. 5) (planeación estratégica, mediano plazo y largo plazo), que tratará de “seleccionar un futuro” analizando los futuros factibles (con la realidad actual) contra el “futuro diseñado deseado”.

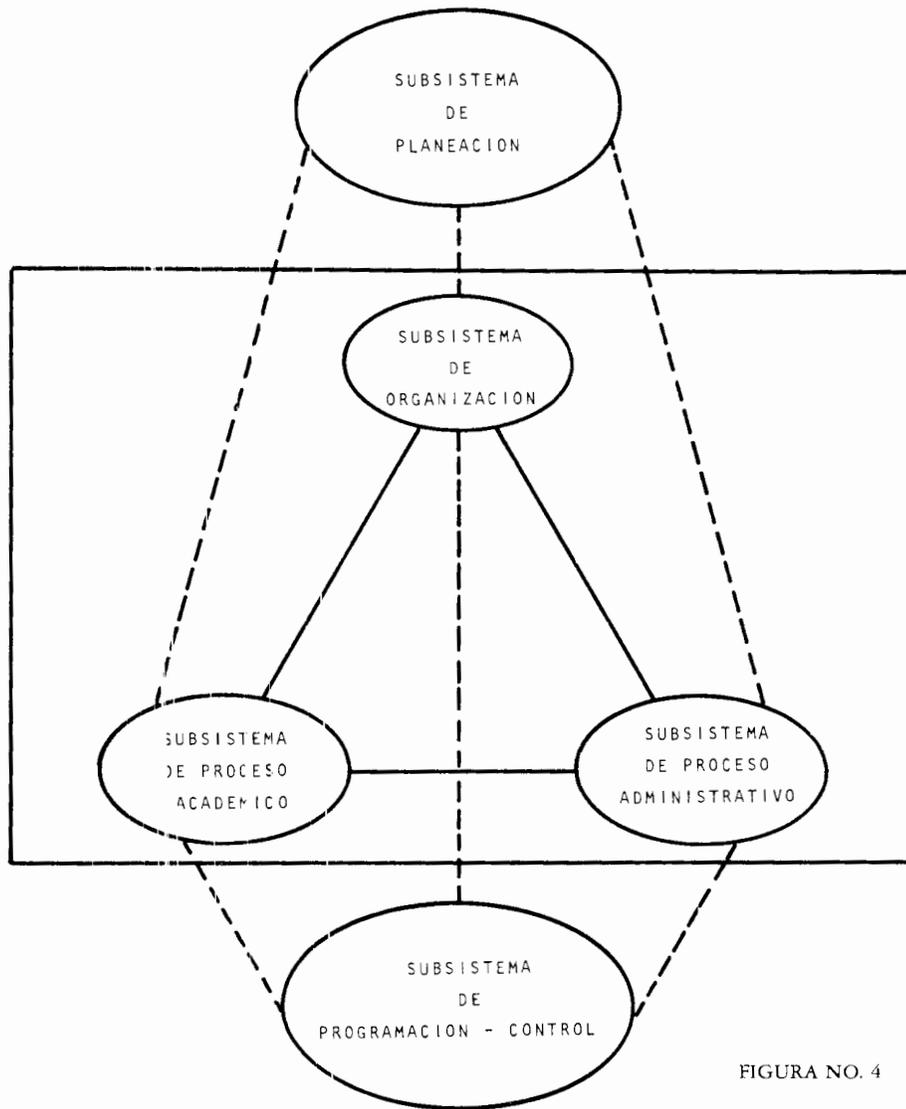
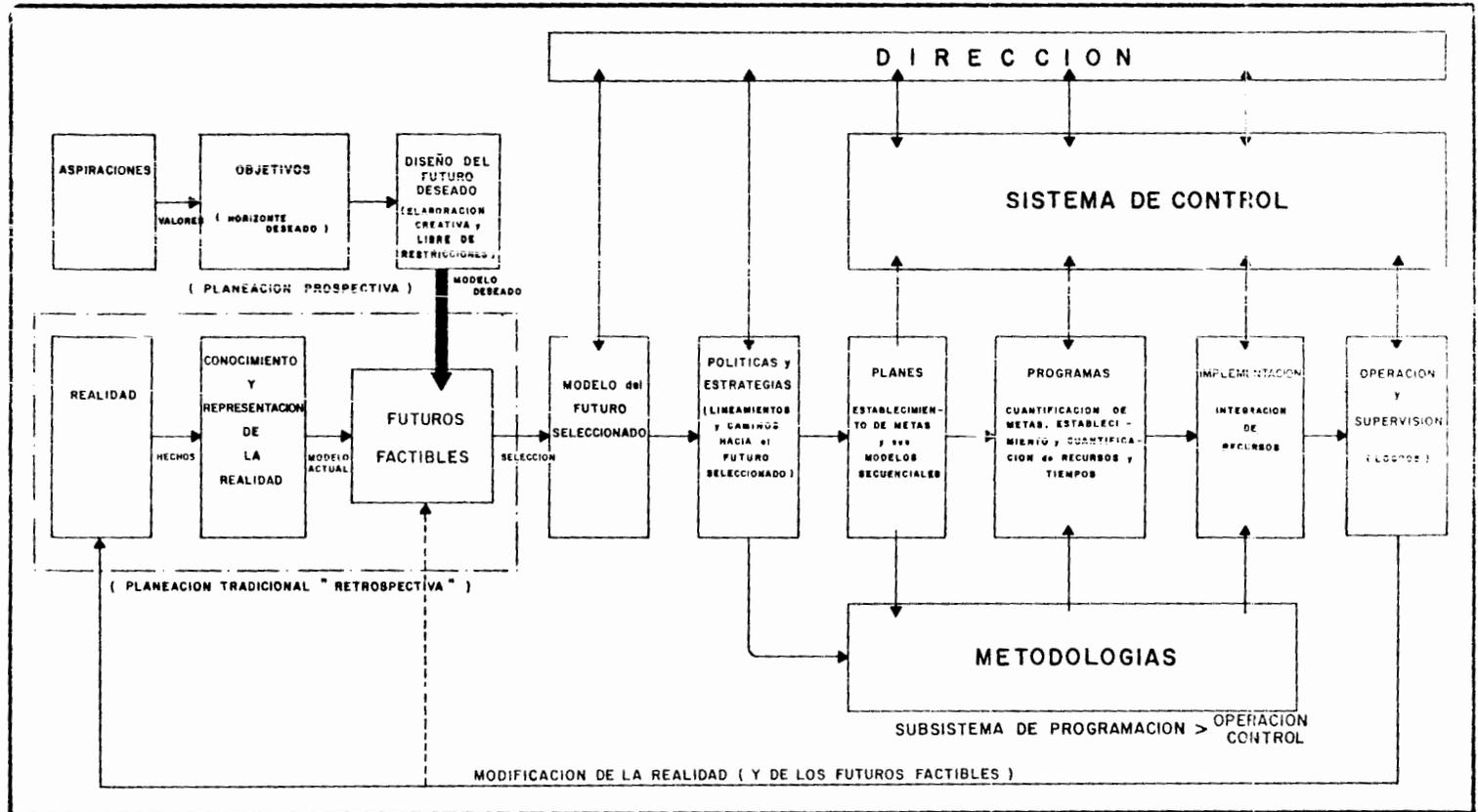


FIGURA NO. 4



MODELO GENERAL DEL SISTEMA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE PLANEACION UNAM - FE FEBRERO 1978

FIGURA NO. 5

Este "futuro seleccionado" se tratará de representar en un modelo y de éste se obtendrán las políticas, estrategias, metodologías y planes, para cada etapa de toma de decisiones.

- b) *El subsistema de programación operación-control* (fig. 5) (Planeación táctica, corto plazo), que se inicia con los lineamientos hacia el futuro seleccionado (estrategias) establece metas y secuencia (planes), desarrolla procedimientos y sistematización (metodologías) para todo ello establecerlo en programas, que serán implementados y operados.

Cada etapa tendrá su subsistema de control (que incluye los elementos de normatividad y la evaluación) para permitir la continua y oportuna toma de decisiones.

- c) *El subsistema de organización de la planeación* (fig. 6) (que conforma grupos participativos de planeación por organismo, coordinado por una unidad central)
- d) *Los subsistemas de los procesos académicos y administrativos* (que son los que operan el proceso sustantivo de enseñanza-aprendizaje).

## 5.2. *Programas institucionales de la Facultad de Ingeniería*

A partir del análisis participativo, la unidad de planeación trabajó en su primera etapa en la agrupación de las actividades, subprogramas y programas existentes y convenientes, estableciéndose 10 programas institucionales.

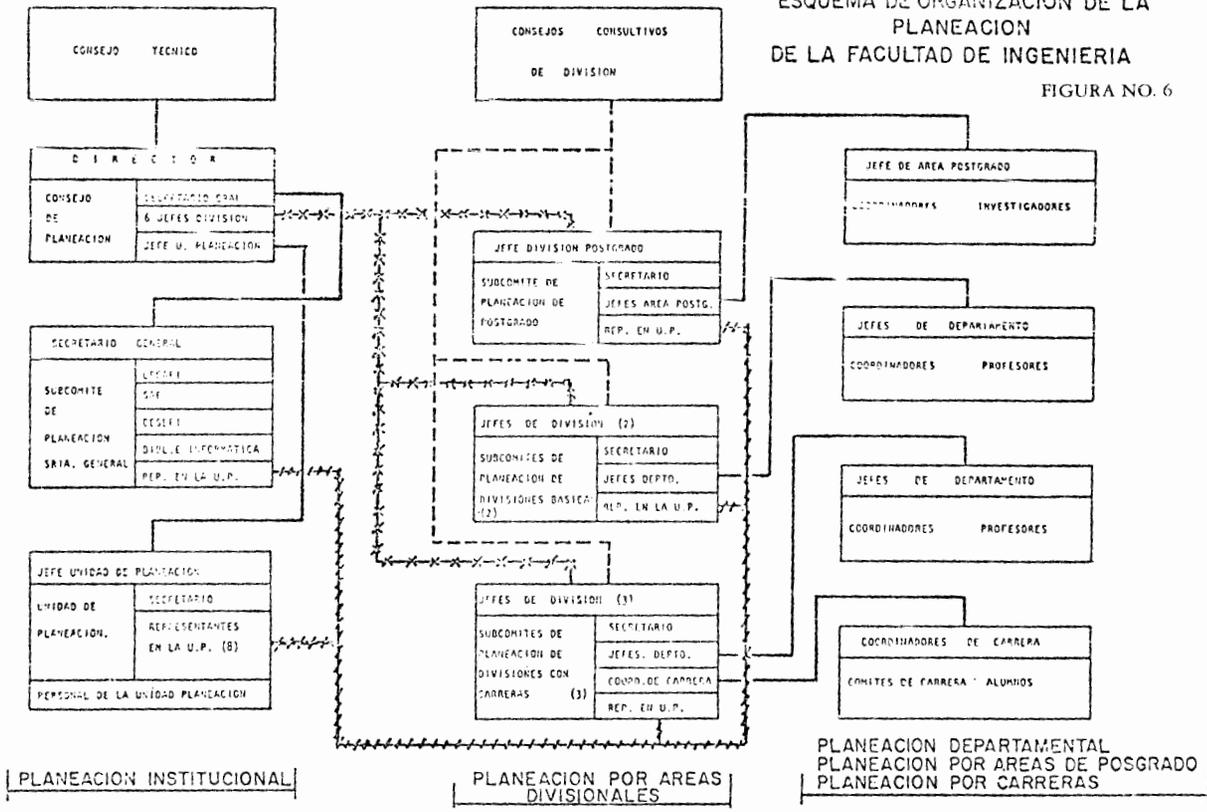
Cualquier actividad, subprograma y/o programa de la facultad para ser válido, se pretende esté contemplado en alguno de los 10 "programas institucionales".

Esta agrupación programática de actividades jerarquiza, más allá de un organigrama, los factores fundamentales de una institución educativa, los que podríamos agrupar como sigue (fig. 7):

- a) *Entorno*, que está dado por los programas "Marco Jurídico" Políticas y Dirección y "Planeación".
- b) *Actividad sustantiva*, que se contempla en la "Planeación de la Educación" (modelo (s) educativo (s)) y los sistemas operativos

ESQUEMA DE ORGANIZACION DE LA PLANEACION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

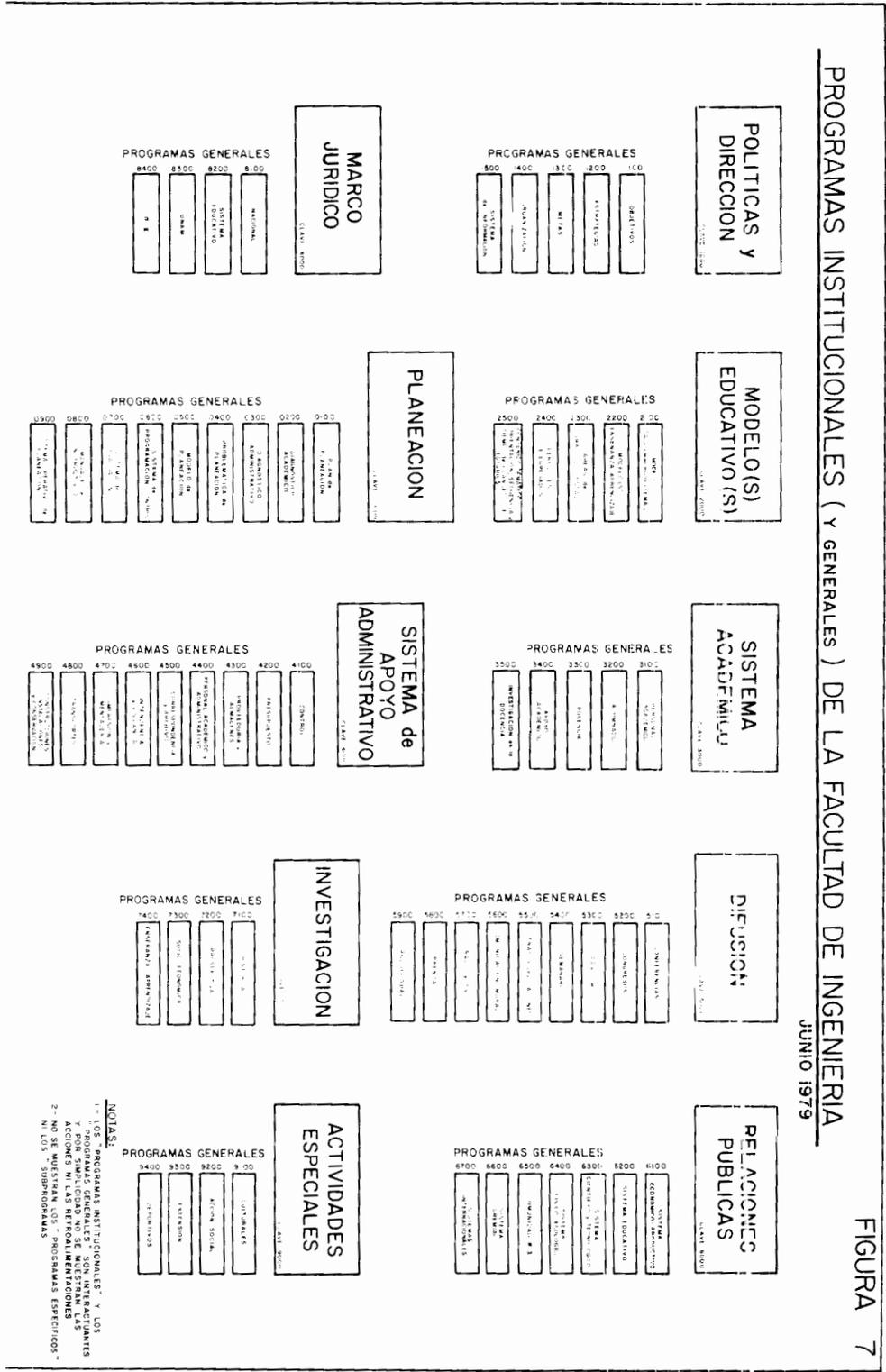
FIGURA NO. 6



PROGRAMAS INSTITUCIONALES ( Y GENERALES ) DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

JUNIO 1979

FIGURA 7



NOTAS:  
 1- LOS "PROGRAMAS INSTITUCIONALES" Y LOS "PROGRAMAS GENERALES" SON INTERACTANTES Y SE RELACIONAN ENTRE SI.  
 2- NO SE MUESTRAN LOS "PROGRAMAS ESPECIFICOS" NI LOS "SUBPROGRAMAS"

de la educación ("sistema académico", "investigación" y "difusión").

- c) *Sistemas de apoyo*, ("sistema de apoyo administrativo" "relaciones públicas y actividades especiales").

La elaboración de los programas, se pretende que se establezca dentro del marco referencial del futuro seleccionado (el que será dinámico, retroalimentado y autotransformable), con los lineamientos y cambios deseados hacia ese futuro (políticas y estrategias) y las metas y modelos secuenciales (planes) y metodologías que se determinen, según el modelo histórico.

## 6. RECOMENDACIONES

- Este breve ensayo sobre la planeación educativa de los Ingenieros y su correlación con la tecnología y el desarrollo, no se han querido mostrar datos estadísticos no porque estos no sean significativos sino porque la importancia de nuestro país y su marco de referencia, tan importante lo hace innecesario.
- La aceleración del cambio, como una gran fuerza concentrada, elemental, no permite indecisiones presentes. La toma de decisiones debería contemplar a los Recursos Humanos a preparar (con un tiempo limitado) como lo más importante a nivel nacional.
- La Planeación "institucional", como una herramienta poderosa, puede permitir definir los múltiples futuros y sus implicaciones y dentro de éste él: *cómo, cuándo, cuánto y cuál* recurso humano de ingeniería requeriremos como factor preponderante en el desarrollo y en la "administración (potencial) de la abundancia".
- Es conveniente, por último, recalcar que además de los mecanismos, técnicas y estilos de planeación se requeriría como la parte más relevante:
  - a) Una motivación más positiva hacia actitudes y acciones coherentes que nos permitan inventar futuros para los ingenieros y así, propiciar que la riqueza "potencial" de nuestro país esté más pronto al servicio de la sociedad.
  - b) Mayor cooperación y participación, en todos los niveles, con más compromiso y más responsabilidad.

Para así poder:

- Pensar más profundo

- Reaccionar más rápido
- Entender mejor
- Y fijar cursos de acción más válidos para el MÉXICO que ME-  
RECEMOS SER.

## BIBLIOGRAFÍA

1. MONTAGU, "The Direction of Human Development".
2. TINBERGER, Planificación del Desarrollo (1976) McGraw Hill.
3. DRUCKER P. F. (Céspedes P. G. El Fenómeno Drucker) (1977) CICSA.
4. STEINER G. A., Top Management Planning (1969) McMillan.
5. WARREN E. K., Long Range Planning (1976) Prentice Hall.
6. MASSE, Le plan ou l'anti Hasard (1965) Gallimard.
7. ACKOFF. R. L., A Concept of Corporate Planning (1969) McMillan.
8. SACHS W. M., Diseño de un Futuro para el Futuro (1978) Fundación Barros Sierra.
9. GROSSMAN L., El Agente de Cambio (1975) AMA.
10. TOFFLER A., Future Shock (1971) Bantam.
11. GARCÍA LARA M. A., Resultado del Estudio DELPHI (1971-1972 México) 1973.
12. CIHAC, Sesiones de Concenso y Análisis de las Tendencias en la construcción, a corto y mediano plazo (1977-1978-1979).
13. MORAN M. C. Método TKJ (1978).

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. No. 1	9
” ” 2	16
” ” 3	20
” ” 4	24
” ” 5	25
” ” 6	27
” ” 7	28

Siendo director de Publicaciones José Dávalos, se terminó la impresión de *La Planeación educativa en la ingeniería*, en los talleres de EDIMEX, S. A., el día 10 de diciembre de 1980. La edición consta de 2 000 ejemplares.