

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**Problemática: Situación Actual y Futura del Egresado
de Ingeniería Química**

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO QUÍMICO

p r e s e n t a :

EDNA M. BALBOA BUSTAMANTE



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

			PAGS.
DEDICATORIAS			I
CAPITULO	I	INTRODUCCION	1
CAPITULO	II	HISTORIA DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA EN ME- XICO	5
CAPITULO	III	SINTESIS Y RESULTADOS	11
CAPITULO	IV	PROBABLES SOLUCIONES	34
CAPITULO	V	PROPOSICION DE UNA ACTUA- LIZACION DE EL PLAN DE ES- TUDIOS	43
CAPITULO	VI	PROBLEMATICA DE DICHA AC- TUALIZACION	56
CAPITULO	VII	CONCLUSIONES	61
ANEXO	I	TABLAS	64
ANEXO	II	GRAFICAS	74
BIBLIOGRAFIA			87

DEDICATORIAS

A El, que sin estar a
mi lado, vive en mi

A mi Madre, con el amor
que ella ha sabido cul-
tivar en mí

A mis Hermanos

Fausto Sol
Fernando Viky
Alfredo Ana
Javier

Con el cariño y
agradecimiento
por su apoyo y
comprensión

A Ernesto, con el mismo
amor con el que ha cui-
dado la semilla que él
sembró

A mis amigos por los
grandes y pequeños
momentos compartidos

CAPITULO I

INTRODUCCION

En la carrera de Ingeniería Química, al igual que en muchas otras, por no generalizar y decir que todas, es difícil predecir el destino del estudiante recién egresado, debido a el ritmo de crecimiento acelerado y desordenado, sin la planeación debida que por años se ha venido demostrando en el país, trayendo como consecuencia el desorden en la variedad y aumento ó disminución en los campos de trabajo.

Aunado a esa falta de planeación y ese desorden, cabe mencionar la actual situación política-económica por la que en estos momentos atraviesa el país.

Los momentos que el país está viviendo son malos para iniciar las labores de cualquier profesionista, ya que es ahora cuando la gente capaz y experimentada va a permanecer en sus puestos y los menos capaces o faltos de experiencia necesaria, por no referirnos a los recién egresados, y que carecen de conocimientos y de dicha experiencia, van a ver sus oportunidades reducidas o muchas veces serán cero. Aunado a lo anterior hay que tomar en cuenta las llamadas carreras cortas que se vieron desplazadas ya que no tendrán campo de acción debido a la necesidad de especialización que en las licenciaturas se verá manifiesto, trayendo como consecuencia un mayor número de profesionistas con grados de maestría y posgrado.

Otro factor importante, también influye, es la falta de información completa y adecuada referente a los distintos campos

de acción, en cuanto a su dimensión y actualidad.

La calidad de la enseñanza brindada, desgraciadamente deja mucho que desear y no se considera que sea la adecuada, ya sea por los deficientes planes de estudio, carentes de actualidad, o bien por los maestros, siendo ellos mismos quienes no procuran una actualización en sus conocimientos, manteniéndose retrasados respecto a los avances de la ciencia, ó bien a las nuevas técnicas de enseñanza que cada día avanzan más, haciendo que el alumno aprenda de una manera más fácil y rápida.

Por lo anteriormente descrito, es conveniente orientar y aconsejar a los estudiantes, al profesorado, y a toda la estructura que proporciona la enseñanza, las distintas oportunidades que existen en el mercado. Además brindar la calidad de estudios necesarios, con el fin de capacitar adecuadamente, para la satisfacción de dicho ritmo de crecimiento.

Los motivos anteriores, hicieron que nuestra atención se centrara primordialmente en los planes de estudio.

Referente a ellos, propondremos la normalización de ciertas materias básicas, con el fin de su modificación y mejoramiento, de acuerdo a los panoramas existentes en nuestros campos de acción.

Para lograr el fin anterior, se realizaron unas estadísticas tanto a nivel profesional como estudiantil. Mas adelante

se explicará el desarrollo de las mismas.

El objetivo principal de esta tesis es el presentar ante ustedes un análisis de las diferentes especialidades que conforman la industria química del país dentro de las distintas áreas, así como sus necesidades de acuerdo a las estadísticas y los programas de desarrollo futuro que se tienen en cada una de las empresas.

En base a los resultados obtenidos propondremos una reestructuración a los programas y planes de estudios de las distintas instituciones para que ayude a incrementar la calidad de los recién egresados.

Mi deseo es que con esta contribución los nuevos profesionistas formados bajo el techo de nuestras aulas, cuenten con las herramientas necesarias para poder hacer frente al panorama, cada vez más crítico, de desarrollo de conocimientos, para adquirir junto con ellos la experiencia necesaria y contribuir con ella al desarrollo de la industria química y por ende al desarrollo del país.

C A P I T U L O I I

HISTORIA DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA EN MEXICO

La carrera de Ingeniería Química se comenzó a impartir en el país en el año de 1925, en la entonces Escuela Nacional de Ciencias Químicas que pertenecía a la Universidad de México, actualmente, Universidad Nacional Autónoma de México.

Si bien al principio existía un solo campo de acción para la carrera, hoy en día se pueden encontrar instituciones en donde existen diferentes especialidades. Dentro de las principales tenemos: procesos, sistemas, administración, proyecto, laboratorio, operación, ventas, etc.

Existen en el país cerca de 50 instituciones, comprendiendo éstas, tanto universidades estatales como particulares, e Institutos Tecnológicos Regionales que imparten la Carrera de Ingeniería Química.

El número de instituciones se pueden agrupar en 3 grandes grupos que son:

- 1).- Los pertenecientes a la UNAM
- 2).- Los pertenecientes al I.P.N.
- 3).- Las universidades particulares

- 1).- De la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Como ya dijimos anteriormente la UNAM fue la 1ra. institución que impartió la carrera de Ingeniería Química siendo actualmente una de las que mayor número de ingenieros aporta. ()

La Facultad de Ciencias Químicas, que es el plantel en el cuál se imparte la carrera, es la institución, que en su tipo cuenta con el mayor número de laboratorios y con una de las bibliotecas, en su ramo, más completa.

Existen numerosas universidades estatales que la imparten, siendo las de Monterrey, Guadalajara, Puebla y Michoacán las que destacan por la cantidad y calidad de sus egresados

La enseñanza dentro de dichas instituciones es la generalmente llamada tradicional, dando mayor énfasis a los conocimientos impartidos, dentro de las áreas de: Química Orgánica, Física, Fisioquímica, Análisis y Matemáticas, siendo prioritaria la importancia dada a las llamadas Operaciones Unitarias.

Los conocimientos referentes a la Administración, la Computación y aún Procesos quedan un poco relagados dentro de sus planes de Estudios.

Dentro de los planteles que imparten la carrera y que dependen de la UNAM tenemos:

ENEP Zaragoza

ENEP Cuautitlán

y las universidades incorporadas a ésta.

No solamente existe la UNAM como plantel federal, existen la Universidad Autónoma Metropolitana y las Universidades Estatales, siendo 14 estados quienes cuentan con un plantel ó va-

rios, en los que se imparte la carrera de Ingeniería Química.

En la tabla 1, se presentan las Universidades Estatales y su matrícula y egreso. (Anexo I)

2).- Del Instituto Politécnico Nacional (IPN)

La enseñanza de la Carrera se inició en el año de 1949.

La creación del IPN tuvo como fin el impartir educación popular y formar los recursos humanos necesarios con los conocimientos técnicos adecuados para impulsar el desarrollo industrial del país.

Dentro del IPN la ESIQUIE, Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, es la Institución más grande en el país dentro del área de Ingeniería Química, siendo por lo tanto la que mayor egresados tiene (594 - tabla 1). Teniendo los mejores laboratorios y el mayor número de profesores de tiempo completo.

Existen también los Institutos Tecnológicos Regionales, cuya creación obedece al deseo de descentralización de la educación superior y técnica. Inicialmente dependían del I.P.N., actualmente de la Sub-Secretaría de Educación Técnica y Superior.

Los principales Institutos Tecnológicos Regionales son:

- 1).- Instituto Tecnológico Regional de la Laguna
- 2).- Instituto Tecnológico Regional de Chihuahua
- 3).- Instituto Tecnológico Regional de Durango

- 4).- Instituto Tecnológico Regional de Celaya
- 5).- Instituto Tecnológico Regional de Toluca
- 6).- Instituto Tecnológico Regional de Zacatepec
- 7).- Instituto Tecnológico Regional de Oaxaca
- 8).- Instituto Tecnológico Regional de Mochis
- 9).- Instituto Tecnológico Regional de Villahermosa
- 10).- Instituto Tecnológico Regional de Cd. Madero
- 11).- Instituto Tecnológico Regional de Matamoros
- 12).- Instituto Tecnológico Regional de Minatitlán
- 13).- Instituto Tecnológico Regional de Orizaba
- 14).- Instituto Tecnológico Regional de Veracruz
- 15).- Instituto Tecnológico Regional de Mérida

En las instituciones mencionadas la Carrera de Ingeniería Química está dirigida hacia alguna especialidad, ya que en la ESIQUIE, se imparte la carrera de Ingeniero Químico Industrial e Ingeniero Petrolero. En los Institutos Tecnológicos Regionales, se imparte la carrera de Ingeniero Industrial.

Los egresados tanto de la ESIQUIE como de los I.T.R. se encuentran en la tabla # 2. (Anexo I)

3).- Instituciones Particulares

Dentro de las principales cabe mencionar:

- 1).- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
- 2).- Universidad Iberoamericana

- 3).- Universidad La Salle
- 4).- Universidad de las Americas
- 5).- Universidad Autónoma de Guadalajara
- 6).- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- 7).- Universidad de Monterrey
- 8).- Universidad Regiomontana
- 9).- Universidad Popular Autónoma del Edo. de Puebla

Dentro de ellas la 1ra. en impartir la carrera de Ingeniería Química como tal, fue el ITES de Monterrey siendo que actualmente se encuentra dividida en Ingeniería Química Administrativa e Ingeniería Química de Procesos.

La creación de Universidades Particulares, se debió a la necesidad de cubrir la demanda de profesionistas en todos los ramos, teniendo la "tranquilidad" de poder contar con una educación controlada, sin problemas políticos y sindicales dentro de ellas. Además de facilitar la educación a nivel superior por medio de la descentralización.

La cantidad de alumnos matriculados y egresados de las instituciones particulares se indica en la tabla 3 (anexo I)

C A P I T U L O I I I

S I N T E S I S Y R E S U L T A D O S

Para la obtención de la información necesaria, como ya se dijo en la introducción, se llevó a cabo una estadística tanto a nivel profesional como a nivel estudiantil.

La base de dichos resultados, fue la elaboración de una encuesta. La encuesta a su vez, tuvo su inicio en la formulación de un cuestionario. Si dicha encuesta fuera realizada en forma general y nacional no se dispondría del tiempo necesario para analizarla.

Si se hubiera hecho al azar no se tendría una muestra representativa.

Si se hiciera en base a una persona, se tendría una opinión de tipo personal, por lo tanto la forma más adecuada para obtener la muestra representativa fue el asesoramiento de diversos Ingenieros, cuya experiencia a nivel industrial, es lo suficientemente amplia como para poder externar una opinión certera acerca de los diferentes temas de los que constan los cuestionario, y su realización se centralizó a la Cd. de México por motivos de tiempo y accesibilidad.

Aunado al asesoramiento de tipo profesional se consultó bibliografía y encuestas realizadas por instituciones de prestigio.

Una vez que los cuestionarios, de nivel profesional y estudiantil habían sido adaptados y modificados según las opiniones

recolectadas, se procedió a realizar un análisis del mercado, a nivel industrial, para escoger las empresas o industrias que tuvieran los ingenieros químicos, que pudieran ser la muestra idónea para la representación de las necesidades y problemas que presenta la industria química en la actualidad.

Cuando se seleccionó el procedimiento de trabajo, se estudiaron las formas de llegar a ellos para cubrir necesidades. Dentro de los distintos medios estuvieron, la colocación de las entrevistas por medio de gentes conocidas que laboran en las distintas empresas, el cual fue el más socorrido y otras como las entrevistas de tipo personal a gerentes ó directores de empresas.

Dentro del mercado profesional, las empresas seleccionadas fueron: PEMEX, IMP, BUFETE INDUSTRIAL, CELANESE, INDUSTRIAS RESISTOL, NEGROMEX, SPISA, PROYECTOS MARINOS, FERTIMEX, etc., por considerar que son ellas, parte de las industrias típicas en las que puede desarrollarse un ingeniero químico.

Dentro de los principales temas que trata la encuesta profesional tenemos:

- a) Trayectoria Profesional
- b) Puesto actual
- c) Limitaciones y carencias al iniciar el desempeño de un trabajo
- d) Análisis de Conocimiento del Recién Egresado
- e) Opiniones sobre planes de estudio

f) Experiencia personal en los puntos anteriores

Cabe aclarar y hacer notar que la información de esta encuesta, no pretende ser definitiva ni elaborada con la perfección deseada, ya que los temas o especificaciones no son los ideales.

Lo anterior no fue posible de ser realizado, ya que en el análisis de las respuestas obtenidas se encontraron diferentes problemas, mencionando entre ellos y siendo los más comunes.

- a) Duplicidad de información
- b) Falta de interés por ella
- c) Ausencia de respuestas
- d) Respuestas no válidas
- e) Otros

Una vez aclarada la evolución de la encuesta y los diferentes problemas enfrentados en su elaboración, a continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos cuya estadística mayoritaria presentaron las diferentes personas que brindaron dicha información.

RESUMEN DE RESULTADOS

1.- Clasificación

Se entrevistaron ingenieros desde los pertenecientes a la generación 56-60, hasta la 79-83, siendo la generación 72-76 de donde hubo la mayoría de ingenieros, viniendo posteriormente la 71-75, 73-77, 69-73, 74-78, y así respectivamente.

La trayectoria profesional varía consecuentemente desde 4 años hasta mas de 20. La mayoría se encuentran en los 5-10 años de experiencia viniendo posteriormente los de 3-5, los de 1-3 y al final los de más de 10. Dentro de los entrevistados no se contó con mucha gente que tuviera mas de 10 años, (gráfica 1 anexo II).

El puesto desempeñado abarcó desde becarios hasta Gerentes, pasando por escalafón de ingenieros, incluyendo también a los diferentes directores de áreas, supervisores, etc.

Dentro de los puestos antes mencionados los ingenieros "A", los jefes de grupo, etc., presentan el % más alto variando en los demás la cantidad de gente que se encuentra desempeñándolo y que fue entrevistada.

2.- Maestrías

Dentro de las personas entrevistadas contamos con un 61.7% que son titulados de licenciatura, siendo el 38.2% restante ingenieros que aún no se titulan.

Del total, 25.5% han estudiado maestría, estando titulados de maestría el 58.3% de ellos.

Las maestrías fueron estudiadas la mayoría en el país, siendo los principales centros de estudios la UNAM, La Universidad La Salle y el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, (gráfica 2 anexo II).

Las principales áreas de desarrollo de las maestrías son:

- a) Ingeniería Económica
- b) Administración en General
- c) Administración de Proyectos
- d) Planeación y Sistemas
- e) Diseño de Procesos y Plantas
- f) Análisis y desarrollo de Procesos

3.- Rotación de Empleos

Otra de las cuestiones acerca de los que fueron cuestionados fue si habían cambiado de empleo en los últimos 3 años siendo el porcentaje de respuesta afirmativa igual a 44.6%. Dicho cambio se debe, según las respuestas obtenidas a 3 factores principales que son:

- a) Mejora económica
- b) Desarrollo profesional
- c) Ambos

Ocupando el desarrollo profesional el 1er. lugar y ambos el 2º (gráfica 3 anexo II) lo que nos indica que no existe problema económico dentro de la práctica de la Ingeniería Química.

Uno más de los temas tratados fué, las principales dificultades presentadas al empezar a trabajar, desde el punto de vista personal, clasificándolas en 2 formas.

- 1) Las de Preparación Profesional
- 2) Otras

Pertenecientes al 1er. grupo tenemos:

- Desconocimiento de las distintas áreas y su interrelación
- Desconocimiento de Planeación, Organización, normas e Ingeniería de Proyecto en general
- Conocimientos de Computación, Electrónica, Instrumentación
- Falta de información técnica
- Desconocimiento físico de equipo
- Métodos de Ingeniería
- Estudios de Economía
- Estudios Superiores

Las del 2º grupo son:

- Relaciones Humanas
- Exceso de conocimientos teóricos
- Falta de experiencia
- Inglés
- Inseguridad personal
- Falta de capacitación

De los resultados anteriores se indican algunas necesidades como modificaciones a los planes de estudio.

4.- Planes de Estudio

Acerca de los planes de estudio se les preguntó si consi-

deraban que era necesario adaptarlos a las necesidades de la industria, teniendo los siguientes comentarios:

1) Contestando afirmativamente y siendo las razones:

- Tratar de que fueran más prácticas y menos teóricos, sugiriendo que fueran 3 años de teoría y 2 de práctica.
- Promover la creación de tecnología
- Adaptarlos pero no dejar a un lado la investigación
- Crea objetivos a corto plazo

2) Contestando negativamente y siendo las razones:

- Lo que se necesita es mayor dedicación maestro-alumno
- El adaptarlos sería depender de la industria extranjera, pues en el país no existe propia
- Sería parar la creatividad
- Lo necesario es variar el enfoque de ellos
- Los maestros deberían contar con una experiencia industrial y transmitirla

3) Se encuentran actualizados

No es necesario, ya se cumplen con los requisitos industriales.

El % de opiniones que responden afirmativamente fue más alto que el que lo hace en forma negativa, y que el que opina que ya está actualizado, siendo este porcentaje igual a SI 76.9%, NO 15.38% y YA 7.7%.

Dentro del área del plan de estudios los comentarios fueron los siguientes:

Lo que se considera que se debe añadir es:

- Prácticas Profesionales
- Matemáticas aplicadas
- Computación
- Calidad en la impartición
- Relaciones Humanas
- Sesiones informativas (Tecnologías, Procedimientos, Metodología Científica)
- Visitas técnicas
- Conocimientos de Administración, Costos, Arquitectura
- Servicio Social a nivel industrial obligatorio
- Idiomas obligatorios

Lo que se debería eliminar:

- Físicas
- Análisis
- Laboratorios, Química Orgánica
- Malos maestros
- Trámite de examen profesional
- Ciencia Básica (Laboratorios)

Lo que se debería reforzar:

- Ingeniería de Procesos
- Diseño de Equipo

- Tecnología de Servicios

Los comentarios anteriores estan basados en su experiencia, uso, y sugerencias personales.

Respecto a la adquisición de experiencia a nivel estudiantil fue sugerido lo siguiente:

- Acudir a conferencias y Seminarios
- Profesores con experiencias industriales y que las transmitan
- Visitas a Plantas
- Servicio Social en Plantas de Diferentes Areas
- Mayor relación Escuela-Industria
- Enseñanza de Operación de Distintos Equipos
- Mejores Laboratorios con equipo moderno
- Mejores horarios para poder trabajar
- Convenios empresariales
- Planes de Becarios

Otra cuestión analizada fueron los conocimientos de las generaciones recién egresadas, siendo las áreas cognoscitivas planteadas:

- a) Básicos
- b) Adminsitrativos
- c) Interdisciplinarios
- d) Cultura General
- e) Relaciones Humanas

y la escala: Pésimos, Malos, Regulares, Buenos, Excelentes.

Dentro de los básicos: el 61.9% fue Buenos; el 28.5% Regulares; y el 4.76% Excelentes y Malos, en igualdad de porcentaje.

Los Administrativos: 38.1% Regulares, 30.9% Malos; 14.28% Pésimos; y el 11.9% Buenos.

Interdisciplinarios: 50% Regulares; 14.28% Buenos; 35.71% Malos.

Cultura General: 50% Regulares; 38.1% Buenos; 7.14% Malos; 4.76% Pésimos.

Relaciones Humanas: 45.23% Buenos; 33.3% Regulares; 11.9% Malos; 9.5% Excelentes. Gráfica 4, anexo II).

Otro aspecto tratado fueron las principales limitaciones en el 1er. año de trabajo de los egresados, desde el punto de vista de su Jefe inmediato y la gente que trata con ellos y la respuesta es:

- No saber aplicar conocimientos
- Experiencia industrial (falta)
- Falta de Seguridad y de Responsabilidad
- Desconocimiento de trabajo especializado
- Falta de visión práctica
- Falta de Personalidad
- Falta de orientación respecto a objetivos personales

- Desconocimiento de Rutinas de trabajo y de políticas empresariales
- Falta de criterios de Diseño
- Falta de toma de Decisiones
- Falta de Iniciativa
- Falta de Criterios técnico-administrativo
- Falta de Relaciones Humanas

Refiriéndose al tiempo de iniciación de labores se encontró que había 3 épocas.

- 1) Aún estudiando
- 2) Recién salido
- 3) Tiempo después de haber salido

Siendo el 4 de los que empiezan a trabajar saliendo de la escuela, el más alto de los 3. e igual a 57%, el que comienza aún estudiando 37.7%.

Dentro de los principales medios por los cuáles consiguieron un trabajo, las entrevistas de tipo técnico ocupan el 54.05%, los parentescos ó "palancas" el 24.3%, y las Bolsas de Trabajo ocupan el menor porcentaje siendo éste 13.5% (gráfica 5, anexo II).

De las últimas preguntas realizadas fué la opinión de los diferentes métodos existentes para obtener el título, contestando que el único método que se conocía era la elaboración de una TESIS. Y opinando al mismo tiempo que era un trámite burocrá

tico (53.2%) más que una buena opción (46.8%) (gráfica 6, anexo II).

De las labores actualmente desempeñadas y del desarrollo profesional se opinó que el 62.16% se encuentra satisfecho con el trabajo actual, y el 37.83% restante no, alegando que aún no se satisfacen plenamente ni las necesidades económicas ni las aspiraciones personales.

La última cuestión analizada fue la clasificación de diferentes temas en los que el estudiante recibe los conocimientos básicos para un profesionista de Ingeniería Química como son:

- Flujo de fluidos
- Transferencia de calor
- Fenómenos de transporte
- Análisis (Químico)
- Ingeniería de Procesos y Proyectos
- Tecnología de Servicios
- Diseño de Equipo

De acuerdo a su frecuencia de uso y a su importancia se elaboró la siguiente tabla comparativa en la que se estableció una escala del 1 al 6, de menor (1) a mayor (6).

- 1.- Nula
- 2.- Poca
- 3.- Regular
- 4.- Mediana

- 5.- Buena
- 6.- Máxima

Aplicando la escala anterior a la tabla de temas básicos tenemos:

	FRECUENCIA	IMPORTANCIA
Flujo de fluidos	4	6
Transferencia de calor	3	5
Fenómenos de transporte	3	3
Análisis (Químico)	2	2
Ingeniería de Procesos y Proyectos	6	6
Tecnología de Servicios	1	5
Diseño de Equipo	4	6

Cabe aclarar, que los resultados anteriores son el promedio de todas las encuestas y son en base al desarrollo personal y área de trabajo (gráfica 7, anexo II).

Hay que tener en cuenta que en la carrera de Ingeniería Química, como en muchas otras, el mercado es decir la oferta y la demanda, varía año con año o aún en períodos mayores, de ahí que no sea posible tener estadísticas exactas o que tengan una tendencia predecible.

ENCUESTA A NIVEL ESTUDIANTIL

De la misma manera en que se realizó una encuesta a ni-

vel industrial y profesional, se llevó a cabo una encuesta entre estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química. Estos estudiantes fueron seleccionados en base a su nivel de estudios, o sea estudiantes de los 2 últimos semestres con alumnos que actualmente trabajan en la industria.

Dentro del contexto de esta entrevista se cuestiona a los alumnos acerca de varios temas siendo algunos de estos:

- a) El porqué eligieron esa carrera
 - b) Trabaja actualmente
 - c) Opinión de materias cursadas
 - d) Opinión del plan de estudios
 - e) Campo de acción
- etc.,

solicitando su opinión al respecto y su probable modificación dentro del plan de estudios.

Cabe mencionar que los estudiantes generalmente, seleccionan su carrera de acuerdo a las necesidades de profesionistas existentes en el momento de su elección, sin embargo en las condiciones que reinan en el país actualmente esa decisión se verá afectada por varios factores como lo son: la facilidad para encontrar trabajo y la satisfacción económica principalmente.

Dentro de las principales observaciones tenemos:

La elección de la carrera se vió influenciada principalmente por los siguientes factores, estando mencionados de mayor a

menor importancia (gráfica 8, anexo II):

- a) Versatilidad y Amplio Campo de Acción
- b) Por gusto e interés
- c) Influencia Familiar
- d) Al azar

Como se mencionó anteriormente, la encuesta que se llevó a cabo entre estudiantes, fue en base a su nivel de estudios, estudiantes que cursaban los últimos semestres de la carrera, encontrando que existe cerca de un 55% de los estudiantes entrevistados que trabajan y un 40% no lo hacen. De este 55% los resultados que se obtuvieron sobre la labor que desempeñan es el siguiente:

Ingeniería de Proyecto
Ingeniería de Proceso
Administración
Investigación
Ventas
Otros (gráfica 9, anexo II)

Teniendo Ingeniería de Proyectos e Ingeniería de Procesos el mismo % de gente que labora en ellas, al igual que Administración, Investigación y Ventas.

Cuestionándoseles respecto a las materias que consideran prácticas ó no prácticas de las que ellos han cursado, presentamos a continuación una tabla de ellas.

Comenzando de mayor a menor las que son Prácticas:

Ingenierías Químicas I-VIII)
Ingeniería de Procesos
Fisicoquímicas (I-VII)
Ingenierías Económicas (I-II)
Ingenierías Eléctricas (I-II)
Químicas Orgánicas (I-V)
Matemáticas (I-V)
Diseño de Equipo (I-V)
Análisis (I-V)
Ingenierías Mecánicas (I-II)
Físicas (I-V)

Las que consideran que no son útiles igualmente de mayor a menor son:

Física V
Laboratorio de Ciencia Básica
Análisis
Física IV
Fisicoquímica (V-VI)
Matemáticas
Ingeniería Mecánica
Orgánicas

Dentro de los que consideran prácticas las Químicas Orgánicas, las Matemáticas, el Diseño de Equipo y el Análisis tienen

la misma jerarquía.

Dentro de las consideradas como no prácticas ó no útiles guardan una jerarquía igual, las matemáticas (lógica) Ingenierías Mecánicas y Químicas Orgánicas.

Respecto a la Física V, el argumento es que es un poco elevada la forma en que se imparte, además de no tener una relación definida en la carrera.

Los análisis arguyen que son demasiados, y que quizá podrían sintetizarse en lugar de ser 5 que fueran 3 sin llevar tanta teoría.

Los Laboratorios de Ciencia Básica no tienen una aplicación práctica, además de no tener una relación definida con alguna materia.

Otra de las preguntas realizadas fué, que cuáles materias consideraban que podrían ser obligatorias y la respuesta fué, indicando de mayor a menor preferencia: (gráfica 10, anexo II)

- Programación y Computación
- Instrumentación Industrial
- Fenómenos de Transporte
- Relaciones Humanas
- Planeación y Desarrollo Industrial, Simulación de Procesos
- Inglés

- Petroquímica, Plásticos, Seguridad Industrial, Optimización, Investigación de Operaciones

Dentro de las anteriores, Planeación y Desarrollo, y Simulación de Procesos tienen el mismo nivel de importancia, al igual que Petroquímica, Plásticos, Seguridad Industrial, Optimización e Investigación de Operaciones. Dichas sugerencias se basan en la opinión general de la obtención de conocimientos para dar un panorama amplio, además de práctico y congruente.

Respecto a la relación teórico práctica de las materias que llevan laboratorio, el censo general indica, la relación tiene una tendencia mas mala que buena o incluso regular.

Hay que tener en cuenta que las materias obligatorias son las materias que son requisitos para cumplir con un número de créditos para satisfacer el plan de estudios, y las materias optativas son como complemento de los conocimientos generales.

De ahí que la elección de las materias optativas se haya hecho teniendo en cuenta primordialmente 4 factores, siendo estos:

a) Complementación - Las eligieron pensando que en el futuro los conocimientos adquiridos en ellas podrían brindarles alguna ayuda de tipo profesional, ampliándoles su campo de acción.

b) Compromiso - La elección se hizo por tener que cumplir con una determinada cantidad de créditos, estipulada, para terminar la carrera.

c) Gusto - En base a sus gustos e inclinaciones personales, además de pensar que pueden ser útiles posteriormente.

d) Horario - El horario más adecuado, ó muchas veces el más cómodo influyó para seleccionar las optativas, sin pensar en un futuro profesional, ó bien en la satisfacción de un gusto (gráfica 11, anexo II).

Otra de las preguntas que se les formuló fué: que optativas les gustaría que se incluyeran en el plan de estudios, siendo esta la respuesta:

- 1.- Corrosión
- 2.- Administración de Empresas
- 3.- Fertilizantes
- 4.- Fermentaciones
- 5.- Ing. de Procesos Específicos
- 6.- Diseño de Equipo Determinado
- 7.- Tratamiento de Aguas
- 8.- Información Bibliográfica
- 9.- Selección de Equipo
- 10.- Resolución de Problemas
- 11.- Análisis de Procesos
- 12.- Análisis de Sistemas
- 13.- Materias de tipo económico-administrativa

Una más de las preguntas realizadas, fue que cuál creían que era su campo futuro de acción en el país, cayendo dentro de

las mismas áreas en las que los que se encuentran trabajando siendo estas:

- 1) Ingeniería de Proyecto
- 2) Ingeniería de Procesos
- 3) Investigación
- 4) Operación (Planta)
- 5) Petroquímica
- 6) Docencia

representando a la petroquímica y la docencia juntas por tener un campo de aceptación muy pequeño. Los resultados se muestran en la gráfica 12 anexo II.

Las gráficas a que hace mención el capítulo se encuentran en el anexo II al final de la tesis.

Lo anteriormente explicado es el resultado de la encuesta a nivel estudiantil.

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Como ya se explicó lo anterior fueron los resultados arrojados por las encuestas.

La interpretación de los resultados, una vez que se eliminó la información que no sirvió de muestra se puede considerar de la siguiente manera:

a) Las compañías que se entrevistaron no son todas las existentes ni tampoco son todas las entrevistadas.

b) Algunas de las personas entrevistadas revelan algún trauma por así llamarlo a través de la encuesta, ya que sus respuestas así lo indican.

c) Es sabido que la necesidad de profesionistas de todo tipo varía día a día y más ahora que la época tecnológica está tomando auge en el país.

De los resultados obtenidos, considero de manera muy personal, que deben de tomarse muy en cuenta las opiniones que los industriales exteriorizaron respecto a los planes de estudio en primer lugar, y en segundo, respecto a los recién egresados, ya que son ellos quienes de manera concreta enfrentan los problemas que las carencias que los nuevos profesionistas traen consigo.

Llamo "carencias" a la falta de conocimientos que los egresados tienen, y que impiden su buen desempeño dentro de sus labores como profesionistas y que quizá podrían ser evitadas de alguna forma con la modificación de los planes de estudio de manera tal que sean flexibles para poder absorber los distintos cambios rápidamente.

Por otra parte, la opinión expresada por los estudiantes, considero que de igual manera es importante tomarla en cuenta ya que expresa el deseo de los mismos por superar dichas lagunas o

"carencias", que se dan cuenta tienen cuando comienzan a desarrollar su desempeño profesional, además de expresar su intención de superarse desde el punto de vista personal y profesional.

Se que se dice fácil modificar, adaptar, en fin, tratar de resolver algún problema, pero creo que aún se está a tiempo para poder iniciar los pequeños cambios que traen como consecuencia los grandes, en cuanto a niveles profesionales se trata. La situación actual del país es crítica, se necesita gente capaz y lo suficientemente preparada para afrontar la crisis tanto económica como social por la que atravesamos, espués, cuando considero desde mi particular punto de vista, que se necesita ahondar un poco en el problema y tratar de solucionarlo desde su raíz, de ser posible sino, cuando menos efectuar modificaciones, cambios, lo que se considere necesario para ayudar a su rápido y favorable desarrollo.

No pretendo dar la solución, ni trazar el camino a seguir, en primer lugar porque no cuento ni con la experiencia ni con los conocimientos necesarios para darla, sin embargo es mi deseo cooperar con algo, con lo más insignificante que sea, pero tratar de brindar una pequeña aportación, que trato de ampliar un poco en los siguientes capítulos.

C A P I T U L O I V

PROBABLES SOLUCIONES

Como vimos en el capítulo anterior, existen una variedad de opiniones que sería bueno analizar para poder obtener una solución viable.

Antes, cabe recalcar, que las opiniones se basan en la experiencia personal de los entrevistados, asimismo como del área en la que se desarrollan; lo cuál no indica que sea la respuesta correcta, ó el camino a seguir, sino mas bien una guía de experiencias que nos daran la pauta hacia donde dirigir nuestros objetivos.

Podemos clasificar en 2 grupos, los principales problemas que se le presentan al egresado en sus inicios en el desempeño de un trabajo, siendo estos:

- 1) De tipo personal
- 2) De tipo técnico

Dentro del 1er. grupo creo que es más difícil proponer una solución definitiva ó bien que sea aplicable en todos los casos, ya que cada persona posee una determinada psicología y "filosofía" personal ó se encuentra en diferente situación que servirá como base para determinar el camino más apropiado a seguir.

El problema de la falta de personalidad, de relaciones humanas, de carácter, de toma de decisiones, de iniciativa, falta de seguridad en si mismo; aún más de la falta de responsabilidad y de orientación en cuanto a objetivos personales, es uno de los problemas que ocasionan una elección equivocada pues es imposible en-

cajonar a todos los ingenieros químicos y clasificarlos dentro de un determinado casillero psicológico o bien de modelo de conducta que rijan y especifique las características y manera de actuar que debe tener un Ingeniero Químico al salir de la escuela.

Con lo anterior no quiero decir que los Ingenieros Químicos no deben preocuparse por el aspecto no "técnico" que encierra el conocimiento, sino más bien, que ese tipo de problemas se pueden ir superando poco a poco, a medida que se van obteniendo relaciones, y se va conviviendo en el medio de trabajo.

Algo que considero sería positivo, es el incluir materias de tipo social o bien materias que brindaron cultura general, evitando así el enfoque completamente técnico que tiene la carrera, ayudando así al desarrollo personal, conjuntamente con la adquisición de conocimientos ó en su defecto asesorar por medio de tutores o consejeros que orienten a los estudiantes sobre los diferentes problemas sociales que existen.

Aparte de lo anteriormente mencionado, cabe considerar la posibilidad de realizar un examen o estudio vocacional de los que pretenden iniciar la carrera. Los estudios de este tipo que se realizan en etapas anteriores a la entrada a la Universidad no presentan la seriedad debida, arrojando por lo tanto resultados vagos e imprecisos.

Estudios de este tipo evitarían la entrada de estudiantes que no tienen la vocación, o aún más, los requerimientos indispen-

sables para el buen desarrollo de sus facultades, trayendo como consecuencia profesionales frustrados personalmente, además de gente carente de interés por el desarrollo de la carrera estudiada.

Con lo anterior la selección del estudiantado mejoraría y cabría la posibilidad de un desarrollo un poco mas acelerado en cuanto a la profesión se refiere, además de muchas satisfacciones personales.

El 2º grupo, el "técnico", quizá sea mas fácil de encontrarle una solución o bien varias.

La entrevista arroja resultados acerca de las principales dificultades que tuvieron los entrevistados, al entrar a trabajar siendo las principales de tipo técnico, resumiendose en:

- a) Desconocimiento de áreas y sus interrelaciones
- b) Desconocimiento físico de equipo
- c) Falta de conocimiento de computación, Instrumentación, Economía
- d) Desconocimiento de rutinas y políticas empresariales
- e) Falta de experiencia

Con lo anterior se expresa la falta de relación teórico-práctica que existe en la carrera. No se quiere decir que no la haya, sino mas bien que hace falta tener un mayor contacto con lo que es la ingeniería química, con lo que existe actualmente en ella, y no con lo que existía o bien que ya es obsoleto en la actualidad.

Dentro de las posibles soluciones al problema anteriormente mencionado se podrían plantear:

1°.- La actualización de la enseñanza por parte de los maestros

2°.- La modificación de los planes de estudio

Refiriéndose al 1er. punto citamos una encuesta la cuál, se realizó en la facultad de Química de la UNAM, por uno de nuestros maestros. El la realizó entre profesores relacionados con la enseñanza de la Ingeniería Química en el año de 1979.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1.- Profesores de tiempo completo	32%
Horas sueltas	62%
2.- Estudios Superiores	
Maestría	28%
Doctorado	18%
Realizó Estudios Superiores	46%
Otros Estudios	
Ingeniería Química	10%
Administración	28%
Didáctica	26%
Computación	16%
Estadística	8%
Ingeniería de Procesos	8%
3.- Años de Experiencia Docente	
de 1 a 5 años	28%
de 6 a 10 años	35%
de 11 a 15 años	18%
de 16 a 10 años	12%
más de 20 años	6%

- 4.- Llevado cursos de Pedagogía
- | | |
|-----|-----|
| Si | 26% |
| No. | 74% |
- 5.- Da clases en otras escuelas
- | | |
|----|-----|
| Si | 27% |
| No | 73% |
- 6.- Método de Preparación de clase
- | | |
|---|-----|
| Basado en libros | 80% |
| Experiencia profesional | 6% |
| Literatura comercial y de investigación | 8% |
| Otros | 6% |
- 7.- Utilización de métodos audivisuales
- | | |
|----|-----|
| Si | 38% |
| No | 62% |
- 8.- Antigüedad de Libros
- | | |
|-------------------------|-----|
| Libros de antes de 1969 | 69% |
| Libros de 1969 a 1978 | 31% |
- 9.- Relaciones de los profesores con las áreas Administrativas, Investigación, Profesionales
- | | |
|------------------------------|-----|
| Académicas - Adminsitrativas | 60% |
| Investigación | 57% |
| Profesionales | 24% |

En relación a los alumnos

- 10.- Calidad de los estudiantes
- | | |
|-----------------|-----|
| Peor que antes | 48% |
| Igual que antes | 32 |
| Mejor que antes | 14% |

11.- Factores que influyen en el fracaso estudiantil

Falta de selección adecuada al ingresar	52%
Sólo estudian en época de exámenes	62%
Falta de interés en la materia	18%
Falta de métodos adecuados de estudio	58%
Demasiadas clases y laboratorios	6%
Falta de motivación	4%

12.- Principales fallas en la relación maestro-alumno

Falta de interés y entrega por parte del maestro	34%
Falta de interés del alumno	12%
Mala preparación de los alumnos	5%
Personalidad autoritaria de los maestros	11%
Horario sobrecargado	10%
Falta de confianza alumno-maestro	15%
Falta de preparación Pedagógica	13%

De todas las respuestas anteriormente planteadas podemos comentar que el 62% de los maestros que imparten materias relacionadas con la Ingeniería Química, no son de tiempo completo sino que imparten horas sueltas, el 32% tiempo completo y el 6% medio tiempo.

Referente a los estudios superiores realizados por los maestros tenemos que el 46% realizó estudios superiores, maestrías 28%; Doctorados el 18%. Dentro de las principales maestrías estudiadas están las de Administración con un 28%; las de Didáctica 26%; las de Ingeniería Química 10%; Ingeniería de Procesos 8%; respecto a los conocimientos de idiomas el 68% domina el inglés, 20% el francés y 12% el alemán.

En cuestión de docencia, las que llevan impartiendo por mas de 5 años es el 62%, pero solo el 26% ha tomado cursos de pedagogía. No basta con dominar perfectamente una materia para poder enseñarla, es necesario tener aparte de los conocimientos, las técnicas y la sicología necesaria para poder impartirla.

Aunado a lo anterior, los métodos de preparación de clases se basan prácticamente en los libros, de los cuáles el 69% son libros anteriores al año de 1969. De 1969 a la actualidad, existen 13 años de diferencia, dentro de los cuales ha habido incremento en tecnologías, métodos, etc. dentro de la industria, que modificarían, sino la teoría, si los criterios de diseño, independientemente de la creación de nuevas técnicas.

La mayoría de la literatura es extranjera, lo que indica que tenemos una dependencia tecnológica y aparte obsoleta.

Creo que sería bueno que desde la escuela se fueran financiando las bases para el desarrollo de una Ingeniería Básica propia con fundamento en las necesidades del país, para así crear nuestra propia tecnología, y no pagar horas-hombre muy caras, a extranjeros para que se realice lo que necesitamos.

Referente a lo anterior; considero que también es importante hacer notar que de los profesores, el 60% está relacionado a el área Administrativa, ocupando la investigación un 57%, siendo que lo que necesitamos más es el desarrollo de investigaciones que ayuden a la evolución anteriormente mencionada.

Referente a la relación alumno-maestro y a la opinión que los maestros tienen con respecto a los alumnos, cabe hacer no tar que opinan que la calidad del estudiantado es peor que antes en un 48%, siendo la base de esta opinión la mala selección de el estudiantado que se hace y junto con eso los pésimos hábitos de estudio y las malas costumbres que traen consigo los estudiantes.

Algo que también es importante, es la falta de confianza que existe entre el alumno-maestro, ya que solo se le consultan cuestiones de clase, ó bien de trabajo, sin llegar a establecerse una comunicación abierta entre ambos.

Como se planteó al principio de este capítulo, existían 2 soluciones, que eran: la actualización de los maestros en cuestión de enseñanza y 2º la modificación del plan de estudios.

El primer punto, la actualización de los maestros en cuestión de enseñanza y el segundo, la modificación del plan de estudios los trataremos de una manera más profunda en el siguiente capítulo.

C A P I T U L O V

PROPOSICION DE UNA ACTUALIZACION
DE EL PLAN DE ESTUDIOS

La proposición de la actualización ó modificación del plan de estudios, se presenta como una posible solución a los problemas planteados con anterioridad, teniendo como base la estadística llevada a cabo entre los profesionales y entre los estudiantes.

Dentro del primer grupo se presentaron los problemas anteriormente planteados, pero con el fin de analizarlos con miras a una modificación del plan de estudios nombraremos los que tengan relación con él.

- Interrelación de las diferentes áreas

Analizando este punto, creo que una modificación pertinente sería el que por ejem. las ingenierías no fueran impartidas como una sola c/u, sino en relación de una con otra, indicando las posibles consecuencias que un mal diseño de un equipo puede ocasionar en el siguiente, o bien las posibles modificaciones que se podrían hacer para la optimización del proceso.

Se pretende que en el curso de Ingeniería de Proceso se haga lo anteriormente mencionado pero un semestre no alcanza para relacionar los 8 de ingeniería que hay.

Quizá si hubiera relación anterior entre cada una, un semestre de Procesos daría un toque final a esa relación. Pero se considera que es un programa muy vasto para ser visto en un solo semestre.

- Ingeniería de Proyecto

De esta área, al salir se desconoce la organización secuencial que un proyecto debe tener para su optimización y buen funcionamiento. Dentro de estas áreas, la planeación, la organización, el conocimiento de normas existentes, etc. se conoce por haber tenido conocimiento previo al entrar a la facultad o bien se sabe de ella sin conocerla, cuando menos en sus bases. Existen profesores que sí hablan de ellos con sus alumnos, pero existen algunos otros que no, por lo tanto la educación no es similar para todos, teniendo deficiencias considerando la totalidad del alumnado.

- Conocimientos de Computación e Instrumentación

Ambas materias se imparten en la escuela a nivel opcional (optativas) considerando los entrevistados que este tipo de conocimiento es básico en la actualidad, ya que computación por ejemplo es una materia que es mucho muy útil, para la obtención de resultados más rápidos y exactos, aunado a el desarrollo tecnológico actual, siendo la computación quizá parte esencial del ingeniero futuro.

Sería pues recomendable que dicha materia se tomase obligatoria y no optativa, colocándola en un horario accesible a la mayoría.

Respecto a instrumentación, es una materia que es básica en la formación del ingeniero químico, ya que de él depende el control adecuado de el proceso, por lo que es indispensable que tenga conocimiento de control además de instrumentación, que no es lo

mismo.

Dicha materia es impartida en forma obligatoria para la carrera de Ingeniero Químico Metalurgista y optativa para el Ingeniero Químico, suena esto algo ilógico.

Cuando se imparte, se le da un enfoque mas hacia ingeniería química que hacia metalurgista. Sería bueno la elaboración de un programa individual para cada una de las carreras, para que así no se mezclen conocimientos a pesar de tener relación ambas.

- Relación teoría-práctica

En este punto se obtuvieron muchos comentarios refiriéndose a la falta de ella. Arguyendo que a pesar de tener los conocimientos teóricos, no se conoce físicamente y ya no se diga físicamente, muchas veces no se tiene ni idea de las dimensiones o bien de la estructura de cualquier equipo.

Para evitar lo anterior se proponen las prácticas externas o profesionales durante los períodos de vacaciones, con el caracter de obligatorio, por uno o dos meses, para así obligar al estudiante a tener por lo menos noción del equipo diseñado y su funcionamiento, aunque posteriormente no trabaje en planta, pero ya tiene noción al diseñar algo.

De igual manera, se pueden realizar visitas técnicas, obligatorias dentro del plan de estudios, para que se vea el lado práctico de lo aprendido.

Otro recurso es la elaboración del servicio social a nivel planta ó investigación, de manera que le sea útil a la persona y a la sociedad en la que vive.

- Otro aspecto que se considera importante, son las Relaciones Humanas

Dicha relación en la facultad no existe, ya que a nivel maestro alumno, no hay confianza ni comunicación.

Las relaciones humanas son sumamente importantes, ya que en cualquier sector y a cualquier nivel, se trata con gente y si no se sabe como tratarla, no es posible el buen desempeño laboral.

Dentro de nuestro plan de estudios las relaciones humanas son una materia opcional, considero que es algo con lo que se tiene contacto a cada momento y durante toda la vida, sin embargo a veces falta experiencia.

No se pretende decir que se instituya como obligatoria la materia de relaciones humanas, sino más bien que exista esa relación humana, entre los estudiantes mismos, y entre ellos y los maestros, etc.

Junto con lo anterior sería bueno impartir materias que brindaran cultura general al alumno y no enseñarle exclusivamente cuestiones de tipo técnico. Dentro de ellas considero que una que sería importantísima y muy útil sería redacción y ortografía. Muchos de los reportes y trabajos realizados en la escuela son la base para los futuros, lo ideal sería que fueran perfectos, pero dis

tan mucho se serlo, porque no empezar por una buena ortografía y una redacción adecuada.

Dentro de lo que consideraron que debería eliminarse básicamente es lo siguiente:

- Físicas

Las físicas consideran que al nivel que se dan, no son prácticas, ya que son eminentemente teóricas, sin tener algo útil en ellas. De los laboratorios que al respecto se tienen, las prácticas son totalmente carentes de interés y utilidad alguna.

La consideración no es eliminarlas por completo, sino más bien darle otro enfoque mas práctico y motivante.

- Análisis

Los análisis químicos son indispensables si se desea el desarrollo de investigaciones para el desarrollo de tecnología propia.

Sin embargo en la facultad tienen un caracter eminentemente teórico, que hace que se hagan tediosos y aburridos, además de ser muchos.

Cabe la posibilidad de reducirlos y agruparlos de manera que lleven secuencia para poder adquirir un conocimiento global pero al mismo tiempo práctico.

El análisis instrumental es parte del desarrollo indus-

trial que existe por lo tanto es bueno conocerlo, pero para ello es necesario conocer exactamente en que se usa, y no realizar análisis sencillos que quizá no tengan mucha relación y utilidad posterior.

- Laboratorios de Química Orgánica

De la misma manera que los análisis químicos son importantes para la investigación y desarrollo de tecnologías. La Química Orgánica es quizá la base de la futura industria. Un ejem., la industria petrolera que en la actualidad está teniendo tanto auge y que posiblemente marque el gran paso para el desarrollo de la química en el país.

Según la entrevista, se debería eliminar los Laboratorios de Química Orgánica, de manera personal creo que lo mejor sería modificar el plan de prácticas, de manera que se abarcaran el mayor número de áreas que la química cubre, por ejem.: las pinturas, los cosméticos, la zona alimenticia, los plásticos, etc. La idea principal es dar a los alumnos un panorama lo más amplio posible respecto a el campo de acción que en un momento dado pueden tener.

Al analizar los planes de estudio actuales de la UNAM, se de uno cuenta, que es la institución que más análisis imparte, siete semestres; fisicoquímicas ocho semestres; químicas cinco semestres; cabe recalcar la carencia de fenómenos de transporte, computación, humanidades, ingenierías industriales, de procesos y de administración. (Tabla No. 6)

El ingeniero químico egresado de la UNAM, compete en número de análisis, químicos y fisicoquímicos, recibidos, con el químico, dando lugar a un desplazamiento de ellos.

Otra cuestión que la entrevista arrojó, es la eliminación de los malos maestros, que según el capítulo anterior, la mayoría no se preocupan demasiado por la actualización de sus conocimientos y las actuales técnicas de enseñanza. No solo es importante la capacitación personal en cuestión de docencia para poder impartir de la forma más adecuada sus clases, sino también el crear un ambiente cordial y de confianza entre él y el alumno.

Cabe hacer notar, que cuando un maestro no motiva, ó aún mas, no hace amena e interesante su clase, ésta se torna pesada y aburrida y da flojera asistir a ella, produciendo desinterés y muchas veces fastidio, por parte de los alumnos.

- Laboratorio de Ciencia Básica

En esencia este laboratorio tiene como finalidad el que los alumnos tengan prácticas del 1er. año de carrera, creo que lo anterior no se cumple como debería, ya que existen una serie de prácticas que no vienen al caso y que aburren y quitan tiempo, siendo que podrían ser más útiles y prácticas, teniendo un enfoque más real.

- Referente a los trámites de exámen profesional, un alto porcentaje opina que no es mas que eso, un mero trámite con el que hay que cumplir, además de tener que cumplir con una serie de re-

quisitos largos y tediosos que obstaculizan y tardan mas la titulación.

Un exámen profesional, no revela los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, muchas veces los nervios impiden el buen desarrollo del tema referente a la tesis.

Además muchas veces se desarrollan temas de tesis que no proporcionan una ayuda, tanto a la escuela como a los profesionistas futuros.

Otra cosa que muchas veces sucede es que se presenta un examen muy brillante y en la realidad, se es un profesionista mediocre y a veces fracasado.

Por otro lado lo que se opina que debería reforzarse es:

- Ingeniería de Proceso, de la cual ya hablamos en los primeros renglones del presente capítulo. Sin embargo cabe recalcar la importancia que tiene la materia, ya que como sabemos, la ingeniería química es la encargada de transformar las materias primas en satisfactores, y lo hace a través de los diferentes procesos.

- Diseño de Equipo

El diseño de equipo es una de las principales armas con las que cuenta el Ingeniero Químico, ya que de el dependen el buen funcionamiento y la obtención de los productos deseados. Algo de muchísima utilidad, sería el poder ver y relacionar los diferentes

factores que influyen en el buen funcionamiento del equipo, cuando éste se encuentra trabajando.

Se tienen nociones de lo que es el equipo, pero no de como funciona y de que partes son las más importantes de él. En muchas ocasiones se llega a campo y no se conoce el equipo por no haberlo visto jamás.

- Tecnología de Servicios

Es algo que también sería bueno recalcar, ya que si no se tienen servicios, muchos procesos y equipos no pueden trabajar, por ejem.: si falta agua de enfriamiento, toda una producción se puede echar a perder; si no hay aire de instrumentos, cómo se va a controlar el proceso, y así podemos enumerar una serie de factores que pueden perjudicar de manera grave un producto o proceso.

Sin embargo no se le da la importancia que debería, ya que sólo se ve durante un semestre y no se profundiza lo necesario para poder dominar los conocimientos requeridos.

Los comentarios anteriormente expresados, se basan en la entrevista realizada dentro del medio profesionalista y el estudiantil.

A continuación se presentan una serie de comentarios que se consultaron en una entrevista realizada por uno de nuestros maestros, en el año de 1979 dentro del profesorado dedicado a la docencia de Ingeniería Química en nuestra facultad.

Dichos comentarios, son referentes al plan de estudios que rige en nuestra facultad y son los siguientes:

1.- Referente al plan de estudios en sí:

Faltan materias y sobran otras	58%
Demasiado teórico	48%
Falta de interconexión entre ellos	50%
Programas extensos y poco profundos	22%
Plan actual adecuado	Si 32.7%
	No 65.2%

2.- Como considera a los Ingenieros Químicos recién egresados:

Muy bien preparados	6%
Muy mal preparados	10%
Poco preparados	50%
No están listos para la industria	34%

3.- Como calificaría la preparación en la facultad:

Excelente	2%
Buena	20%
Suficiente	26%
Incompleta	28%
Inadecuada	13%
Mala	4%
Muy mala	2%

4.- Niveles de estudios de profesores posteriores a la Licenciatura:

Maestría	46%
Especialidad	28%
Doctorado	4%

5.- Principales maestrías recomendadas:

Administración	24%
Proyectos	14%
Procesos	10%
Ingeniería Química	8%
Alimentos	6%

6.- Principales materias para el Ingeniero Químico:

Matemáticas	48%
Ingeniería Química	64%
Fisicoquímica y Tecnodinámica	30%
Ingeniería Económica	30%
Diseño de Equipo	14%
Ingeniería de Proceso	12%
Química Orgánica e Inorgánica	22%

Si analizamos las respuestas anteriores, tenemos que en general los profesores no están del todo de acuerdo con el plan de estudios, ya que opinan que sobran materias y que faltan otras, en general.

En base a lo anterior los conocimientos obtenidos no son completos, por lo que los egresados están poco preparados para salir airoso desde el inicio de sus labores, razón por lo cual debe continuar sus estudios, con el fin de llenar las lagunas existentes en sus conocimientos.

Como ya vimos la mayoría concluye que es necesario una modificación al plan de estudios. Dicha mayoría expresada, la constituyen los profesionistas que ya han superado, o aún más sufrido los problemas de la deficiente educación. Muchos de ellos son pro

fesores, que mismamente por tener conocimientos tanto externos como internos referentes al plan de estudios, opinan respecto a él.

La modificación del plan de estudios no es algo que se pueda hacer en un abrir y cerrar de ojos, es necesario una buena planificación y estudios profundos sobre las necesidades a cubrir.

Dando la mayoría de las veces resultados obsoletos después de haberse analizado ó actualizado los planes de estudios. Se debe tener un programa de estudios básico y actualizar dicho programa periódicamente para obtener los resultados al día que regirán los caminos del plan de estudios.

Lo anterior lleva tiempo y presenta una serie de situaciones que no son fáciles de vencer.

A continuación analizaremos un poco los problemas que surgirían de ello.

C A P I T U L O V I

PROBLEMATICA DE DICHA ACTUALIZACION

Lo anteriormente expresado, principalmente en el capítulo anterior, es fácil de decir, pero implica una serie de acontecimientos que hay que tomar en cuenta.

Sería bueno el hacer historia acerca de los distintos cambios que han sufrido los planes de estudio, desde el año de 1925, cuando se inicio la carrera en la actual facultad de Química.

El curriculum de Ingeniería Química en los años 1925 a 1934, comprendía materias tales como: física industrial, geometría descriptiva, nociones de ingeniería civil, con hidráulica, topografía y construcción. También se impartía electroquímica, máquinas térmicas, economía industrial electroquímica, mecánica aplicada, dibujo, electricidad, higiene industrial y proyectos de instalaciones industriales.

En ese plan no había ninguna materia llamada ingeniería química aunque se pretendía formar a este tipo de profesionistas, tampoco había ninguna fisicoquímica.

En 1935 debido a una serie de disturbios que conmovieron a toda la universidad, se hicieron modificaciones en los planes de estudio, con base a la experiencia obtenida con el primer plan de estudios. Se suprimieron materias tales como geometría descriptiva, nociones de ingeniería civil y se introdujeron los cursos de química orgánica e inorgánica y por primera vez se impartieron cursos de ingeniería química colocados en 3o., 4o. y 5o. año de la carrera.

El plan subsistió hasta 1958 en que se modificó de nuevo sucediendo lo siguiente:

Desaparecen las materias de cinemática, mecánica y dinámica, dibujo industrial, materias primas. Se dió más importancia a las Matemáticas, se incluyeron los Balances de Materia y Energía, Diseño de Reactores, Diseño de Equipo e Instrumentación Industrial.

En 1966 se pasa al plan semestral y la mayoría de las materias anuales se convirtieron en dos, por ejemplo Matemáticas II se convirtió en Matemáticas I y II, Ingeniería Química I, en Ingeniería Química I y II. Ciertas materias como Máquinas Térmicas se hacen optativas, otras materias cambian de nombre pero permanecen idénticas, Ingeniería Industrial a Economía Industrial. Se introduce por primera vez Ingeniería de Procesos.

En 1974 se crea una nueva materia, Laboratorio de Ciencia Básica que es la reagrupación de algunos laboratorios de las materias de primer y segundo semestre de Química Inorgánica, Fisicoquímica I y II y Análisis Cuantitativo y Cualitativo.

En 1976 se hacen obligatorios los laboratorios de Ingeniería Química, la Física VI se elimina y se incluye Tecnología de Servicios.

Como podemos ver hasta el año de 1976, no se había introducido aún la computación, y los fenómenos de transporte, que actualmente requieren los nuevos profesionales como ya pudimos ob-

servar a través de la entrevista.

En mas de 50 años, ha habido diferentes cambios en los planes de estudio; aún no son suficientes para que los egresados puedan absorver los diferentes giros dentro de la profesión.

Una modificación al plan de estudios se topa con problemas de tipo administrativo, como lo son la falta de comunicación entre las autoridades competentes, coordinadores, etc. que implican muchos trámites burocráticos, aunado a la falta de interés por parte de ellos con respecto a una modificación.

Aparte de los problemas de tipo administrativo, existen los problemas de la planeación y la elaboración de cuadros estadísticos, planeación de horas, selección y búsqueda de profesorado adecuado.

Referente a lo anterior basándonos en una encuesta realizada por uno de nuestros profesores tenemos los siguientes % y comentarios.

- Reuniones con el Coordinador

Si	62%
No	32%

- Obstáculos en la labor docente

Problemas burocráticos, falta de apoyo por parte de autoridades	16%
Falta de interés del estudiante	14%

Falta de tiempo en la cobertura de programas	12%
Falta de comunicación entre autoridades-profesor	15%
Falta de preparación homogénea entre los alumnos	13%
Falta de coordinación	15%
Huelgas e interrupciones	6%
Ninguna	8%

Como vemos se está consciente de los problemas que existen, pero no se hace mucho por remediarlos.

Sabemos que no es fácil realizar esta modificación pero creemos que no es imposible realizarla.

C A P I T U L O V I I

C O N C L U S I O N E S

Las conclusiones que se pueden obtener del análisis previamente realizado son varias desde el punto de vista personal.

Dentro de ellas creo que es claro ver que existe actualmente en el país la necesidad de profesionista capaces de enfrentar y satisfacer los requisitos que el desarrollo industrial trae consigo.

Los momentos actuales que vive el país son difíciles. El índice de desempleo que existe es muy alto, ahora es difícil permanecer en un empleo, es la gente preparada la que tiene mayor oportunidad de ello.

Pienso que para que la preparación que se necesita sea completa, porqué no comenzar con una adecuada preparación previa al ingreso de los jóvenes a la Facultad con el fin de que conozcan los campos de acción, los requerimientos indispensables que un Ingeniero Químico debe tener, desde el punto de vista personalidad como de estudios.

Una modificación que ayudaría sería el efectuar la adecuada selección de los profesores que impartirán las diferentes materias. No basta ser profesionista para ser un buen profesor, es necesario tener conocimientos de pedagogía, sicología, métodos de enseñanza, etc. una serie de cuestiones que la mayoría de los profesores no toma en cuenta o que quizá no les da la importancia debida. También hay que recalcar que desgraciadamente por razones económicas algunos de los mejores profesionistas no pueden im

partir cátedras todo el tiempo.

En mi opinión para elevar el nivel de enseñanza en nuestra Facultad lo primero que se debe hacer es localizar a las personas que reúnan las cualidades para ser maestros y posteriormente capacitarlos para que puedan enseñar aprovechando la transferencia de conocimientos y de experiencias que puedan ellos tener.

Es de capital importancia preparar profesionistas que brinden ayuda al país y le den independencia tecnológica, trayendo como consecuencia el desarrollo interno que se necesita actualmente, evitando así las fugas de capital que la importación de tecnología trae consigo. A su vez hay que pensar que el profesionista que no encuentra proyección y satisfacción en el país tratará de emigrar al extranjero aumentando así la fuga de cerebros.

Con la presente tesis no pretendo dar la solución a los problemas de actualización de los recién egresados, sino más bien proponer algunas modificaciones que podrían llevarse a cabo con el fin de mejorar su calidad. Para lo anterior se realizaron las encuestas presentadas y los resultados obtenidos, basando el trabajo expuesto en ello. Quiero aclarar que lo anterior tiene mi particular punto de vista, es por ello que aclaro que no pretendo expresar que esté perfecto o que se la solución.

Mi mayor deseo es que las modificaciones y comentarios realizados sirvan de algo, que cooperen con un granito de arena las futuras generaciones de Ingeniería Química.

5

A N E X O I

T A B L A I

	MATRICULADOS (1978)	EGRESADOS (1977)
Univ. Aut. de Coahuila	206	44
UNAM Cd. Universitaria	1840	205
ENEP Zaragoza	531	-
UAM Atzacapozalco	173	-
UAM Iztapalapa	72	-
I.P.N.		
I.Q.I.	5452	594
I.Q.P.	66	14
Univ. de Guanajuato	246	63
Univ. de Guadalajara	1525	100
Univ. Aut. del Edo. de México	-	-
ENEP Cuautitlán	614	11
Univ. Michoacana	886	57
Univ. Aut. del Edo. de Morelos	250	18
Univ. Aut. de Nuevo León	807	133
Univ. de Monterrey	70	7
Univ. Aut. de Puebla	875	150
Univ. Aut. de San Luis Potosi	398	40
Univ. Aut. de Sinaloa	307	13
Univ. de Sonora	272	15

	MATRICULADOS (1978)	EGRESADOS (1977)
Univ. Veracruzana		
Jalapa	299	—
Veracruz	24	—
Orizaba	391	110
Poza Rica	36	—
Coatzacoalcos	72	—
Univ. de Yucatán	119	31
Univ. Aut. de Zacatecas	224	40

T A B L A 2

	MATRICULADOS (1978)	EGRESADOS (1977)
INSTITUTO POLETECNICO NACIONAL	5518	608
INSTITUTOS TECNOLOGICOS REGIONALES (INGS. INDUS- TRIALES QUIMICOS)		
I.T.R. de La Laguna	328	58
I.T.R. de Chihuahua	182	12
I.T.R. de Durango	205	21
I.T.R. de Celaya	147	36
I.T.R. de Toluca	110	-
I.T.R. de Zacatepec	77	-
I.T.R. de Oaxaca	97	22
I.T.R. de Los Mochis	63	-
I.T.R. de Villahermosa	54	-
I.T.R. de Cd. Madero	388	102
I.T.R. de Matamoros	127	6
I.T.R. de Minatitlán	129	-
I.T.R. de Orizaba	170	11
I.T.R. de Veracruz	146	11
I.T.R. de Mérida	197	64

T A B L A 3

INSTITUCIONES PARTICULARES	MATRICULADOS (1978)	EGRESADOS (1977)
Universidad Iberoamericana	325	92
Universidad La Salle	30	15
Universidad Aut. de Guadalajara	188	16
ITES de Occidente	84	12
Universidad Regiomontana	121	2
Universidad de Monterrey	70	7
ITES de Monterrey		
I. Química Administrativa	307	92
I. Química de Procesos	30	15
Universidad de las Américas	—	7
Universidad Pop. Autónoma del Estado de Puebla	72	—

T A B L A 4

SINTESIS POR CARRERA DE MATRICULADOS Y EGRESADOS

	MATRICULADOS (1978)	EGRESADOS (1978)
Ingeniería Química	11125	1305
Ingeniería Química Industrial	6185	793
Ingeniería Química Petrolera	66	14
Ingeniería Industrial Química	2056	285
Ingeniería Química Administrativa	490	106
Ingeniería Química de Procesos	30	15

T A B L A 5

INGENIERIA QUIMICA

AÑO ESCOLAR	MATRICULA ESCOLAR	EGRESADOS
1958-59	2495	215
1959-60	2674	226
1960-61	2870	244
1961-62.	3115	313
1962-63	3385	277
1963-64	3613	299
1964-65	3905	362
1965-66	4181	367
1966-67	4499	421
1967-68	5215	508
1968-69	5723	673
1969-70	7113	455
1970-71	8286	702
1971-72	8507	813
1972-73	8364	870
1973-74	9458	1105
1974-75	9392	959
1975-76	8894	1036
1976-77	10,789	1236
1977-78	11,125	1305

T A B L A 5

INGENIERIA QUIMICA INDUSTRIAL

AÑO ESCOLAR	MATRICULA ESCOLAR	EGRESADOS
1958-59	1152	83
1959-60	1067	77
1960-61	1194	79
1961-62	1092	81
1962-63	928	64
1963-64	1097	75
1964-65	1197	82
1965-66	1381	94
1966-67	1938	120
1967-68	2458	164
1968-69	2920	223
1969-70	3508	255
1970-71	3834	284
1971-72	4503	360
1972-73	4653	498
1973-74	3872	612
1974-75	5230	464
1975-76	4836	688
1976-77	5696	736
1977-78	6185	793

T A B L A S

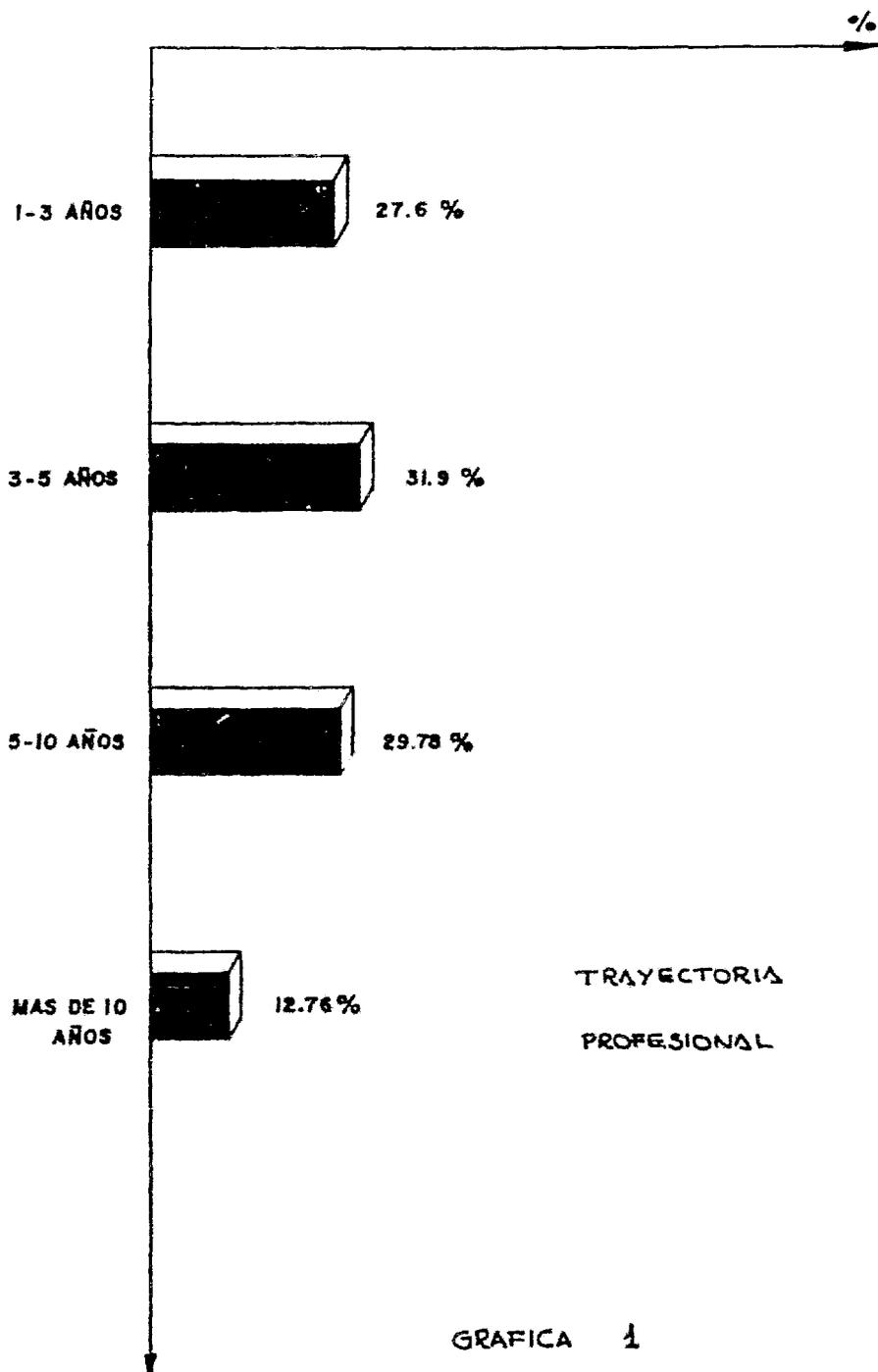
INGENIERIA INDUSTRIAL QUIMICA

AÑO ESCOLAR	MATRICULA ESCOLAR	EGRESADOS
1958-59	0	0
1959-60	0	0
1960-61	0	0
1961-62	0	0
1962-63	45	0
1963-64	48	1
1964-65	75	2
1965-66	96	2
1966-67	142	18
1967-68	332	46
1968-69	462	54
1969-70	429	51
1970-71	590	63
1971-72	760	69
1972-73	966	72
1973-74	1084	115
1974-75	1512	140
1975-76	1864	165
1976-77	1942	241
1977-78	2056	285

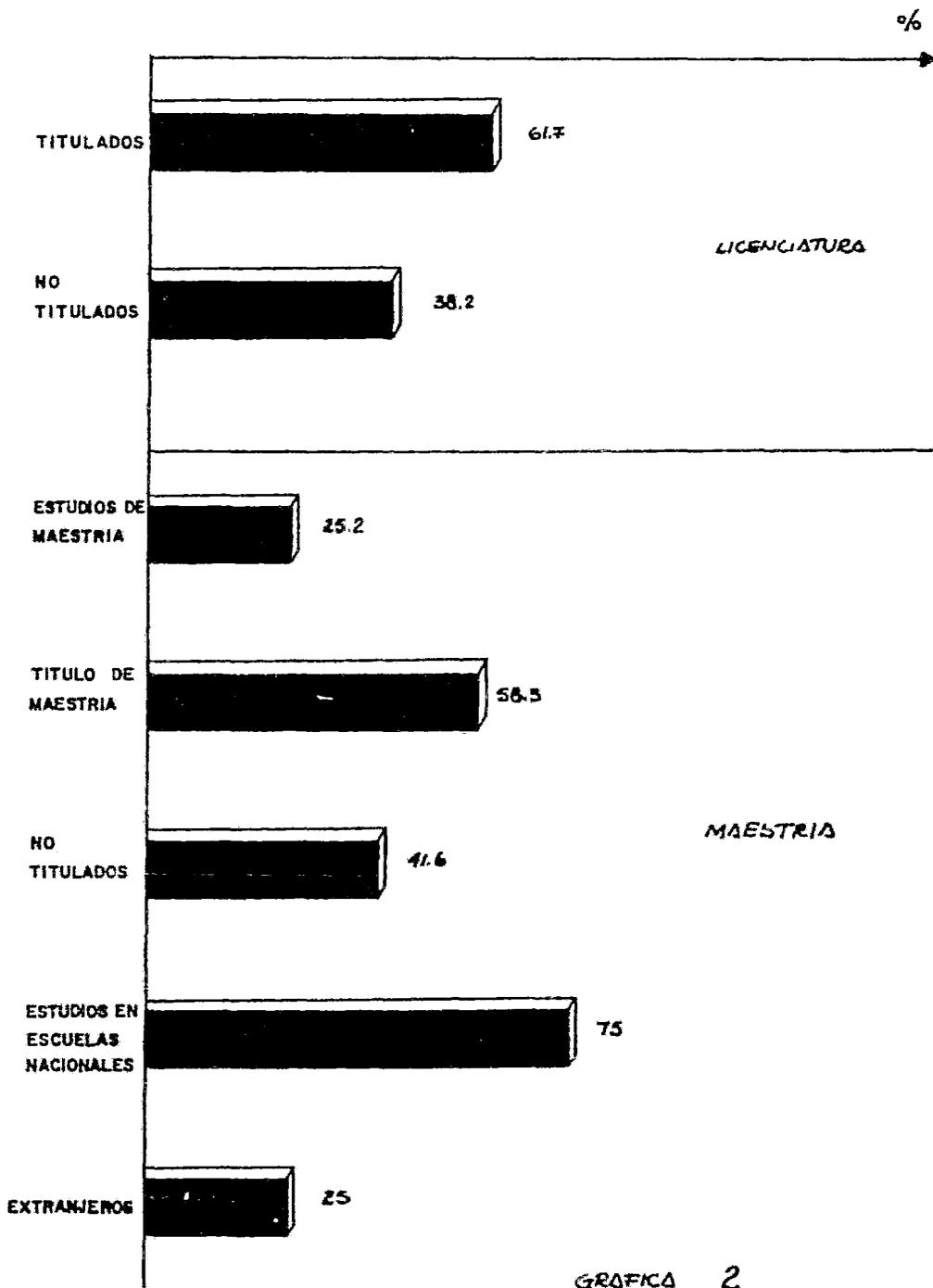
NUMERO DE SEMESTRE EN QUE SE CURSAN LAS MATERIAS

INSTITUCIONES	CARRERA	NUMERO DE SEMESTRE EN QUE SE CURSAN LAS MATERIAS															
		MATEMATICAS	ANALISIS	FISICOQUIMICA	OP. UNITARIAS	REACTORES	F. DE TRANSPORTES	DISEÑO	FISICAS	COMPUTACION	HUMANISTICAS	ING. DE PROCESOS Y DE PROYECTOS	QUIMICAS	ING. INDUSTRIAL	ECONOMICO ACTIVAS.	IDIOMAS	
I.T. Y DE E.S. DE MONTERREY	IQ. DE PROC.	5	3	3	4	1	4	1	7	5	1	6	5	.	3	.	5
I.T. Y DE E.S. DE MONTERREY	IQ. ADMOR.	6	2	2	4	1	4	2	6	4	.	2	4	5	4	.	5
I.T. Y DE E.S. DE MONTERREY	IQ. Y DE SIS.	6	2	3	4	1	3	.	3	15	.	5	4	1	2	.	5
U. DE MONTERREY	I.Q.	7	2	2	7	.	1	1	6	1	4	1	5	.	5	.	5
U. DE MONTERREY	IQ. ADMOR.	7	2	2	7	.	1	1	6	1	7	1	5	.	5	.	5
UAM. - ATZCAPOTZALCO	I.Q.	8	.	7	2	2	2	6	8	2	3	1	5	.	10	.	5
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	IQ. INDUSTR.	5	3	6	9	1	.	4	4	.	2	3	5	.	5	.	5
I.T.R. DE U.	I. INDS. QUIM.	6	3	3	4	1	1	2	4	2	2	2	2	4	6	.	5
U.A. DE PUEBLA	I.Q.	6	4	7	8	2	1	1	6	1	3	3	5	3	2	1	5
U.N.A.M.	I.Q.	6	7	8	8	2	.	2	9	.	.	2	6	.	2	.	5
E.N.E.P. - ZARAGOZA	I.Q.	4	2	3	6	1	1	1	1	.	10	4	4	.	1	.	5
U.I.A.	I.Q.	6	1	3	5	2	2	4	4	1	1	6	4	2	1	.	5
U.A. DE SAN LUIS POTOSI	I.Q.	6	2	8	5	1	2	3	5	2	1	5	4	1	2	.	5
U. DE GUADALAJARA	I.Q.	3	3	3	5	1	1	2	4	1	.	3	3	2	1	.	5
U. MICH. DE S.N. DE H.	I.Q.	3	3	5	7	.	.	4	6	.	3	3	2	2	3	.	5
U. DE SONORA	I.Q.	7	2	4	5	2	3	2	6	2	.	4	4	3	1	.	5
U. LA SALLE	I.Q.	6	5	8	6	2	.	2	10	5	4	2	6	.	3	.	5
U. DE NAYARIT	I.Q.	7	6	3	8	.	.	4	13	2	2	.	6	2	2	.	5
U. A. DE ZACATECAS	I.Q.	5	4	6	8	1	.	5	4	1	4	.	4	1	1	.	5
U. VERACRUZANA P. RICA	I.Q.	6	3	5	5	.	2	1	6	2	1	3	4	1	3	.	5
U. VERACRUZANA-VERACRUZ	I.Q.	6	3	5	5	.	2	1	6	2	1	3	4	1	3	.	5
U. VERACRUZANA-ORIZABA	I.Q.	6	3	5	5	.	2	1	6	2	1	3	4	1	3	.	5
U. VERACRUZANA-XALAPA	I.Q.	6	3	5	5	.	2	1	6	2	1	3	4	1	3	.	5
U. VERACRUZANA-COATZACOALCOS	I.Q.	6	3	5	5	.	2	1	6	2	1	3	4	1	3	.	5
U.A. DEL EDO. DE MORELOS	I.Q.	8	8	6	4	1	1	7	8	3	3	7	8	15	8	.	5
I.T.R. DE OAXACA	I. IND. QUIM.	6	3	3	4	1	1	2	4	2	2	2	3	7	7	.	5

A N E X O I I



GRAFICA 1



GRAFICA 2

%

CAMBIARON DE EMPLEO

44.6

NO CAMBIARON DE EMPLEO

53.3

CAMBIO DE EMPLEO

ECONOMICO

23.8

PROFESIONAL

47.6

AMBOS

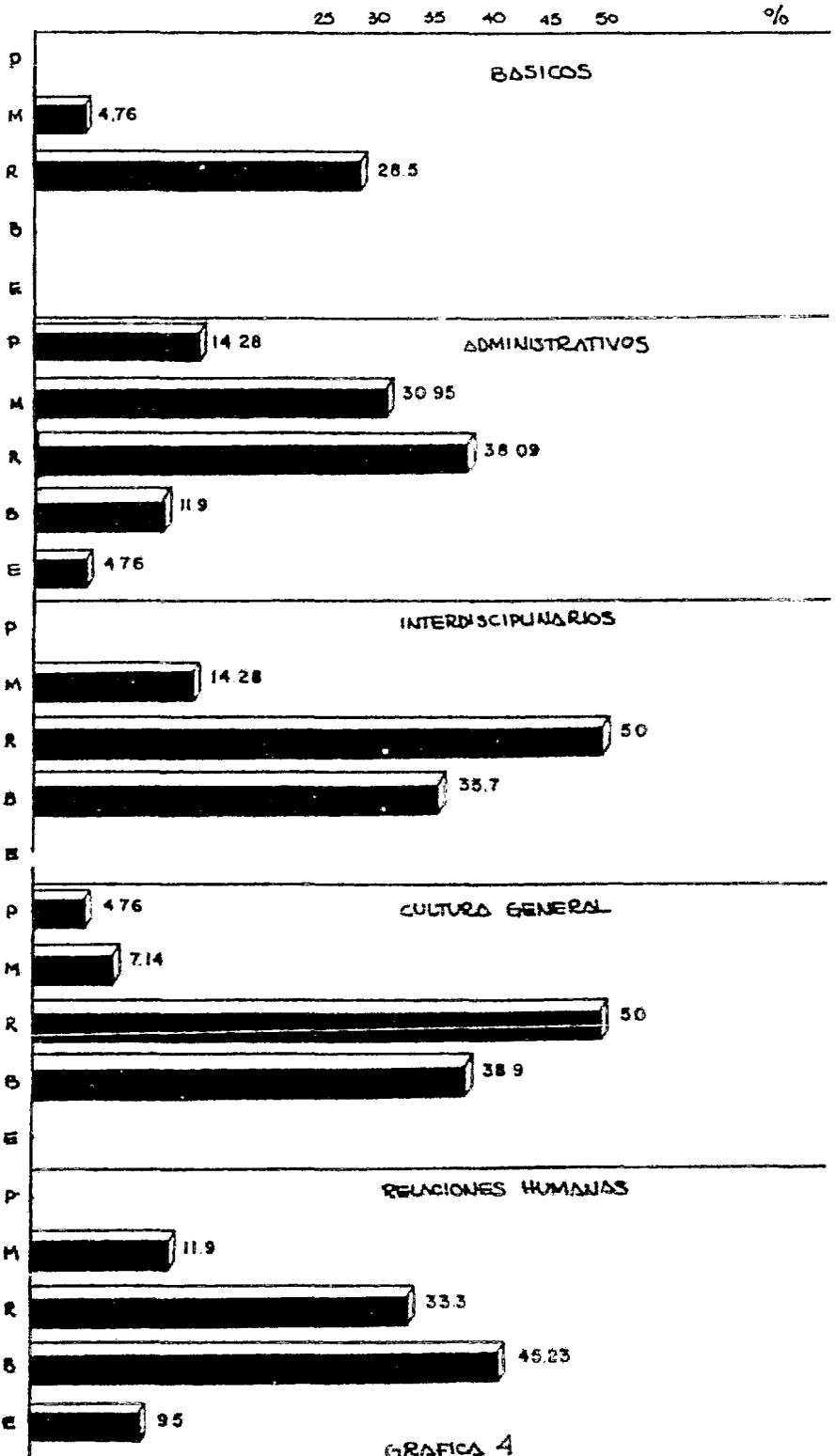
28.5

MOTIVOS

GRAFICA 3

ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS

P= PÉSIMO
 M= MALO
 R= REGULAR
 B= BUENO
 E= EXCELENTE



GRAFICA 4

100 %

AUN
ESTUDIANDO

37.7

SALIENDO

57

TIEMPO
DESPUES DE
SALIR

4.4

INICIACION DE LABORES

PERIODICO

5.5

ENTREVISTAS

54.05

CONEXIONES

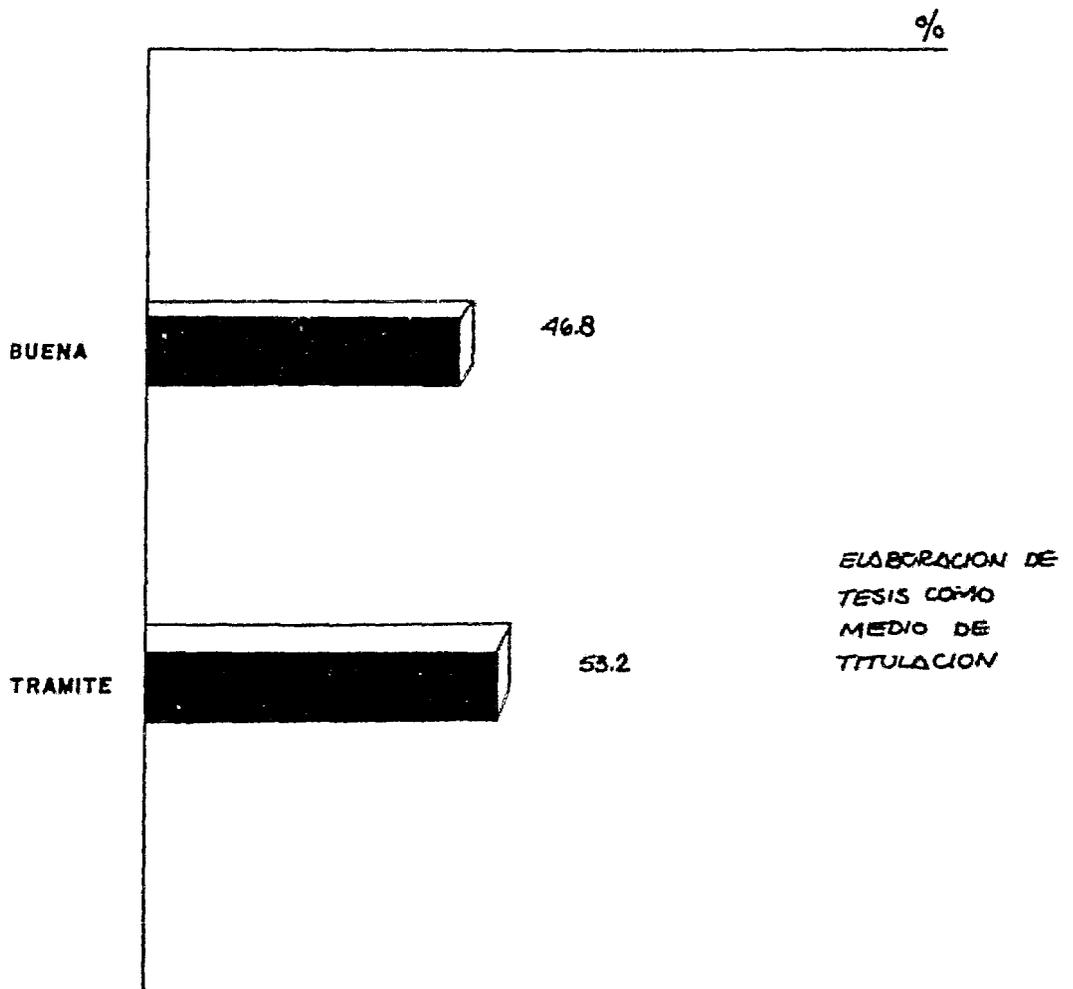
24.3

BOLSA DE
TRABAJO

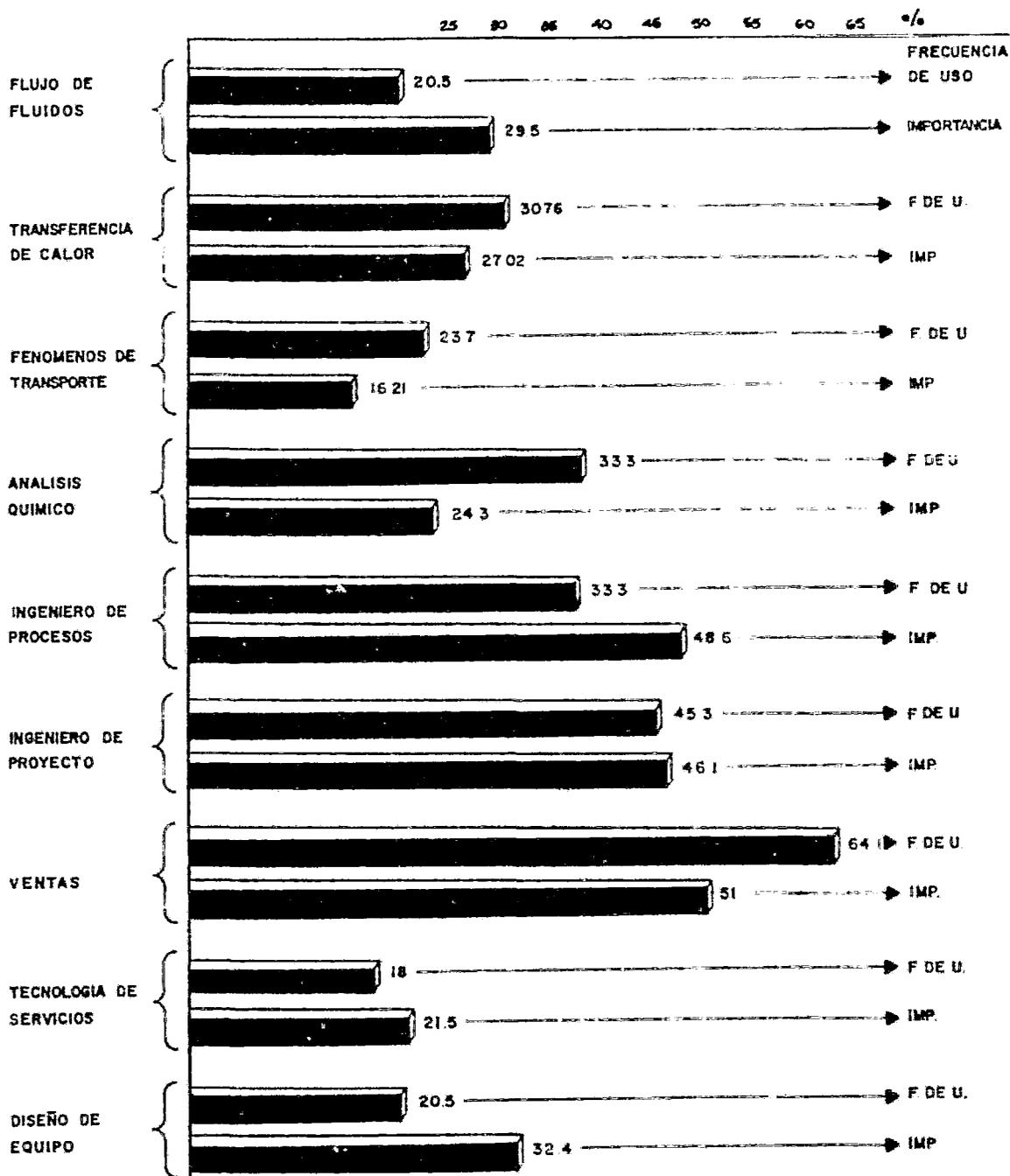
15.61

MEDIOS DE INFORMACION

GRAFICA 5

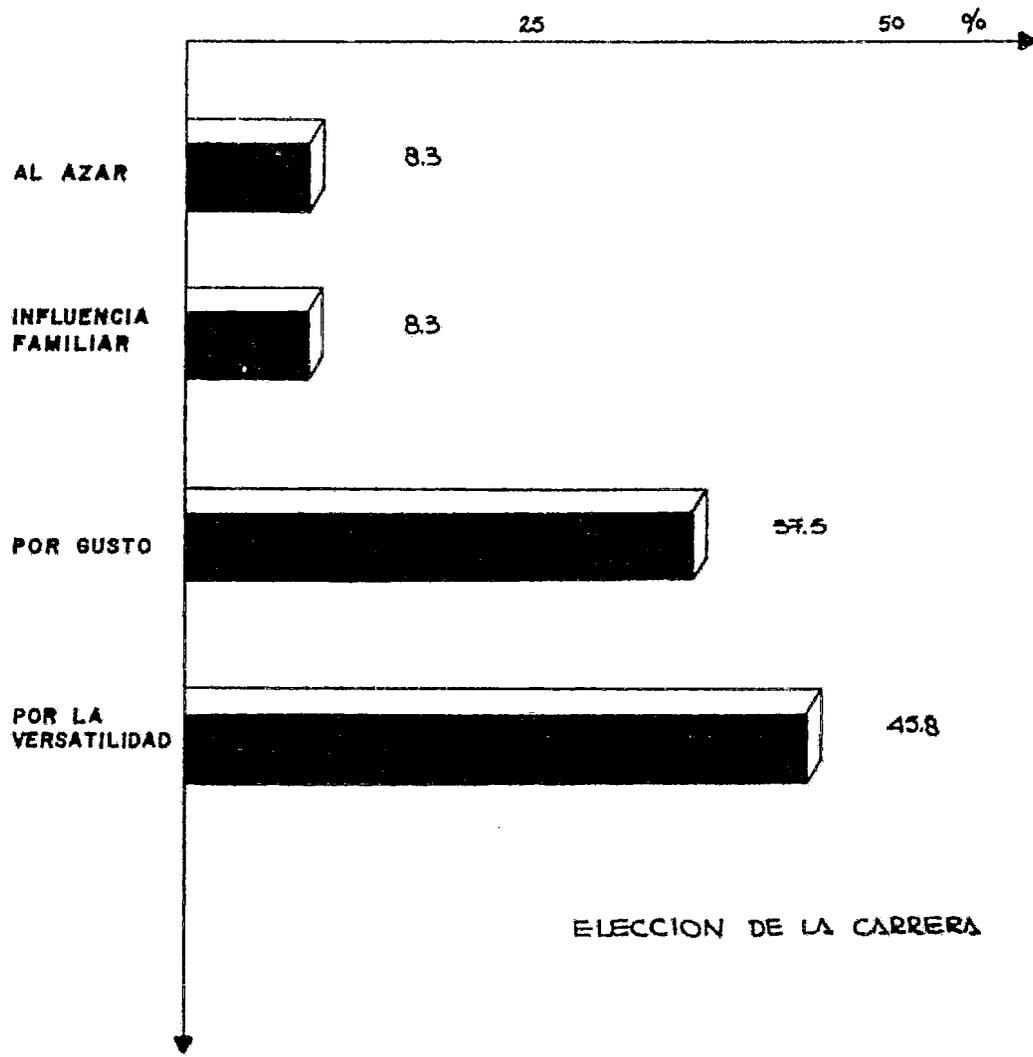


GRAFICA 6

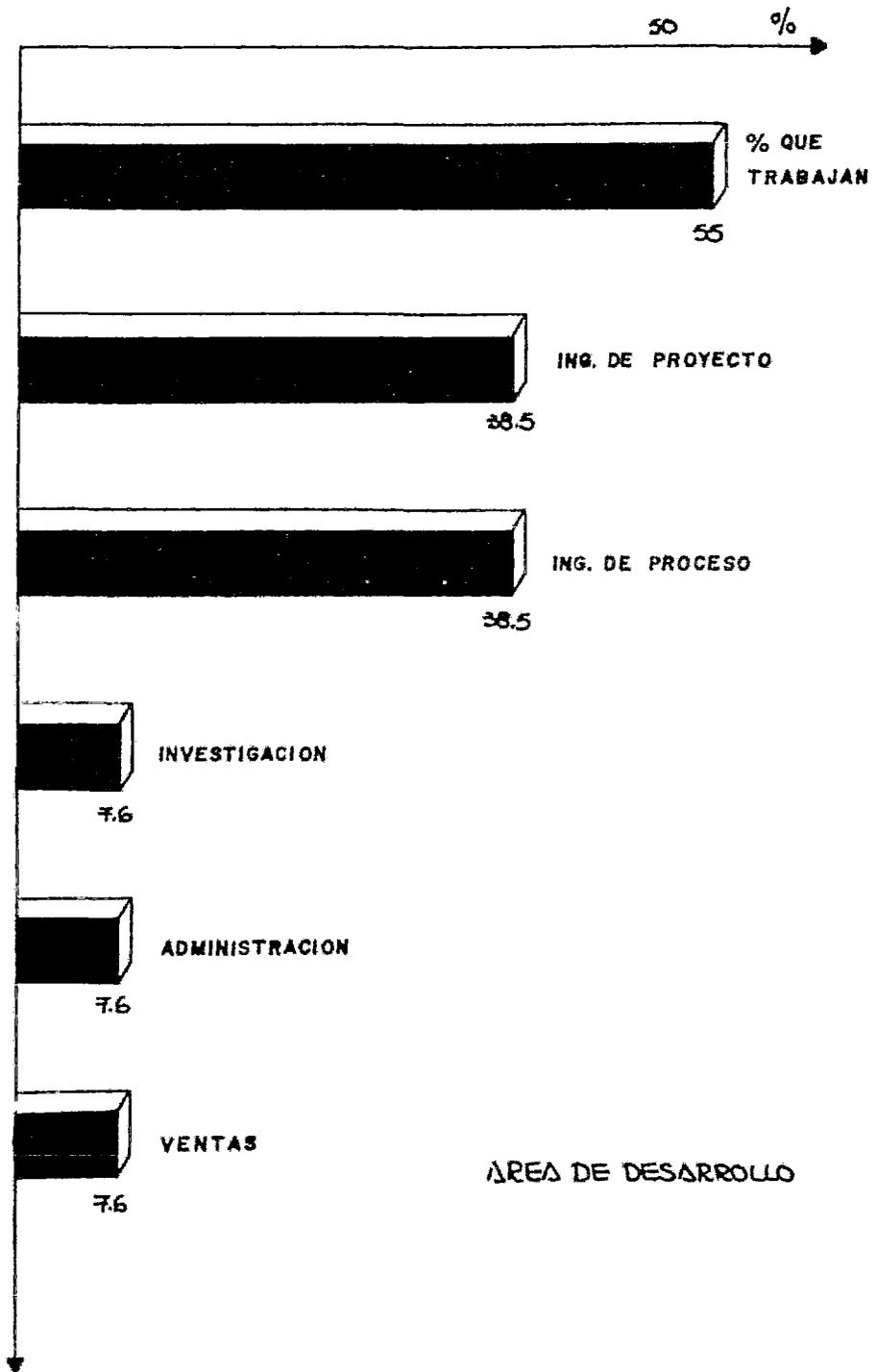


ANÁLISIS DE MATERIAS

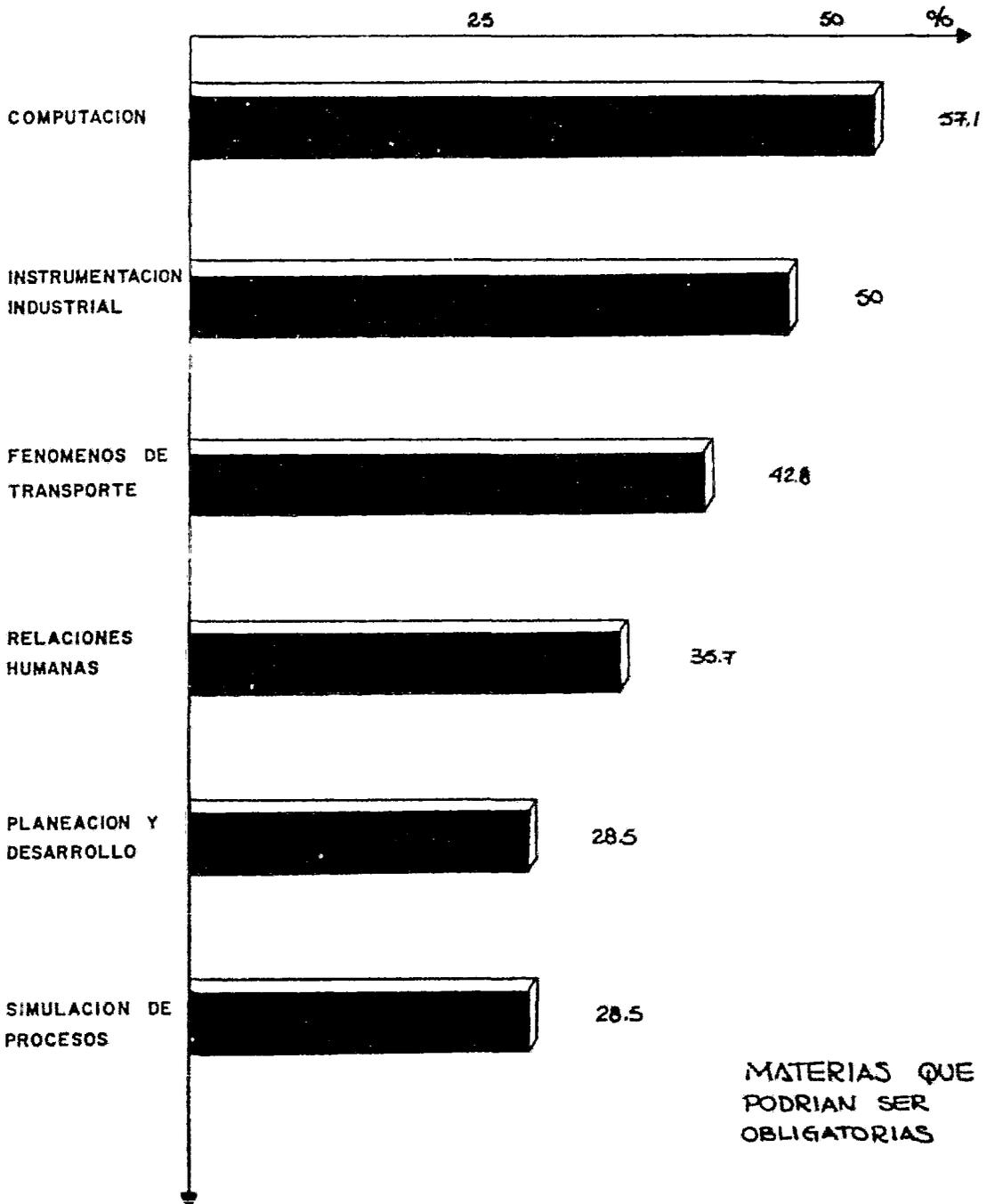
GRAFICA 7



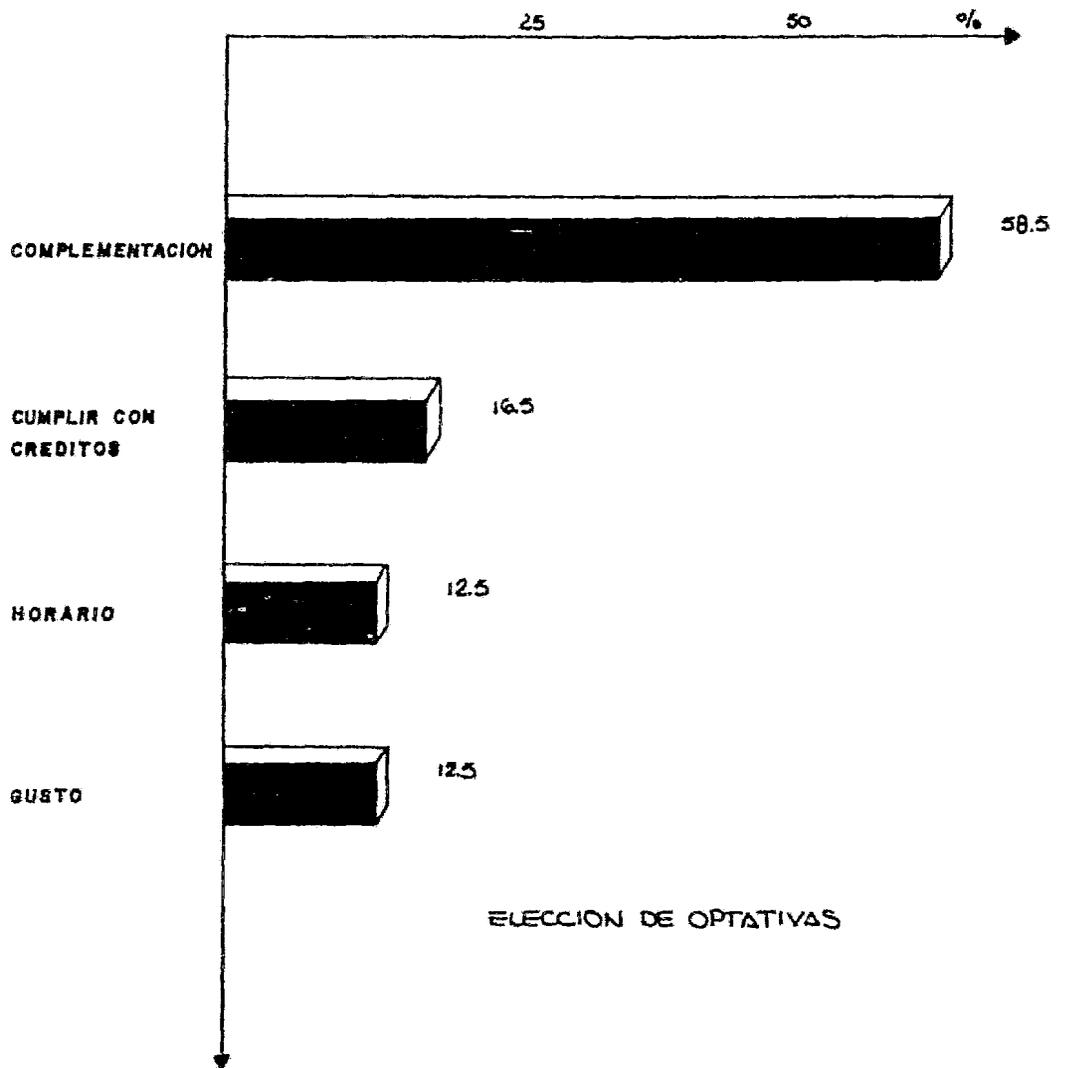
GRAFICA 8



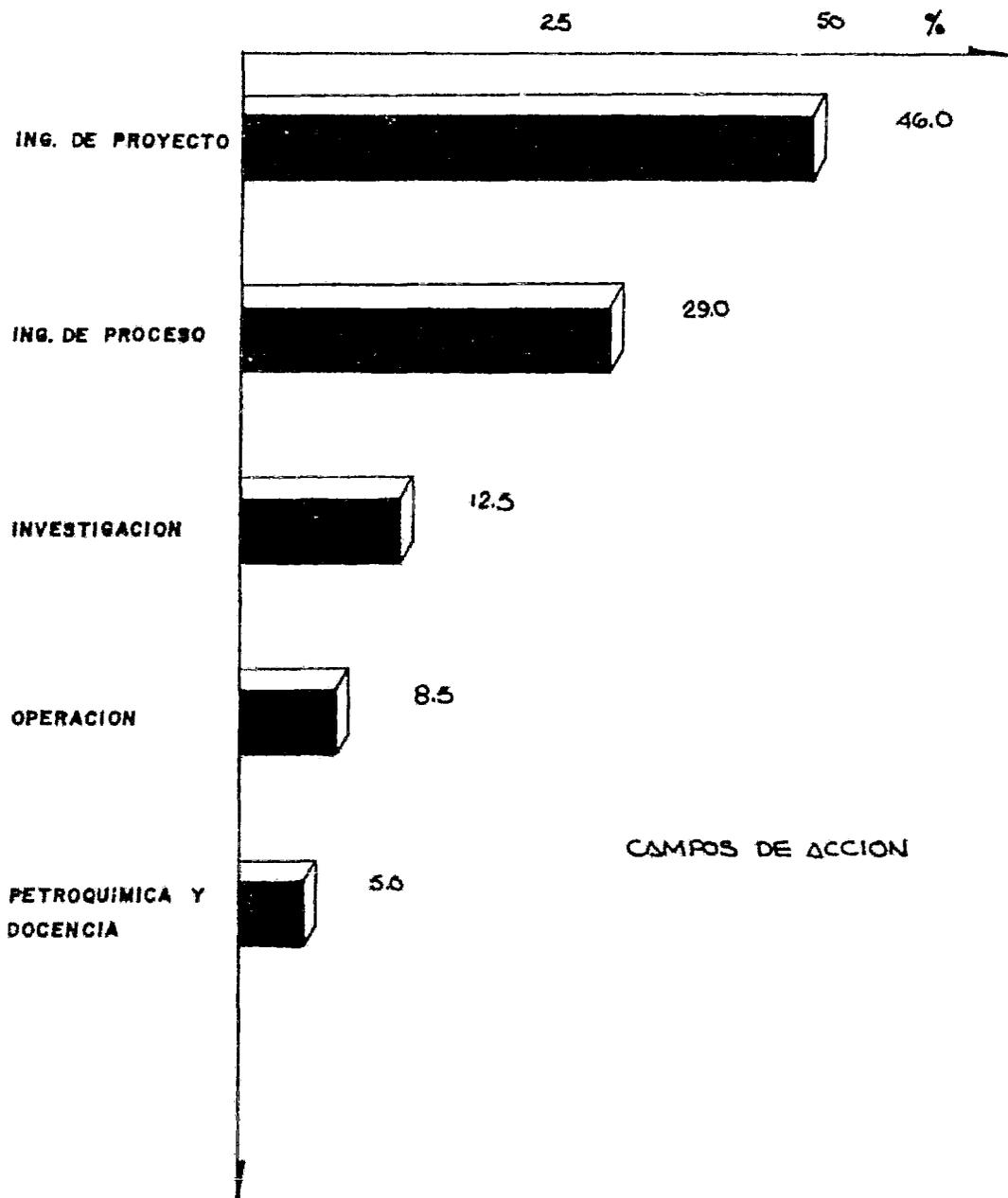
GRAFICA 9



GRAFICA 10



GRAFICA 11



GRAFICA 12

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

- Carreras del Area de la Química en México
Planes de Estudio
Asociación Nacional de Universidades e Institutos de
Enseñanza Superior (ANUIES 1950-1980)
Primera Edición 1980

- La Industria Química en México
Secretaría de Programación y Presupuesto
México 1982

- Ingeniería y Medio Ambiente
IMIQ - Revista Bimestral Mayo-Junio 1982

- UNAMIQ
Año 2 No. 19
Año 5 No. 59
Año 5 No. 60
Año 6 No. 75
Año 6 No. 77

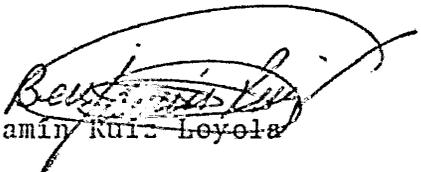
J U R A D O

PRESIDENTE	Profr. Helio Flores Ramírez
VOCAL	Profr. Guillermo James Molina
SECRETARIO	Profr. Benjamín Ruíz Loyola
PRIMER SUPLENTE	Profr. Carlos Romo Medrano
SEGUNDO SUPLENTE	Profr. Javier A. Manríquez González

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

SECCION DE QUIMICA EXPERIMENTAL Y APLICADA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA DE LA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE QUIMICA, U.N.A.M.

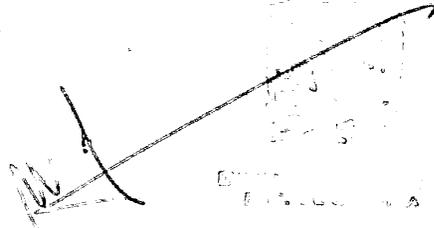
ASESOR DEL TEMA:


Profr. Benjamin Ruíz Loyola

CO-ASESOR DEL TEMA:

Profr. Guillermo James Molina

SUSTENTANTE: Jesús Eugenio Barlandas Rendón.


J. E. Barlandas Rendón

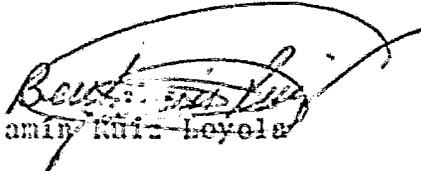
J U R A D O

PRÉSIDENTE	Profr. Helio Flores Ramírez
VOCAL	Profr. Guillermo James Molina
SECRETARIO	Profr. Benjamín Ruíz Loyola
PRIMER SUPLENTE	Profr. Carlos Romo Medrano
SEGUNDO SUPLENTE	Profr. Javier A. Manríquez González

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

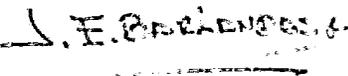
SECCION DE QUIMICA EXPERIMENTAL Y APLICADA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA DE LA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE QUIMICA, U.N.A.M.

ASESOR DEL TEMA:


Profr. Benjamín Ruíz Loyola

CO-ASESOR DEL TEMA:

Profr. Guillermo James Molina

SUSTENTANTE: Jesús Eugenio Barlandas Rendón. 

A quienes todo debe; a mis padres

Delfino Barlandes Martínez y

Ma. de la Luz Rendón Leyva.

A mis hermanos Floz, Héctor, Silvia y Erick

por su apoyo y confianza.

Con amor para Coco, amiga, madre y compañera.

Para mi hijo Héctor con cariño y esperanza.

A mis amigos.

A José Villanueva Núñez en memoria,

poesía inconclusa a la amistad.

En agradecimiento a la familia Vázquez-Leyva.

A mis Ascres,

Benjamín Ruiz L. y Guillermo James M.,

Por su valiosa ayuda en el desarrollo

del presente trabajo.

Para la Sra. Ma. Elena Avila de Vega -

a quien agradezco profundamente su colaboración.

A la Facultad de Química, U.N.A.M.

A México mi patria y su pueblo trabajador.