

00561 2g.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DISEÑO DE UN MODELO PARA ELEVAR LA
EFICIENCIA TERMINAL EN LA CARRERA DE
INGENIERIA QUIMICA DE LA F.E.S. ZARAGOZA

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A
TERESA GUERRA DAVILA

ASESOR: DR. REYNALDO SANDOVAL GONZALEZ

MARZO 1999.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

271843



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.

FACULTAD DE QUÍMICA

JURADO PARA EL EXAMEN DE GRADO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

Presidente:	M.en C. Ma. Del Rocio Cassaigne Hernández
Vocal	M en A. Mirna Cecilia Greco Eguiarte
Secretario	M. En A. Alejandro Rafael Vega Sánchez
Primer Suplente	M. en M. María José Marques Dos Santos
Segundo Suplente	M. en A. Alberto Navarrete Vélez

Director de Tesis	DR. Reynaldo Sandoval González
Sustentante	I.Q. Teresa Guerra Dávila

**DISEÑO DE UN MODELO PARA
ELEVAR LA EFICIENCIA
TERMINAL EN LA CARRERA DE
INGENIERÍA QUÍMICA DE LA
F.E.S. ZARAGOZA.**

ÍNDICE

Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Panorámica de la Educación Superior	6
Política Educativa en la República Mexicana	12
Problemática de la Educación Superior en México	18
Desarrollo de la Educación Superior en México	43
La Universidad Nacional Autónoma de México , Contemporánea	52
Descentralización de la UNAM y surgimiento de las Escuelas de Estudios Profesionales	61
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza	74
Ingeniería Química	80
Análisis de la Información	95
Discusión del Análisis	127
Escenarios Probables para la Educación Superior	132
Modelo	138
Conclusiones	145
Bibliografía	146

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realizó con el propósito de contribuir a la solución de una problemática que se ha venido agravando a través del tiempo y cuyo manejo presenta muchas dificultades porque incide, mueve y cuestiona las políticas de administración y desarrollo de un país como México: la Educación Superior.

Es cierto que una mayor educación y preparación de los habitantes de un país permite un crecimiento sostenido en su nivel de vida. Sin embargo, para que esto suceda, las políticas deben ser congruentes a todos los niveles, tanto en el ámbito social como en el económico porque de lo contrario se genera inestabilidad y el desarrollo sostenido se ve afectado.

En nuestro país, la educación superior está principalmente sustentada por instituciones públicas como: la UNAM, la UAM, el Instituto Politécnico, los Institutos Tecnológicos y las Universidades de los Estados. Sin embargo, el crecimiento poblacional, la inadecuada planeación, la desigual distribución de los recursos y por lo tanto, el desarrollo diferenciado de estas instituciones ha traído como consecuencia una alta concentración de la demanda en las 3 primeras instituciones mencionadas, esto desde luego crea un problema que afecta a la calidad de los servicios, el manejo de los recursos, la eficiencia terminal, etc.

Este trabajo trata básicamente la problemática enfrentada por la UNAM en el nivel de licenciatura para una carrera con baja demanda, pero estratégica para el desarrollo del país: Ingeniería Química, dentro de una Unidad Multidisciplinaria (FES ZARAGOZA).

Se estructuró tomando como Marco de Referencia el desarrollo de la educación superior en los países latinoamericanos, en general y en México en particular. Se hace una reseña de las políticas educativas mexicanas a nivel superior, desde 1977 a la fecha. Se manejan estadísticas que permiten ver el desarrollo de la demanda por educación superior, sus tendencias, la problemática social y económica que se genera y los resultados de políticas inadecuadas establecidas para la creación de nuevas carreras, nuevos planes de estudio, selección de aspirantes, etc. Se da un panorama histórico del desarrollo de la UNAM, su misión y su descentralización. Se define el campo profesional de la Ingeniería Química, su desarrollo a través del tiempo y sus tendencias hacia el futuro. Se reseña la organización, el campo de trabajo, las funciones y las áreas de desarrollo de la FES Zaragoza, como el espacio en donde incide con mayor rigor, la problemática cuya solución se pretende abordar. Se presenta un análisis gráfico del deterioro en el comportamiento escolar de los alumnos de Ingeniería Química como resultado de políticas

administrativas manejadas actualmente para educación superior y finalmente se presenta una serie de propuestas que creemos, contribuirían a la solución del problema planteado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En referencia al problema de la educación superior en México, específicamente en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y en particular en la carrera de Ingeniería Química, se ha observado una alta incidencia de alumnos que no son capaces de terminar satisfactoriamente los estudios de licenciatura dentro del plazo esperado de 9 semestres. También existe un alto porcentaje de alumnos que agotan su tiempo máximo de 14 semestres, establecido por el antiguo artículo 19 (hoy artículo 22) de la Legislación Universitaria, sin haber concluido los estudios correspondientes de acuerdo con el plan de estudios vigente. Esta situación genera una disminución grave en la eficiencia terminal, entendida como una relación entre el número de alumnos que egresan y el número de alumnos que ingresan por generación, no necesariamente titulados.

Con base en mi experiencia de muchos años de docencia en el área de matemáticas, dados los frecuentes casos de recursamiento y presentación de exámenes extraordinarios a nivel del Ciclo Básico (primeros 3 semestres de la licenciatura) y encuestas realizadas entre alumnos de primer ingreso, se ha podido establecer que algunos de los posibles factores son:

- Una deficiente orientación vocacional a nivel del bachillerato
- Elección inadecuada de las asignaturas del bachillerato respecto a la licenciatura que se pretende cursar (en los CCH, por la facilidad que tenían los alumnos de conformar su propio programa de asignaturas eligiendo las que más les gustan o son las más fáciles de aprobar, en el plan de estudios y no necesariamente las que son básicas e indispensables). Actualmente esta situación se ha modificado estableciendo paquetes de materias básicas obligatorias dependiendo de la orientación hacia la licenciatura.
- Ubicación en un área profesional diferente a la elegida por vocación, debido al sistema de selección de la institución.
- Pre-requisitos deficientes para la licenciatura elegida, aun habiendo cursado los programas propios del área en el bachillerato. Esto es, que en el último año del bachillerato haya cursado materias que refuercen el manejo de áreas fundamentales de desarrollo como: matemáticas, física, química, etc.
- Problemas que se generan por el pase automático.(carreras saturadas, promedio requerido no satisfactorio, obligación de aceptar al alumno aun cuando no cumple los estándares establecidos, etc.)

- Problemas económicos que obligan al alumno a integrarse al mercado laboral a la vez que realiza los estudios, de tal manera que su horario de trabajo restringe el tiempo que dedica al estudio(estudiantes de tiempo parcial).

En los últimos semestres lectivos se ha hecho patente la situación de que, alumnos que originalmente fueron preparados para un área humanística o social, son enviados a escuelas o facultades del área técnico-científica donde las necesidades y pre-requisitos son totalmente diferentes a los que avala el curriculum del estudiante y que representan a la larga un problema de deserción o de fracaso escolar en parte, debido a que el alumno no cuenta con las habilidades, aptitudes, actitudes y conocimientos mínimos requeridos para entender los cursos subsiguientes pues, en un alto porcentaje de los casos ni siquiera tuvo la oportunidad de ser seleccionado respetando su segunda opción. Debe ser claro, para cualquier profesor universitario que un estudiante debe contar con ciertos conocimientos fundamentales del área donde se pretende desarrollar con la finalidad de que se alcancen los objetivos planteados en los programas de cada curso de acuerdo con un plan cuya congruencia horizontal y vertical ha sido cuidadosamente diseñada. Sin embargo, también es claro que en la asignación correspondiente de los estudiantes a cada plantel de nivel superior existen incongruencias del sistema que deben ser modificadas con objeto de eliminar en lo posible algunas de las causas que contribuyen al fracaso escolar.

El pase automático aparentemente se basa en la premisa “Todos los alumnos egresados del bachillerato de la U.N.A.M. cumplen con los requisitos mínimos necesarios para cursar la licenciatura elegida, por lo tanto no es necesario que se sometan a un concurso de selección”

Si lo anterior es válido, ¿por qué no se respeta la selección hecha por el alumno para la carrera elegida?

¿Será esta ubicación forzada un elemento altamente significativo en el problema de baja eficiencia terminal?

¿Qué tan bueno sería eliminar el pase automático y someter a los egresados del bachillerato de la U.N.A.M. al mismo proceso de selección a que son sometidos los estudiantes provenientes del bachillerato de otras instituciones?

¿El riesgo que conlleva esta medida realmente permitiría una optimización de los recursos al eliminar la masificación concentrando los esfuerzos administrativos y de docencia en alumnos cuya preparación , hábitos, vocación y capacidad hacen más factible lograr buenos resultados académicos?

¿Lograríamos, al tomar estas medidas una contribución significativa a la calidad de la educación?

El análisis de los elementos pertinentes para tratar de dar respuesta a estas preguntas, sería la base para proponer un cambio en las políticas administrativas esperando que ayuden a resolver en parte los problemas que se presentan actualmente en la educación superior con el propósito de que esto repercuta en un incremento de la eficiencia terminal sin menoscabo de la calidad.

Sabemos que la calidad del personal docente es un factor muy significativo en la calidad del egresado pero por más eficiente que éste sea, su gestión se verá ampliamente limitada cuando los usuarios del servicio (alumnos) no cumplan los requisitos indispensables de calidad académica. Así, nuestros esfuerzos de investigación aunque tomarán en cuenta este rubro por su importancia dentro del proceso, se enfocaran con especial énfasis en el problema de los alumnos y el sistema de selección y asignación a la carrera y a la facultad.

PROPÓSITO:

Establecer una propuesta administrativa que permita incrementar la eficiencia terminal en función de la modificación de los factores externos que, mediante este estudio, se identifiquen como los que contribuyen en mayor medida a la disminución de la eficiencia terminal en la carrera de Ingeniería Química.

OBJETIVOS:

- **Definir el tiempo de residencia promedio por generación** usando datos de alumnos regulares, alumnos en artículo 19, (actual artículo 22) alumnos en extraordinario largo, materias con alto índice de reprobación etc. Con base en el análisis de 9 generaciones, de la G88 a la G96, incluida.
- **Establecer en forma estadística los factores que contribuyen en mayor medida en la disminución de la eficiencia terminal.** (Ubicación en áreas de estudio diferentes a las elegidas por vocación, horarios no concordantes con actividades prioritarias, inadecuada preparación antecedente, etc.)
- **Proponer acciones que permitan corregir los vicios del sistema para subsanar en lo posible la problemática planteada, mediante el cambio de los factores contribuyentes.**

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

La eficiencia terminal de la carrera de Ingeniería Química en la F.E.S. Zaragoza, se ha deteriorado en las últimas generaciones, debido a varios factores, pero principalmente, como consecuencia de las políticas de

selección de la U.N.A.M. y como resultado de la aplicación del Pase Reglamentado. El sistema administrativo propuesto puede llegar a convertirse en un factor que contribuya a incrementar la eficiencia terminal.

METODOLOGÍA:

Búsqueda y recopilación de información pertinente de las nueve generaciones:

- Censo de alumnos por generación, con base en listados de la Dirección General de Registro Escolar.
- Aplicación de encuestas sobre antecedentes escolares, datos personales, familiares, laborales, institución de procedencia, carrera elegida, carrera asignada, etc., a todos los alumnos de primer ingreso a la carrera.
- Censo del desempeño académico de los alumnos, por generación, con base en historias académicas.
- Registro de los resultados de la encuesta en bases de datos.
- Registro del desempeño en bases de datos.
- Tabulación de la información.
- Cruzamiento de información (antecedentes, desempeño, situación laboral, etc.).
- Análisis numérico de la información.
- Análisis gráfico de la información.
- Discusión de los resultados.

PANORÁMICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA

La expansión del sistema universitario durante los últimos 30 años ha sido muy elevada a nivel mundial, en relación a cualquier otro período de la historia. Especialmente en América latina, a lo largo de las tres últimas décadas, el sistema universitario ha expandido su matrícula con tasas nunca alcanzadas en el pasado, superiores aún a la de otros países desarrollados. La evolución de la tasa bruta de educación de tercer nivel en América latina, comparada con otras regiones del mundo ha sido, hasta 1970, de 6.3% en comparación con 23.4% de los países desarrollados, y de 3.0% de los países subdesarrollados. (Tasa relativa, medida con respecto al incremento poblacional de cada región). A partir de esa fecha, el crecimiento de la tasa de América latina ha ido aumentando a un ritmo más rápido que la de los otros países comparables. Así, para 1990 la tasa de la región constituye un poco más del doble que la de los países subdesarrollados. De una matrícula de quinientos mil estudiantes en 1960, se pasa a alrededor de seis millones en los momentos actuales.

Esa expansión estuvo, en un primer momento, asociada a proyectos políticos que apoyaban estrategias de democratización educativa. Estrategias que estaban a su vez vinculadas con las concepciones que propugnaban la formación de recursos humanos necesarios para el desarrollo, a la vez que consideraban a la educación como una inversión (Capital Humano). El papel del Estado fue crucial en la creación de oportunidades de empleo, a través de la expansión del sector servicio. Por otro lado, el mercado de trabajo planteaba demandas específicas de recursos humanos, vinculadas con el propio proceso de desarrollo de este período. Los factores políticos y económicos mencionados crearon un aumento de oportunidades de educación que explican el considerable aumento en la tasa bruta de escolaridad universitaria.

La expansión que en un primer momento crea una apertura de las oportunidades educativas y produce un aumento de las expectativas de la población, continúa en los años setenta a través de la creación de instituciones de educación superior que conformaban todo un abanico de posibilidades de profesionalización. El fenómeno de la diferenciación institucional, se manifiesta por la proliferación de instituciones de educación superior que tienen características diferentes a las instituciones universitarias tradicionales. Estas nuevas instituciones son tanto universitarias (universidades pedagógicas, universidades experimentales, etc.) como no universitarias (colegios e institutos de educación superior, etc.)

La diferenciación institucional resultó ser una vía, que a través de la desagregación de las instituciones y de las carreras a nivel superior, lograba continuar respondiendo a la expansión de la demanda, pero supeditada a una jerarquización de la clientela universitaria. Mientras en la etapa de la universidad elitista el prestigio era inherente a la profesión en sí, la progresiva segmentación de los sistemas universitarios en un conjunto diversificado de unidades con distintos niveles (sociales y académicos) dio como resultado que el prestigio de la profesión estuviera adjetivado por el nombre de la institución donde se formó el egresado. La base del proceso de jerarquización de las carreras se establece a través de circuitos de selección en la educación preuniversitaria.

De esta manera, la gran expansión de la matrícula ocurrida después de los años sesenta, si bien logró incorporar a sectores tradicionalmente excluidos, especialmente mujeres y estratos bajos de las capas medias, produjo una segmentación de las instituciones de educación superior en términos de calidad. Estos nuevos sectores sociales que acceden al sistema de educación superior, se insertan siguiendo los patrones básicos de estratificación representados por su origen social, ya que sólo logran incorporarse en el segmento de instituciones menos valoradas o de menor calidad.

Esta situación de diferenciación institucional, caracterizada por la coexistencia de diversos tipos de instituciones con elementos y propuestas de variada significación y calidad, atañe a las instituciones públicas, pero también a las privadas, a través de la creación de nuevas instituciones de diferente calidad y carácter. En el año 1960 en Latinoamérica, solamente existía un 16% de estudiantes matriculados en instituciones de educación superior privadas; este porcentaje pasa a 31% en 1970 y a 32.6% en 1985. Es fundamentalmente a partir de los sesenta que el crecimiento del sector privado se acelera de manera mucho más espectacular que el sector público; mientras la educación superior pública en términos absolutos, aumenta un poco más del doble, la privada aumenta el quintuple (de una matrícula de 1,832,751 que tiene la educación superior pública en 1960, pasa a 3,789,211 en 1986; mientras que en la privada, de una matrícula de solamente 83,783 pasa a 427,062 en 1985).

Existen diferencias muy grandes entre los distintos países de América latina en cuanto a la Educación Superior privada. Para 1985, había 3 países que tenían una matrícula en instituciones privadas mayor del 50% (Brasil, Colombia y República Dominicana); seis países estaban entre 20 y 40% (Chile, El Salvador, Perú, Argentina, Guatemala y Paraguay); y el resto tenía menos del 20%. Sin embargo, es evidente que tampoco se puede hablar del sector privado en

términos generales, ya que el fenómeno de la diferenciación también incluyó a dicho sector. En este sentido resulta interesante la clasificación hecha por autores especialistas en este fenómeno (López Z., ANUIES 1995), al considerar tres modelos de educación privada: a) el modelo Católico, b) el modelo Secular de élite y c) el modelo de Absorción de la demanda. Este último modelo de menor calidad y de una socialización menos elitista que los otros dos modelos, se ha extendido ampliamente.

LA CALIDAD ACADÉMICA

La excelencia académica constituye en la actualidad uno de los elementos de mayor importancia en los planteamientos de la educación superior. Ello debido al deterioro generado por el proceso de masificación que ha incidido en una pérdida de conocimientos significativos en las instituciones que más han estado involucradas en el proceso, especialmente las públicas nacionales; y debido también a la proliferación de las instituciones privadas del modelo llamado de "absorción de la demanda". Así, el deterioro de la calidad no es un proceso que afecta homogéneamente al conjunto de instituciones de educación superior, sino que serían los segmentos institucionales a los cuales acceden los sectores populares, donde dicho deterioro se apreciaría en gran medida.

Los distintos sectores sociales han elaborado diferentes estrategias, conscientes o inconscientes, para buscar la mejor manera de apropiarse del conocimiento. Las estrategias, para sectores que pueden pagar, se están orientando a escoger el modelo "secular de élite" del sector privado. Debido a lo anterior, se esperaría que junto con los altos niveles académicos, el sector privado contribuyera con la pesada carga que tiene el sector público en cuanto al desarrollo de áreas que son importantes para el país pero que el sector privado no desarrolla, bien porque desde el punto de vista económico el balance final no sería positivo (ciencias exactas, agricultura, bellas artes, filosofía), bien porque son muy costosas (medicina). Por otro lado, también se esperaría que estas instituciones establecieran mecanismos pluralistas que otorgasen subsidios a los estudiantes que no pueden pagar.

Ahora bien, la calidad no debe ser planteada solamente en términos cognoscitivos, sino que debe medirse también en términos de respuestas a las necesidades de la sociedad en la que están insertas las instituciones. En este sentido, el sector privado tiende a orientarse más hacia objetivos particulares asociados a sus propios intereses o al de sus clientelas. Por ello, es necesario señalar la importancia que tiene y debe seguir teniendo la presencia del sector

público, con el fin de que la educación superior de estos países pueda garantizar el desarrollo de políticas que tomen en cuenta a la sociedad como un todo.

RELACIÓN EDUCACIÓN SUPERIOR / ESTADO

La relación Educación Superior/Estado, y en especial la relación Universidad/Estado, ha tendido a ser un tanto oscilante. O bien apoyaba incondicionalmente a las universidades, en épocas de democracia, o bien las sometía a intervención política en épocas de dictadura. Actualmente, el progreso de los países latinoamericanos necesita de las instituciones de educación superior para formar recursos de alto nivel y producir los conocimientos necesarios para los nuevos desafíos sociales, económicos y científico-técnicos. En estas circunstancias, la educación superior no puede ser abandonada a su suerte, el Estado tiene la responsabilidad de apoyarla, pero deberían establecerse ciertos mecanismos de regulación que, sin menoscabo de la necesaria autonomía, hagan posible una cierta autoevaluación o "evaluación desde la distancia" orientada a la posibilidad de establecer responsabilidades por los resultados.

Otro aspecto importante a señalar, es el problema no resuelto por los ministerios de educación de cada país, acerca de la distribución de los recursos en cuanto a si se debe privilegiar la base (educación primaria) o la cúpula (educación superior). El nivel de base es vital para garantizar el carácter democrático del desarrollo social; el nivel de cúpula es indispensable para la necesaria producción de conocimientos.

En la actualidad, se gradúan unos 500,000 estudiantes por año en el tercer nivel (educación superior) en América Latina, de los cuales el 20% egresan del campo de las ciencias naturales, exactas, de las ingenierías y tecnológico. En los años 80, se concentraron esfuerzos en las ingenierías buscando darle mayor peso frente a otros campos más tradicionales como el derecho, la medicina, las ciencias sociales, las ciencias de la educación y las humanidades. La participación de la región en el total mundial de científicos e ingenieros al inicio de los 80, representaba el 2.4%, contra el 17.4% en Estados Unidos, mientras que en 1970 la proporción era de 1.4%.

En la vivencia de los cambios por los que los países latinoamericanos están pasando, denominados de muy diferentes maneras: crisis, revolución informática, paso del modernismo al postmodernismo, etc. surgen fuertes necesidades en el campo de las decisiones y de la acción. A corto plazo, se debe superar la paralización que producen las situaciones límite y comenzar la búsqueda de nuevas opciones. Desde esta óptica, se considera necesario en la región, en primer lugar, tomar en cuenta sus peculiaridades, sus grandes

desigualdades sociales, y la construcción de formas de análisis que traspasen las teorías críticas para llegar a la tarea más difícil de crear bases teóricas que hagan viables las transformaciones necesarias.

ÁREAS CRÍTICAS EN EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LATINO AMÉRICA.

En la década de los noventa, se ha tratado de llegar a consensos respecto a la forma como deberán abordarse diversos dilemas que se presentan en la educación superior de esta región:

- La producción de conocimientos: ¿cómo garantizar la calidad de la investigación en las universidades públicas masificadas?
- En la distribución de conocimientos: ¿cómo articular democráticamente las diferencias en el acceso al conocimiento socialmente significativo? ¿cómo hacer frente a la pérdida de calidad producida por la masificación en la mayoría de las instituciones?, ¿cómo evitar al mismo tiempo, que se cree un *elitismo conformado por los grupos sociales más favorecidos*? ¿cómo evitar que sólo estos grupos elitistas se beneficien, en forma gratuita, de las instituciones y carreras de mayor calidad y prestigio social y por lo tanto, de mayor rentabilidad en el mercado de trabajo?
- En la distribución de recursos: ¿cómo desarrollar nuevas concepciones de gratuidad de lo público de forma que los sectores medios altos redistribuyan de alguna forma el subsidio que el Estado les está otorgando sin ninguna condición, a expensas de los otros niveles educativos (primaria, media etc.). ¿Cómo articular armoniosamente lo público con las nuevas formas de lo privado?
- En las relaciones con el Estado: ¿cómo establecer mecanismos de regulación, sin lesionar la necesaria autonomía, que hagan posible una cierta "evaluación a distancia" orientada a la posibilidad de establecer responsabilidades por los resultados?
- En los cambios internos de las instituciones: ¿cómo desburocratizar el acceso al conocimiento?
- En las relaciones con las grandes mayorías desatendidas: ¿cómo establecer articulaciones para favorecer la producción de nuevos conocimientos y la formación de recursos humanos que sirvan a las necesidades de las crecientes poblaciones pobres de estos países?
- En las relaciones con el sector productivo: ¿cómo afectar la calidad de la docencia y de la investigación básica, dentro de las nuevas condiciones de

tener que responder a las demandas del sector productivo y, por tanto, de la investigación aplicada?

- En los valores de los egresados: ¿cómo formar profesionales más preocupados por los problemas de los países y menos interesados en hacer rentable su capital educativo, institucionalizado y legitimado por el título universitario?
- En sus relaciones con la ciencia y la tecnología: ¿cómo hacer más eficientes los posgrados para responder a las nuevas necesidades de especialistas de alto nivel en esta área? ¿Cómo hacer frente a las actuales transformaciones generadas por la revolución tecnológica y su incidencia en el conocimiento?

La superación de los dilemas mencionados anteriormente, constituye el desafío más importante que la educación superior de la región latinoamericana deberá enfrentar en la presente década.

POLÍTICA EDUCATIVA EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Durante la gestión del licenciado José López Portillo como presidente, se inició un proceso de cambios en política educativa cuyo propósito era llevar a cabo el **Plan Nacional de Educación** haciéndolo extensivo a todo el país. En Educación Superior se establecieron los elementos fundamentales de política estatal que deberían manejarse con la finalidad de mejorar los resultados de la misma:

- Crecimiento anárquico de la educación superior
- Necesidad de una Ley Federal de Educación Superior
- Sustracción de la Educación Preparatoria a las Instituciones Universitarias.(Acabar con el Pase Automático, estableciendo una política de control de acceso a la Universidad).

Se dio amplio impulso a la educación tecnológica, se hizo hincapié en la vinculación con el sector productivo, en el fortalecimiento de las estructuras administrativas, en la planeación a nivel vocacional, etc.

En la gestión del Lic. Carlos Salinas de Gortari se dieron a conocer 10 puntos necesarios para elevar la calidad de la enseñanza en las instituciones de educación superior. Sin embargo estos planteamientos fueron acompañados de una drástica reducción en el presupuesto asignado, en contradicción con las afirmaciones reiteradas acerca de la importancia de preparar cuadros profesionales de alta calidad. Algunos de los puntos establecidos, que buscaban fortalecer y avanzar en los cambios que requerían estos centros de educación superior fueron:

- La urgencia de apoyar a las instituciones de provincia para el fortalecimiento de sus estudios de licenciatura y posgrado.
- La necesidad de revisar los ordenamientos jurídicos de las instituciones.
- El establecimiento de acuerdos para la planeación nacional de la educación superior.
- La vinculación y adecuación de los planes de estudio con la realidad nacional, etc.

El 31 de mayo de 1989 se publicó en el Diario Oficial, el **Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994** que en materia educativa se propuso alcanzar 4 objetivos fundamentales:

- Mejorar la calidad del sistema educativo en congruencia con los propósitos de desarrollo nacional.

- Elevar la escolaridad de la población.
- Descentralizar la educación y adecuar la distribución de la función educativa a los requerimientos de su modernización y a las características de los diversos sectores integrantes de la sociedad.
- Fortalecer la participación de la sociedad en el quehacer educativo.

En los 10 puntos expuestos, se estableció que cuantitativamente se había avanzado mucho ya que se satisfacía el 80% de la educación media y superior y era el momento de avanzar en el mejoramiento de la calidad, por lo tanto el financiamiento estaría determinado por la calidad de los servicios que prestaran las instituciones.

De este modo la política nacional de los últimos años ha dado mayor énfasis al *fomento de la calidad académica*. De ahí, que muchos centros educativos hayan incorporado exámenes de selección para el ingreso; hayan puesto en práctica proyectos de modernización de la infraestructura institucional y de innovación educativa, así como tareas de actualización de programas y formación del personal académico. En otras palabras, el énfasis en los logros cuantitativos se ha substituido por una mayor atención a la calidad de los servicios.

POLÍTICA EDUCATIVA PARA EL PERÍODO 1995-2000

Para este período, de acuerdo con el programa de desarrollo educativo publicado por el Poder Ejecutivo Federal se definieron los siguientes puntos para los niveles de educación media superior y superior de acuerdo con un análisis diagnóstico y una planeación prospectiva que se realizó a nivel nacional:

NIVEL MEDIO SUPERIOR

El diagnóstico mostró que la matrícula de educación media casi se duplicó de 1980 a 1994 y que actualmente el porcentaje de egresados de secundaria que absorbe la educación media superior es del 88%. Sin embargo, a pesar del crecimiento de la cobertura y el alto índice de absorción, subsisten desajustes entre la oferta y la demanda. *Esto se debe a diversos factores, entre los que destacan el rápido aumento del número de aspirantes, la inadecuada operación de los mecanismos de concertación interinstitucional y la ineficiencia de la orientación educativa.* La eficiencia terminal de este nivel es de 54% aproximadamente.

Se espera que la matrícula de educación media superior se incremente aún más, debido al aumento en el número de egresados de la secundaria , que se estima

en 1,500,000 en el ciclo 1999-2000, es decir, casi 320,000 más que en el ciclo 1993-1994. Por otra parte, se espera que la absorción de estudiantes en los años por venir se aproxime a 90%.

El cuadro siguiente muestra la comparación entre la matrícula en el ciclo 94-95 y la matrícula estimada para el ciclo 2,000-2,001.

ALUMNOS DE NUEVO INGRESO Y MATRÍCULA TOTAL DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR* (CICLOS 1994-1995 Y 2,000-2001)		
CICLOS	ALUMNOS DE NUEVO INGRESO	MATRÍCULA TOTAL
1994-1995	1,032,854	2,343,477
2,000-2,001**	1,350,000	3,050,000

Fuente: SEP, Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto.

*Incluye bachillerato y educación profesional técnica

**Datos estimados

ALUMNOS DE NUEVO INGRESO Y MATRÍCULA TOTAL DE BACHILLERATO (CICLOS 1994-1995 Y 2,000-2,001)		
CICLOS	ALUMNOS DE NUEVO INGRESO	MATRÍCULA TOTAL
1994-1995	834,629	1,936,398
2,000-2,001*	980,000	2,300,000

Fuente: SEP, Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto.

*Datos estimados

NIVEL SUPERIOR

Aunque es difícil anticipar con exactitud el comportamiento de la demanda educativa futura, se ha estimado, tomando como base el año escolar 1994-1995, en el que el primer ingreso a la educación superior fue de 311 mil alumnos y se absorbió a poco más del 70 % de los egresados del bachillerato, que de mantenerse la absorción observada y de aumentarse la eficiencia terminal del bachillerato en 3.5 puntos porcentuales, la población de primer ingreso a programas de licenciatura se incrementará progresivamente hasta alcanzar 400 mil en el año 2,000. Adicionalmente habrá que considerar un posible incremento en el posgrado de aproximadamente el doble de la matrícula actual. Como resultado de lo anterior, debe preverse que el número de estudiantes inscritos en educación superior será de alrededor de 1,800 mil al inicio del nuevo milenio.

ALUMNOS DE NUEVO INGRESO Y MATRÍCULA TOTAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR* (Ciclos 1994-95 y 2000-2001)		
Ciclos	Alumnos de Nuevo Ingreso a Primer Año	Matrícula Total
1994-1995	311,332	1,420,000
2000-2001**	400,000	1,800,000

Fuente SEP Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto

* Incluye la licenciatura universitaria, tecnológica, normal y posgrado

** Datos estimados

Es importante señalar que la demanda adicional de educación superior se presentará con más intensidad a partir del período 1997-1998, cuando se manifieste un significativo incremento del egreso del bachillerato, que será a su vez resultado de un número creciente de alumnos que terminaran la educación media básica.

De mantenerse el mismo comportamiento en la demanda de educación superior, la mayoría de los aspirantes buscará inscribirse en las áreas de contaduría, derecho y administración, ya saturadas, por lo que es probable que no se ofrezcan más, las oportunidades que representaban en el pasado.

En cuanto a calidad de la educación superior, debe recordarse que las limitaciones financieras de los años ochenta ocasionaron rezagos institucionales en materia de instalaciones y equipamiento, por lo que en los últimos años se destinaron importantes recursos para la modernización de la infraestructura de apoyo y la operación de los centros educativos.

Se le dio gran impulso a la instalación de bibliotecas, centros de cómputo, laboratorios y talleres de las escuelas, así como a la capacidad tecnológica para la interacción y operación de redes internas e inter-institucionales.

POLÍTICAS GENERALES

Las políticas que se enuncian a continuación son los criterios que se encauzarán y que darán sentido a las estrategias y líneas de acción. Su aplicación es de carácter general, para la cobertura, la calidad, el desarrollo académico, la pertinencia, la organización y la coordinación.

- La formación y actualización de maestros será la política de mayor relevancia y el eje del programa en el ámbito de la educación media superior y superior.

- Se dará apoyo prioritario a los proyectos que sean resultado de la participación multi-institucional, con objeto de fomentar la corresponsabilidad y en forma óptima la capacidad existente en el sistema educativo.
- En la planeación, realización y evaluación de programas y acciones relativas a los objetivos planteados, se favorecerá la comunicación, la concertación, el consenso y la corresponsabilidad de todas las instancias públicas y privadas, institucionales y sociales en la planeación, realización y evaluación de programas y acciones.
- Se impulsará la apertura del mayor número posible de oportunidades educativas, con base en los siguientes 5 criterios: a) hacerlo con calidad y donde exista un flujo consistente en la demanda; b) poner énfasis en el crecimiento de los servicios en las entidades en donde los índices de absorción de estudiantes de la educación media superior y superior sean inferiores al promedio nacional; c) desalentar la creación de nuevas instituciones públicas en donde exista capacidad para absorber la demanda, conforme a los criterios de planeación nacional e institucional; d) procurar el desarrollo equilibrado de la oferta educativa en relación con las necesidades sociales y las aspiraciones formativas de los educandos; y e) considerar los mercados laborales, el desarrollo de las profesiones, los requerimientos del sector productivo, las necesidades tecnológicas, así como las perspectivas del desarrollo regional y local, entre otros aspectos relevantes.
- Asimismo, se apoyarán las acciones de las instituciones que tengan como fin la creación de nuevas modalidades educativas, así como la reforma de planes y programas de estudio que considere como criterios fundamentales: el mejoramiento de la calidad de la educación, los avances más recientes en el conocimiento, la pertinencia de los programas y la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos.
- Se estimulará la autoevaluación y la evaluación externa de las instituciones, programas académicos, aprovechamiento escolar y calidad docente y también la definición y utilización de criterios nacionales para la evaluación de la calidad y la evaluación colegiada, así como la realización de estos procesos con eficiencia, objetividad y transparencia.
- Independientemente de la naturaleza y objetivos de los programas académicos, se alentará la formación integral de los estudiantes con una visión humanista y responsable frente a las necesidades y oportunidades del desarrollo de México. En este marco se dará énfasis al desarrollo de la creatividad, dominio del español, pensamientos lógico y matemático.

Además se apoyarán acciones que tiendan a la habilitación de los estudiantes en informática y lenguas extranjeras, entre otras áreas.

- Las acciones que emprenda la Secretaría de Educación Pública en apoyo a la educación media superior y superior se sustentarán en la política de fomentar en todo momento el desarrollo de las capacidades y aptitudes de los alumnos, a fin de que concluyan con éxito sus estudios. Al mismo tiempo se alentará la responsabilidad de los estudiantes, en lo que toca a su desempeño académico, bajo el principio de que es el pueblo de México quien sostiene principalmente su educación, y de que los recursos que otorga, en un contexto de grandes carencias sociales, deben invertirse sólo en quienes pongan todo su desempeño para tener éxito en su educación.
- Se buscará una mayor vinculación de las instituciones educativas con sus entornos socioeconómicos, mediante los programas y acciones que propongan una participación más activa y consistente para alcanzar un desarrollo integral y sustentable de las comunidades menos beneficiadas. De igual forma, se buscará una mejor y más sistemática vinculación de las instituciones educativas con el sector moderno de la producción.
- La modernización administrativa que comprende los sistemas de planeación y control de los recursos de las instituciones educativas se verá fortalecida con el fin de que mejore su eficiencia en el uso de sus recursos materiales y financieros. Se procurará que la sociedad cuente cada vez con más y mejor información acerca del empleo que hacen las instituciones, de los recursos que el gobierno federal les otorga.
- Se apoyará la ampliación y mejoramiento de la infraestructura, los espacios físicos y el equipamiento, dando preferencia a las instituciones que desarrollen programas y acciones comunes.

PROBLEMÁTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.

El sistema de educación superior está conformado por tres subsistemas dispares y distintos en sus objetivos de creación, finalidades, organización, líneas de dependencia, cobertura y ámbito de funciones. Estos subsistemas corresponden a las universidades, a los tecnológicos y a las normales, que a su vez se subdividen en públicos y privados, específicamente en el primer y tercer subconjunto. Pero si bien, en general, se advierte con cierta claridad la diferenciación de las instituciones de educación superior pertenecientes a estos tres subsistemas, la evolución, especialmente de los tecnológicos, cuyas finalidades están precisadas en su ley de creación, se han ido modificado progresivamente en ciertos rasgos (cobertura, tipo y enfoque de carreras), aproximándose en muchos casos a la naturaleza de las universidades. También se ha dado el caso en que algunas universidades desarrollan campos profesionales propios de los tecnológicos, como es el enfoque formativo para el puesto y la preparación de técnicos de mando medio.

El tema sobre cuales deberían ser los núcleos diferenciadores de estos subsistemas, o si no deberían existir diferencias en función de las necesidades presentes y de la actual modernización de estas instituciones, es un asunto importante de reflexión. Un hecho claro es que esta diferencia se da con mayor precisión en el orden político-administrativo, designación de autoridades administrativas y académicas, autonomía, etc., que en lo funcional o en lo económico.

Un rasgo que llama la atención es que la heterogeneidad es muy grande al interior de cada subsistema, especialmente en relación con el tamaño (número de profesores, de alumnos, de carreras, de institutos y centros de investigación), con su calidad y con sus características de desarrollo. Un punto que conviene aclarar es que remarcar la heterogeneidad no significa de ningún modo sostener que las instituciones de educación superior, deberán adoptar un modelo único de desarrollo y, por tanto, seguir un mismo camino de evolución.

Será conveniente que cada institución, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, metas, historia, recursos humanos y materiales, entorno social, etc., fije su paradigma particular y establezca los planes, estrategias y tácticas para aproximarse al mismo. Pero a la vez, no cabe duda que dentro de cada subsistema deben existir condiciones básicas para su funcionamiento y un mínimo de calidad imprescindible. La heterogeneidad es mayor en el subconjunto de las universidades públicas que entre los tecnológicos y las universidades privadas. Si se observa la dispersión medida a través de la

“desviación estándar”, aplicada al indicador correspondiente al número de alumnos inscritos en cada institución, las universidades públicas tienen una desviación de 24,324, los tecnológicos de 5,491 y las privadas de 2,850 (Coordinación General de Estudios, ANUIES). Es decir, que estas últimas tienen una desviación ocho veces menor a las primeras. Las causas de esta dispersión tan marcada son muchas, las principales son: factores contextuales, tiempo de vida de las instituciones, cantidad de recursos y materiales disponibles, naturaleza de la institución, dinamismo de las autoridades, voluntariedad de los rectores y respaldo político en la entidad.

Si tomamos por ejemplo, la matrícula, que es un factor condicionante para el número de carreras y programas, el número de maestros, el monto del presupuesto, el tipo de organización académico-administrativo, etc., resulta evidente que en los extremos de la matrícula, por ejemplo en las instituciones pequeñas, aquellas con menos de 1,000 alumnos, se presentan problemas en cuanto a la cobertura de la oferta de carreras, a la flexibilidad del sistema curricular, al costo de los servicios y a la infraestructura académica: equipos, laboratorios, bibliotecas, etc. En el otro extremo, es decir en las instituciones con matrícula muy alta, también se advierten otros problemas: dificultades en el manejo académico-administrativo, burocratización, multiplicación de servicios, etc. Expertos internacionales indican que para las universidades es ideal un rango que no sea inferior a 5,000 alumnos, ni superior a 20,000. Este rango se ubica, evidentemente en un nivel de matrícula más bajo para los tecnológicos.

En el futuro, puede agudizarse el problema si continúan creándose más instituciones de educación superior y si las megauniversidades (instituciones con más de 30 carreras y más de 40,000 alumnos) siguen creciendo y no se desconcentran de manera efectiva.

Otro factor que podría influir para una mayor proliferación de estas instituciones, es que al amparo de la apertura internacional surjan sucursales de universidades del extranjero.

La dispersión antes mencionada, revela al mismo tiempo, grados y direcciones variables de desarrollo. Esta situación se da principalmente, en el subconjunto de universidades públicas, y en mucho menor grado en los tecnológicos y en las universidades privadas.

Un hecho patente de la ausencia de coordinación y de una efectiva planeación global, es la repetición de programas en determinadas carreras tanto a nivel nacional como regional y estatal, como se puede ver en el cuadro siguiente:

NÚMERO DE PROGRAMAS QUE SE OFRECEN EN LAS CARRERAS DE LICENCIATURA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO					
ÁREAS	1980	1990	1993	INCREMENTO ABSOLUTO	% DE INCREMENTO
	Nº DE PROGRAMAS	Nº DE PROGRAMAS	Nº DE PROGRAMAS	1980 - 1993	1980 - 1993
C. AGROPEC.	162	295	216	54	33
. SALUD	162	209	233	71	44
C. NAT. Y EX.	86	128	139	53	62
DE. Y HUM.	130	221	302	172	132
C. SOC./ADM.	651	1,192	1,539	888	136
ING. Y TEC.	617	1,154	1,554	937	152
TOTAL	1,807	3,199	3,983	2,171	120

Todo esto denota voluntad de las autoridades o de los grupos para crear programas sin tomar en cuenta la coordinación institucional y la planeación regional y estatal.

Otro factor que ha influido en el desarrollo del sistema, es el concerniente a los modelos o paradigmas institucionales. En el caso de las universidades públicas, se advierten modelos institucionales muy diversos. Los principales tipos de universidades públicas que pueden agruparse son: la *popular*, donde se busca contar con una base social e ideológica de extracción popular; la *eficientista*, que tiende a lograr niveles académicos altos, mediante la selección rigurosa de profesores y de alumnos, y la racionalización en el uso de los recursos; la *modernizadora*, que introduce cambios que generan modificaciones importantes en la estructura y en la función académica, la *tradicionalista*, que fundamenta los elementos de su paradigma en su historia y en los logros del pasado; la *indefinida*, aquella que no tiene elementos claros de orientación y cuyo desarrollo depende de la voluntad de cada rector, o bien del impacto de diversas fuerzas en la cúpula del poder de la institución. Es importante mencionar que aunque en algunos casos se dan éstos y otros tipos puros, la mayoría de las instituciones de educación superior, combinan dos o más tipos. En las instituciones grandes, internamente se dan diferentes modelos en sus facultades, escuelas, institutos o centros.

Del análisis de varias instituciones de educación superior, particularmente de las universidades públicas, se infiere que las condiciones más importantes para el éxito institucional son:

- Que el objetivo académico se constituya en el núcleo básico

- Que exista un equipo académico con buen nivel de preparación y con mística institucional que se cuente con un plan propositivo, factible y pragmático de desarrollo
- Que se disponga de recursos económicos mínimos
- Que exista voluntad política para llevar a cabo los cambios
- Que exista viabilidad política (paz social) en la institución (que no existan fuerzas en pugna o fuerzas sindicales desbordantes).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

En el desarrollo histórico del sistema de educación superior, visto panorámicamente, se distinguen 2 fases: la primera es la del **crecimiento predominantemente cuantitativo**; la segunda es la del **desarrollo predominantemente cualitativo**. Entre la finalización de la primera y el advenimiento de la segunda, se presenta una interfase que podría llamarse de crisis y búsqueda de nuevos papeles.

En los elementos que conforman el sistema, estas tres fases no se dan necesariamente de manera secuencial. Existen instituciones que viven en su interior las tres etapas simultáneamente. Algunas facultades, escuelas, institutos y centros están en la etapa del crecimiento cuantitativo, otras en la del desarrollo cualitativo y finalmente algunas, en la fase de la crisis y la búsqueda. Existen igualmente instituciones que fincan su mayor esfuerzo en el crecimiento, otras en cambio, apuntan sus objetivos hacia la consolidación a través de acciones para el desarrollo cualitativo.

En la primera fase, el sistema creció de manera impresionante. La población de licenciatura en 1960 era de 76,288 y la de 1995 de 1,217,431, es decir, creció en un 1,596%. Pero el mayor crecimiento se dio entre 1970 y 1985. Es en este lapso cuando se presenta la primera fase. En 1970 había un centenar de instituciones de educación superior; en 1985 existían 329. Entre 1960 y 1980 se crearon 14 universidades públicas.

El factor que condicionó el crecimiento del sistema fue, principalmente, la fuerte demanda para el primer ingreso a licenciatura y el consiguiente crecimiento de la matrícula. Este crecimiento se debió a:

- La política social de apoyo a la educación en general emprendida por el gobierno, cuyo fundamento está en la Constitución Política y que busca la democratización a través de mayores oportunidades de educación que permitan una fluida movilidad social vertical.
- La alta tasa de crecimiento poblacional que modificó el perfil de los grupos de edades y que se caracterizó por el predominio de niños y jóvenes.

- La acelerada urbanización, con las consiguientes aspiraciones sociales al ascenso por la vía del acceso a altos niveles educativos.
- El desarrollo de los niveles escolares precedentes a la licenciatura.
- Una mayor demanda de profesionales en el mercado de trabajo.

La matrícula, como factor condicionante, detonó el crecimiento en todos los órdenes: más universidades, tecnológicos, instituciones de educación superior de diverso tipo, facultades e institutos, carreras y programas, personal académico (de carrera y por horas), personal administrativo, edificios en los campus, laboratorios y mayor número de volúmenes en bibliotecas; mayores incrementos en los presupuestos, etc.

Durante este período, las fuentes de ingreso y los presupuestos se modificaron substancialmente. Así, en 1970 el subsidio federal para las universidades públicas representaba el 23%; el subsidio estatal el 58%; y los recursos propios el 19%. Para 1985 se trastocaron los términos; el subsidio federal representó el 63%, el estatal 31% y los recursos propios un 6%. En 1990 se agudiza aún más la situación, como se ve en el cuadro siguiente:

MATRÍCULA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR				
1980 - 1994				
AÑOS	LICENCIATURA		POSGRADO	TOTAL
	UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	EDUCACIÓN NORMAL		
1980	731,291	96,590	25,503	853,384
1981	785,419	112,307	32,139	929,865
1982	840,368	125,860	32,169	998,397
1983	879,240	133,877	32,970	1,046,087
1984	939,513	132,163	35,390	1,107,066
1985	961,468	125,236	37,040	1,123,744
1986	988,078	131,500	37,955	1,157,533
1987	989,414	132,304	38,214	1,159,932
1988	1,033,207	133,467	39,505	1,206,179
1989	1,069,565	131,046	42,655	1,243,266
1990	1,078,191	123,376	43,965	1,245,532
1991	1,091,324	110,525	44,946	1,246,795
1992	1,126,805	105,662	47,539	1,280,006
1993	1,141,568	110,241	50,781	1,302,590
1994	1,183,176	120,996	54,910	1,359,082

Esta fase de crecimiento de la matrícula puede considerarse altamente positiva por el logro social que significó. Sin embargo, sus limitaciones radicaron en que muchas de las medidas que se tomaron, no fueron acompañadas de cambios cualitativos que mejoraran el nivel académico. La improvisación de profesores sin experiencia y sin preparación conspiró contra la innovación y el desarrollo académico. En términos generales, estas fueron las características predominantes del desarrollo del sistema. Sin duda existieron instituciones que en esta fase realizaron importantes cambios cualitativos de tipo estructural y funcional. Tal es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Este crecimiento predominantemente cuantitativo se dio con características y modalidades diferentes en los subsistemas de universidades públicas, de universidades privadas y en los tecnológicos, lo mismo que al interior de cada subconjunto, produciéndose grados y modalidades distintos de crecimiento y desarrollo. En suma, el crecimiento cuantitativo causó, entre otros, los siguientes fenómenos: alta diversidad y heterogeneidad, asincronía, atomización, desarrollo desigual y múltiples repeticiones innecesarias en estructuras, carreras, programas y proyectos.

La voluntariedad de los directivos de las instituciones de educación superior y sus consiguientes preferencias por desarrollar su área profesional, el apoyo circunstancial financiero y en algunos casos, la demanda del primer ingreso, determinaron crecimientos anómalos y marcadas diferencias entre instituciones, especialmente en los subsistemas de universidades públicas y privadas. La antigüedad de las instituciones, las características limitantes del entorno, el tiempo de desarrollo económico y social que vive cada entidad y el aislamiento, generaron asincronía institucional. Como resultado de todos estos factores y del hecho de que muchas instituciones tomaron como modelo las características de la Universidad Nacional Autónoma de México, en contextos académicos diferentes y con condiciones humanas y materiales muy limitadas, resultaron duplicaciones y fenómenos artificiales en lo estructural y en lo funcional. Un ejemplo de esto se puede observar en el cuadro correspondiente a la multiplicación de programas concernientes a las carreras profesionales.

Otro fenómeno que se produjo en esta fase en muchas instituciones, es la incomunicación interinstitucional y con su entorno, así como el celo interinstitucional o un mal entendido autonomismo, que produjo situaciones de aislamiento y de atomización.

Posteriormente se frenó la explosión cuantitativa en muchas instituciones de educación superior. En la mayoría de las facultades e institutos sobrevino la interfase" de crisis, de búsqueda de un nuevo perfil académico. Los principales

factores que influyeron fueron: la crisis económica y social que de modo particularmente agudo vivió el país de 1982 a 1988, y la consiguiente disminución a pesos constantes, de recursos financieros de la Federación y de los estados, destinados al sistema de educación superior; el agotamiento del modelo de sustitución de importaciones; las connotaciones políticas y sociales emergentes de las elecciones de 1988; la falta de claridad de un modelo alternativo y operativo de desarrollo de la educación superior; y la crisis de identidad académica de algunas instituciones, ya por la mediatización de la función académica, ya por el avasallamiento de fuerzas antagónicas en el escenario universitario, ya por el embate sindical o por la falta de liderazgo académico.

Algunos esfuerzos se realizaron para ordenar el sistema de educación superior y definir más claramente sus objetivos. Los principales empeños en este sentido fueron: los planes de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de Puebla y Morelia, algunos intentos pragmáticos que se plasmaron en los Programas Nacionales de Educación Superior (PRONAES) y el Programa Integral para el Desarrollo de la Educación Superior (PROIDES). Se destaca la creación del Sistema Nacional Permanente de Planeación de la Educación Superior (SINAPPES) y todas las acciones para promover y consolidar la planeación de la educación superior.

Merece destacarse el intento de concertar a las instituciones de educación superior con el gobierno a través de ANUIES, mediante la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES). Se contó con un mecanismo ágil para este objetivo, el Secretariado Conjunto. De este modo, se intentó llevar a cabo la tarea de la macroplaneación del sistema y la toma de decisiones en asuntos prioritarios y relevantes de este nivel educativo.

Desgraciadamente, muchos de los planes elaborados por el sistema de educación superior tuvieron un carácter meramente enunciativo, no imperativo; fueron aprobados por consenso sin comprometer efectivamente a las instituciones. Fue una planificación teórica, consensual, sujeta a la buena voluntad de cada institución. Faltaron los instrumentos para establecer un compromiso real y para llevar a efecto tareas de seguimiento y evaluación de las acciones a emprenderse; así como también faltó la voluntad efectiva de las instituciones de educación superior para plasmarlo. Fue lo que algunos estudiosos de la problemática y fenomenología académica llaman la planeación ficción. Sin embargo, excepcionalmente, se realizaron en este campo algunas acciones con logros valiosos.

La "interfase" es una etapa que aún no termina en muchas instituciones ni en sus dependencias y que, como se explicó, puede presentarse simultáneamente con la fase cuantitativa.

La fase predominantemente cualitativa del sistema surge, por una parte, como respuesta a las nuevas exigencias del contexto, resultantes de la modernización, de la globalización económica, social, tecnológica y cultural, así como de la complementación comercial e industrial. Por otra parte, nace como resultado de la reflexión emergente de la "interfase de crisis".

El imperativo nacional e internacional de la modernización y del cambio, y todas sus connotaciones en los múltiples órdenes de la vida social, impulsan al sistema a una nueva definición del proyecto académico y a la elevación de su nivel.

Sin embargo, la época actual es muy compleja porque México vivirá durante muchas décadas, simultáneamente y en forma a veces contradictoria, tres tipos de desarrollo económico y social: el preindustrial, el industrial y el postindustrial.

En la fase de desarrollo cualitativo, las instituciones se ven en la necesidad de resolver pragmáticamente algunos dilemas académicos. Entre los principales dilemas se destacan los siguientes:

• FORMACIÓN GENERAL		• FORMACIÓN ESPECIALIZADA
• INVESTIGACIÓN BÁSICA		• INVESTIGACIÓN APLICADA
• FORMACIÓN HUMANISTA	<i>VERSUS</i>	• FORMACIÓN CIENTÍFICA Y TEC.
• INSTITUCIÓN MASIVA		• INSTITUCIÓN SELECTIVA
• ORG. BUROCRÁTICA		• ORG. ACADÉMICA
• DISCIPLINARIEDAD		• INTERDISCIPLINARIEDAD

Varias de estas alternativas constituyen falsos dilemas.

El gran objetivo en esta fase de *cambio cualitativo* es elevar el nivel académico.

La evaluación, en esta etapa cualitativa, es considerada y programada como un instrumento idóneo para conocer sistemáticamente la realidad institucional, valorarla para adquirir conciencia sobre la necesidad de cambio y finalmente, para hacer efectivo éste último.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA

Es importante observar algunos aspectos específicos dentro de las macrovariables que han influido básicamente en su desarrollo. Las principales macrovariables son: matrícula en licenciatura y en posgrado, personal académico, carreras profesionales y financiamiento.

Existe un universo muy grande de instituciones de educación superior que conforman el sistema, cuya gran mayoría tiene escasa matrícula.

El sistema, sin tomar en cuenta las instituciones del subsistema normal, estaba conformado en 1993 por 389 instituciones, de las cuales 129 eran universidades, 101 tecnológicos públicos y 159 instituciones de naturaleza muy variada. Del total de las instituciones de educación superior, un 80% tenían menos de 2,500 alumnos en licenciatura; 206 instituciones no rebasan los 500 alumnos (un 53% del total de estas instituciones). De este número, la gran mayoría son instituciones de carácter privado (37 universidades y 106 que corresponden a otro tipo de instituciones privadas). También es patente el número de tecnológicos públicos con menos de 500 alumnos, 42, que corresponden al 41% del total de tecnológicos.

En 1984 existían 225 instituciones de educación superior, así que en 9 años hubo un incremento de 164 instituciones, ese mismo año había 90 instituciones con menos de 500 alumnos que comparando con 1993 implicaba un aumento de 116 instituciones con esta característica. Este panorama denota que una gran parte de instituciones del sistema son de desarrollo incipiente. En este sentido, se observa alta correlación entre el número de alumnos y el número de carreras y programas.

Crecimiento muy moderado de la matrícula de licenciatura y del posgrado del sistema.

En contraste con la década de los setenta, en que se presentó en la matrícula de licenciatura un crecimiento explosivo (234%); en los últimos años, se advierte un crecimiento muy moderado (22.4%) de 966,384 a 1,217,431.

Esta baja tasa de crecimiento de la matrícula probablemente fue causada por los siguientes factores:

- Por las modificaciones que sufrió la pirámide de edades, determinada por la transición demográfica.
- Por el bajo ritmo de crecimiento (tasa de incremento anual) de los alumnos en los niveles de secundaria y bachillerato.

- Por el decremento en los índices de absorción del nivel de educación superior (primer ingreso a educación superior, con respecto al total de egresados de bachillerato).

También, en conjunción con lo anterior, la baja tasa de la matrícula en el nivel licenciatura se debió a la crisis económica que sufrieron y sufren los estratos medio y bajo, incapaces de absorber los costos indirectos de la educación superior por el costo de oportunidad; y finalmente, por las limitaciones de primer ingreso que fijaron algunas instituciones (*numerus clausus*).

En el posgrado, el crecimiento en los últimos años fue de un 48%; en cambio en la década de los setenta fue del orden de 185%.

Continúa un fuerte desequilibrio en los diferentes niveles educativos que abarca el sistema de educación superior; este desequilibrio es más agudo en el subsistema de las universidades públicas

En 1990 las universidades públicas tenían en su matrícula un 58% en licenciatura, 40% en media superior y sólo un 2% en posgrado. La educación media superior creció un 40% en las universidades, en los últimos 10 años. En 1990 fueron 484,955 alumnos.

De acuerdo con las metas de PROIDES y las recomendaciones del documento "Declaraciones y Aportaciones de la ANUIES para la Modernización de la Educación Superior", se establece la conveniencia de que el subsistema de universidades públicas aminore la alta proporción de matrícula de bachillerato que se imparte en su seno.

Para todo el sistema, en 1985 había un estudiante de posgrado por cada 26 de licenciatura; esta proporción en 1994, se mantiene casi inalterable, ya que es de un estudiante de posgrado por cada 22 de licenciatura.

Avance lento de la desconcentración geográfica de la matrícula, pese a que aún subsisten marcados desequilibrios.

A pesar de que las políticas de crecimiento del sistema de educación han apoyado el proceso de desconcentración en este nivel, subsisten importantes desequilibrios en la distribución de la matrícula entre las entidades y las regiones del país. Entre 1980 y 1993 las ocho regiones que abarca la ANUIES, mostraron incrementos distintos, tanto en términos absolutos como relativos.

En el subsistema universitario, durante los últimos 8 años se advierte un ligero retroceso en la desconcentración territorial de la matrícula de licenciatura.

Continúa de modo muy fuerte el peso de la matrícula en las entidades y en el D.F. en detrimento del resto de los estados y de las regiones.

Agudas diferencias sobre el grado de atención del sistema en cada entidad federativa, en lo concerniente a la matrícula de licenciatura en relación con el número de bachilleres de la entidad.

Las diferencias en éste indicador son muy marcadas, ya que se relacionan en forma más directa con la demanda potencial de bachilleres y no con la demanda teórica, llamada también de servicio, que sólo toma en cuenta la cohorte respectiva de la población. Con respecto a las entidades, por tasa de servicio, en un extremo se ubican las instituciones de educación superior de Chihuahua, Sonora, Nuevo León y el Distrito Federal que captan más del ciento por ciento, por la migración estatal, y en el otro extremo las instituciones de Hidalgo, que absorben sólo el 22.5%.

La información que se tiene sobre las universidades públicas con respecto a dicha tasa de atención teórica, denota fuertes contrastes. En un extremo está la Universidad de Colima que capta un 57.5% de bachilleres de su entidad y, en el otro extremo, la Universidad de Baja California Sur que sólo capta un 8.3%.

Además de los factores señalados, otras causas que influyen para el valor de la tasa teórica son:

- La infraestructura caminera existente en cada entidad y la proximidad vial de las instituciones con los centros más poblados del estado.
- El prestigio institucional.
- La amplitud de cobertura de carreras de la institución.
- Las políticas de primer ingreso.

La gravitación que tienen las universidades públicas con respecto a la matrícula de licenciatura atendida en su entidad, también varía mucho. En 1987, la Universidad del Carmen sólo atendía un 16.3% de la matrícula total de su entidad. En el otro extremo, la Universidad Autónoma de Zacatecas atendía a un 89%.

Marcadas diferencias sobre el grado de atención del sistema en cada entidad federativa, tomando en cuenta la matrícula en relación con la población entre los 20 y 24 años.

En 1990 se agravaron aún más las desigualdades en el grado de atención de la licenciatura en las entidades federativas en relación con 1985. En este último año los extremos de atención eran entre 24.1% en Nuevo León (el más alto) y 3.3% en Guanajuato (el más bajo). En 1990 estos extremos se presentaron de manera más marcada: en el D.F., con un 31% y en Quintana Roo, con un 4%.

MATRÍCULA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN RELACIÓN CON LA POBLACIÓN DE 20-24 AÑOS EN LAS ENTIDADES FEDERATIVAS, 1990						
Entidades Federativas	Población 20 a 24 años (A)	Licenciatura		Posgrado	Total (B)	Tasa (B/Ax100) %
		Universitaria y Tecnológica	Educación Normal			
D. F.	898,114	251,782	7,740	19,111	278,633	31.0
Puebla	369,823	92,347	8,316	797	101,460	27.4
Nuevo León	337,524	76,297	4,938	5,474	86,709	25.7
Tamaulipas	231,171	36,438	18,668	538	55,644	24.1
Jalisco	491,687	97,420	6,358	3,504	107,282	21.8
Sonora	181,031	34,056	1,705	856	36,617	20.2
Sinaloa	208,619	38,265	1,778	383	40,426	19.4
Coahuila	198,192	32,120	3,777	1,188	37,085	18.7
Nayarit	70,005	6,193	5,219	341	11,753	16.8
Colima	40,023	5,939	306	155	6,400	16.0
Tlaxcala	71,689	6,646	3,879	200	10,725	15.0
Campeche	49,953	4,513	2,349	135	6,997	14.0
Chihuahua	254,240	29,620	4,949	967	35,536	14.0
Querétaro	100,487	11,385	1,924	646	13,955	13.9
Baja California	184,182	23,832	854	578	24,814	13.5
Aguascalientes	69,577	6,804	2,259	104	9,167	13.2
Durango	121,376	9,809	5,276	313	15,398	12.7
San Luis Potosí	176,897	20,810	1,059	460	22,329	12.6
Yucatán	121,572	11,176	1,793	734	13,703	11.3
Veracruz	589,326	60,928	4,344	743	66,015	11.2
Baja Calif. Sur	32,187	2,366	951	156	3,473	10.8
Guerrero	218,114	20,460	2,203	179	22,842	10.5
Morelos	112,583	8,653	2,765	293	11,711	10.4
Edo. de México	1,010,653	92,072	7,223	3,533	102,828	10.2
Zacatecas	114,990	9,369	1,632	323	11,324	9.8
Michoacán	311,727	23,203	4,681	301	28,185	9.0
Tabasco	144,409	9,976	1,754	230	11,960	8.3
Hidalgo	160,396	8,723	2,851	111	11,685	7.3
Oaxaca	245,537	15,650	1,714	269	17,633	7.2
Guanajuato	367,907	17,903	4,064	1,245	23,212	6.3
Chiapas	290,946	12,212	5,695	98	18,005	6.2
Quintana Roo	54,226	1,674	352	-	2,026	3.7
Total	7,829,163	1,078,191	123,376	43,965	1,245,532	15.9

Estas diferencias en las tasas estatales se deben principalmente, al grado desigual de desarrollo económico y social de las entidades federativas; a la

infraestructura educativa de cada estado (planteles, maestros, alumnos); el número de bachilleres que egresan en la entidad; a la migración de bachilleres a otras entidades; a la capacidad instalada de las instituciones de educación superior del estado; al grado de absorción de estas instituciones frente a la demanda y a las políticas de primer ingreso de las instituciones de este nivel educativo en la entidad.

Importante influencia de la migración de bachilleres para la demanda y el primer ingreso a licenciatura, especialmente en algunas entidades federativas.

De acuerdo con la información recabada, la migración de bachilleres representó en 1990 un 13% (131,113) del total de bachilleres que ingresaron a licenciatura. Cifra que probablemente se elevaría a un 17% si se tomara en cuenta el alto porcentaje de bachilleres que no respondieron al cuestionario (25.3%). Las entidades federativas con mayor saldo migratorio positivo fueron: D.F., Puebla, Nuevo León, Jalisco y Querétaro; las de saldo negativo fueron: Estado de México, Veracruz, Hidalgo, Chiapas y Guanajuato.

Existen entidades como Hidalgo y Chiapas en las que emigraron en 1990 a instituciones de otras entidades: 1,271 y 1,177 bachilleres respectivamente, sobre un total de 1,676 y 2,995 alumnos que ingresaron a licenciatura en las instituciones de estos estados. Es decir que en Hidalgo, por cada 4 bachilleres que ingresaron a instituciones de educación superior de esta entidad, 3 migraron e ingresaron a instituciones de otras entidades. En el caso de Chiapas, por cada 5 bachilleres que ingresaron a instituciones de la entidad, 2 lo hicieron en instituciones de otros estados.

El problema de la migración de bachilleres esta determinada por los factores arriba indicados: costo de la vida, prestigio de la institución, proximidad geográfica, cobertura de carreras que se ofrecen, políticas de admisión, etc.

La distribución de la matrícula por subsistemas denota aún desproporciones marcadas, pese a que aminoraron éstas en los últimos 5 años.

En los planes nacionales de la educación superior (Puebla, Morelia, PROIDES, etc.), se subraya la necesidad de que el subsistema tecnológico tenga mayor peso en la matrícula de licenciatura. Sin embargo, en 1993 sólo representa el 6.6% frente al subsistema universitario que tiene un 75.0% y otras instituciones de educación superior un 8.4%. De 1985 a 1993, los tecnológicos subieron su matrícula de 132,765 a 189,219, esto es, aumentó de 13.7% a 16.6%; este aumento aún no es significativo.

El subsistema tecnológico debe tener una mayor proporción en la licenciatura para que esté acorde con la etapa de desarrollo que vive el país y con los consiguientes requerimientos que resultan de la modernización de los tratados de libre comercio con países del Norte y de Sudamérica.

MATRÍCULA NACIONAL POR SUBSISTEMAS, 1985 - 1993					
SUBSISTEMAS	MATRÍCULA 1985	%	MATRÍCULA 1993	%	INCREMENTO
Universitario	760,371	78.7	856,574	75.0	12.6
Tecnológico	132,765	13.7	189,219	16.6	42.5
Otras I.E.S. ¹	73,248	7.6	95,775	8.4	30.7
Total	966,384	100.0	1,141,568	100.0	18.1

¹ Coordinación General de Estudios ANUIES

No incluye Normales

Prevalcimiento, en la matrícula, de la educación superior pública, pero con un avance gradual de la educación privada, en los últimos años.

El tipo de educación superior que ha predominado en México es de carácter público (en 1993 significó el 79.6%); sin embargo, la educación privada ha aumentado en forma gradual su participación. En la educación privada se advierte un crecimiento significativamente mayor en aquellas entidades federativas y regiones con nivel más alto de desarrollo económico y social. La participación relativa de la educación privada creció de un 15.6% a un 20.4%, en el periodo de 1985 a 1993. Este crecimiento de la matrícula privada se debe principalmente a la incorporación de nuevas instituciones privadas al sistema.

Continuación de desequilibrios marcados en la matrícula de licenciatura por áreas del conocimiento.

La educación superior mexicana ha mostrado logros mínimos en la reorientación de la población estudiantil en las áreas de conocimiento y se han acrecentado algunas distorsiones.

Los logros obtenidos entre 1983 y 1993, fueron los siguientes: en el área de Salud se redujo la participación relativa, de un 16% a un 9.7%; en el área de Ingeniería y Tecnología se presentó un pequeño incremento, pasó de un 26.6% a un 32.5%.

EVOLUCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE LA MATRÍCULA DE LICENCIATURA, POR ÁREAS DEL CONOCIMIENTO			
ÁREAS	1977	1983	1993
Ciencias Agropecuarias	5.9%	9.9%	3.1%
Ciencias Naturales y Exactas	2.8%	3.0%	1.9%
Ciencias de la Salud	26.1%	16.0%	9.7%
Ciencias Sociales y Admivas	36.7%	41.6%	49.7%
Educación y Humanidades	2.2%	2.9%	3.1%
Ingeniería y Tecnología	26.3%	26.6%	32.5%

Las distorsiones entre 1983 y 1993 consistieron, principalmente, en la disminución de la participación relativa del área de Ciencias Naturales y Exactas, de un 3.0% a un 1.9%; en una fuerte disminución del peso del área de Ciencias Agropecuarias, que bajó de un 9.9% a un 3.1%; en el incremento en la participación relativa del área de Ciencias Sociales y Administrativas, de un 41.6% a un 49.7%.

El impresionante crecimiento de la matrícula en el área Ciencias Sociales y Administrativas es probablemente, resultado de las incongruencias y desequilibrios en la estructura ocupacional, en la que predomina el sector terciario y del bajo impacto que tiene el sector moderno de la economía. Otro factor que es importante estudiar, es la falta de congruencia entre las aspiraciones, así como el nivel de preparación de los postulantes a educación superior frente a los requerimientos reales del mercado de profesionales.

Resulta imprescindible, por tanto, que se lleven a cabo acciones efectivas por parte de las instituciones de educación superior, de los sectores productivo y de servicios, así como de los organismos financieros, para propiciar un crecimiento de la oferta educativa superior que sea congruente con las necesidades de la modernización y la integración regional.

Excesiva proliferación en el número de carreras de estudio que ofrece el sistema y alto grado de repetición de las mismas, especialmente en las consideradas como tradicionales.

En 1993 existían 325 carreras diferentes, concentradas principalmente en las áreas de Ciencias Sociales y Administrativas, 33%; Ingeniería y Tecnología, 30%. En las demás áreas se tienen los siguientes valores: Educación y Humanidades un 14%, Ciencias Agrícolas y Agropecuarias un 9%, Ciencias de la Salud 7%, y Ciencias Naturales y Exactas 7%. En algunas áreas, especialmente en la de Ciencias Sociales y Administrativas, existen muchas

carreras que figuran con distintos nombres, pero cuyo contenido curricular es exactamente igual o muy semejante.

Pese a que existen muchos casos de carreras en apariencia diferentes, el número de éstas, que alcanza un tercio del millar, es excesivo. Ahora bien, sobre estas 325 carreras existían en 1993 un número total de 3,983 programas profesionales. Este número sobrepasa 4,300, si se contabilizan las carreras incompletas.

Todo este panorama nos hace pensar en la altísima prioridad que existe de reordenar la distribución de los programas profesionales en el territorio nacional, pese a su complejidad, y a los obstáculos que pueden presentarse en dicha empresa.

Predominio del modelo profesionalizante en el sistema de educación superior.

Es patente el modelo profesionalizante que orienta los estudios de licenciatura en el sistema. De acuerdo con este modelo, todo programa académico debe capacitar al egresado exclusivamente para el ejercicio profesional. Son raros los programas de licenciatura cuyo objetivo fundamental sea el de proporcionar conocimientos y habilidades generales para la autoformación, para elevar la cultura general del estudiante o para prepararlo hacia una formación especializada en el posgrado.

En la actualidad, es un hecho evidente que existe una mayor competitividad en el mercado de trabajo; que la práctica profesional es más compleja y que se acentúa la tendencia hacia una mayor certificación para el ejercicio profesional. Estas circunstancias plantean la urgencia de un profundo cuestionamiento al enfoque profesionalizante de la licenciatura. En consecuencia resulta imprescindible cambiar su orientación actual y subrayar la importancia de los estudios de posgrado.

El egresado de este nivel educativo ha sido concebido como un erudito en su disciplina. Por tanto se ha enfatizado en su formación el aprendizaje y la memorización de grandes volúmenes de información, en detrimento de su capacidad para buscar o generar nuevos conocimientos.

La velocidad con que se producen actualmente los avances en el conocimiento científico, tecnológico y humanístico, hace obsoletos, en unos cuantos años, gran parte de los contenidos aprendidos, razón por la cual se necesitan habilidades para la autoformación permanente. Además, pocas carreras, aquellas de carácter eminentemente instrumental, enfatizan el *saber hacer*. La aplicación de conocimientos prácticos en la solución de problemas concretos es poco atendida en los planes de estudio.

El enfoque unidisciplinario es el más común en la licenciatura. Esto es altamente cuestionable, dada la complejidad de los problemas sociales actuales y la diversidad de factores que los determinan. La formación general, apoyada en el conocimiento de diferentes disciplinas que permita al egresado una mayor versatilidad en su proceso de autoformación y en la aplicación de conocimientos, en realidad es poco frecuente.

Los desequilibrios observados en la oferta de estudios de licenciatura, a menudo no han podido superarse debido a los escasos esfuerzos por innovar y actualizar las currícula de este nivel.

Muy débil relación de las instituciones de educación superior del sistema con los sectores productivo y de servicios.

Desde hace muchos años se han hecho reflexiones sobre la necesidad de que las instituciones mexicanas se esfuercen por promover, en su interior, transformaciones profundas que favorezcan el establecimiento de condiciones para mejorar la preparación de los recursos humanos que las instituciones de educación superior pretenden formar. Una de las estrategias fue el establecimiento de relaciones de intercambio de futuros profesionales con la realidad de su medio de trabajo. Aún cuando debe reconocerse que las instituciones han hecho esfuerzos por reencauzar la formación de sus profesionales, mediante una relación más estrecha con el sector productivo, los resultados de esta estrategia no son los deseados, ya que no se ha logrado que las instituciones de educación superior se constituyan en importantes espacios de desarrollo de conocimientos e innovaciones que se apliquen al proceso productivo. Esto, en gran parte, se debe a que las instituciones no llegan a cumplir con todas las exigencias que demanda el sector productivo para establecer convenios de intercambio.

En diversas ocasiones, los sectores educativo y productivo se han propuesto intercambiar experiencias, con el fin de complementarse y avanzar significativamente en determinada área de trabajo. Las instancias del sector productivo interesadas en establecer nexos con las instituciones de educación superior, demandan de ellas precisión en las propuestas de investigación con respecto a sus intereses comerciales y financieros, precisión en los tiempos establecidos para desarrollarlas, así como garantías de eficacia en los productos obtenidos de las investigaciones académicas y finalmente, eficiencia en los procesos.

No todas estas exigencias pueden ser cumplidas por las instituciones, ya que algunas condiciones de su operación y organización internas no corresponden a

las expectativas del sector empresarial, en cuanto a tiempos, dada la organización temporal interna de la institución, o en la eficiencia de procesos, por la inversión que se tiene que hacer en experimentación o puesta a prueba de los productos obtenidos.

Esta situación ha llegado a constituirse en una de las principales dificultades que enfrenta el sistema de educación superior, para establecer una relación más estrecha con los sectores productivo y de servicios. Este vínculo no se ha consolidado en muchos casos, por la ignorancia de ambas entidades sobre lo que pueden ofrecer o demandar, la una de la otra.

Bajo Índice en la Eficiencia Terminal (relación ingreso-egreso)

En los últimos años la eficiencia terminal, entendida como la relación entre el número de alumnos de primer ingreso y el número de egresados, fue del orden de 50.6%. Este porcentaje se ha mantenido relativamente constante. Persisten altos niveles de deserción y rezago estudiantil, atribuibles en buena medida, a factores socioeconómicos, que afectan la disponibilidad del tiempo de dedicación de los alumnos. La deserción estudiantil se explica también por problemas de calidad y de eficiencia en las propias instituciones de educación superior.

La información sobre eficiencia terminal con que se cuenta, respecto a las universidades públicas, denota grandes contrastes en los índices de cada institución.

Altísima concentración de la investigación en el Distrito Federal

En el sistema de educación superior del país, la investigación se encuentra concentrada en el Distrito Federal. Ello obedece a que es allí donde se ubican las instituciones con mayor infraestructura y financiamiento para esta función (UNAM, UAM, CINVESTAV e IPN, principalmente).

La UNAM ocupa indudablemente, el primer lugar en la producción de la actividad científica y tecnológica que se realiza en el nivel educativo superior. Algunos datos para ejemplificar la importancia de esta institución en dicho campo son las siguientes:

- En 1988 la UNAM destinó a la investigación tres veces más (alrededor de 160,000 millones de pesos) que lo que CONACyT y la SESIC, en conjunto, erogaron de 1983 a 1988 para apoyar el desarrollo de esta actividad en otras instituciones y centros de los estados (poco más de 55,000 millones de pesos).

- En el ciclo 1988-1989, de un total de 6,683 investigaciones realizadas por las Instituciones de educación superior, la UNAM llevó a cabo casi un 60% de dichos proyectos.

Las disparidades en la promoción y el apoyo a la investigación son altamente contrastantes entre las universidades públicas de los estados y la UNAM. Durante el período 1983-1988, la federación canalizó a dichas instituciones alrededor de 35 mil millones de pesos, lo que representa menos de una cuarta parte de lo gastado en la investigación por la UNAM en un sólo año (1988).

En la actualidad las universidades públicas destinan, en promedio, un 7.6% de su presupuesto total al desarrollo de esta función. La UNAM y la UAM otorgan recursos presupuestales proporcionalmente mayores (según datos de 1989 un 21.9% y 28.6% respectivamente).

En consecuencia, la producción en materia de investigación del conjunto de las universidades estatales, aunque son aportaciones valiosas, representa un volumen limitado con respecto a la totalidad de los proyectos realizados en el sistema de educación superior. En el ciclo 1988-1989 se realizaron 467 proyectos, lo que significó un 7.0% del total de investigaciones que se llevaron a cabo en dicho período.

Incremento en los últimos años del número de docentes frente al número de alumnos.

La planta docente de licenciatura creció en el país de 95,779 maestros en 1985, a 105,058 en 1990 y a 120,183 en 1993. Esto representó un índice de crecimiento de un 25.5%, entre 1985 y 1993.

PERSONAL DOCENTE DE LICENCIATURA, POR TIEMPO DE DEDICACIÓN 1985-1993					
TIEMPO DE DEDICACIÓN	PERSONAL DOCENTE		PERSONAL DOCENTE		INCREMENTO
	1985	%	1993	%	%
Tiempo Completo	19,988	20.9	32,180	26.8	61.0
Medio Tiempo	7,927	8.3	9,766	8.1	23.2
Por Horas	67,864	70.8	78,235	65.1	15.3
Total	95,779	100.0	120,183	100.0	25.5

La categoría que presentó la mayor tasa de crecimiento, fue la de maestro de tiempo completo (61.0%). Esta es la razón por la que dicha categoría haya

incrementado su participación relativa con respecto al total de profesores, ya que pasó de 20.9% en 1985 a un 26.8% en 1993.

En contraste, la categoría de personal académico que tuvo un crecimiento menor fue la de maestro por horas (15.3%). Ello explica el decrecimiento relativo que se advierte en dicha categoría, ya que del 70.8% que representaba en 1985, bajó al 65.1%, en 1993. Por otra parte, en la categoría de profesores de medio tiempo, su participación relativa se conservó estable, con aproximadamente 8%.

El aumento observado en el número de profesores de tiempo completo, asociado a la disminución de personal por hora, apunta hacia una mayor profesionalización del quehacer docente en el nivel licenciatura.

NÚMERO DE DOCENTES DE LICENCIATURA, POR SUBSISTEMAS, 1985 - 1993					
SUBSISTEMA	PERSONAL DOCENTE		PERSONAL DOCENTE		INCREMENTO %
	1985	%	1993	%	
UNIVERSITARIO	75,958	79.3	92,237	76.7	21.4
TECNOLÓGICO	13,210	13.8	16,562	13.8	25.4
OTRAS I.E.S.	6,611	6.9	11,384	9.5	72.2
TOTAL	95,779	100.0	120,183	100.0	25.5

En lo referente al número de docentes para el subsistema universitario público, podemos ver que también los cambios favorecen el aumento de profesores de tiempo completo y la disminución de los profesores por horas como lo demuestran los datos en el cuadro siguiente:

NÚMERO DE DOCENTES DE LICENCIATURA DEL SUBSISTEMA UNIVERSITARIO PÚBLICO, POR TIEMPO DE DEDICACIÓN, 1985 - 1993					
TIEMPO DE DEDICACIÓN	PERSONAL DOCENTE		PERSONAL DOCENTE		INCREMENTO %
	1985	%	1993	%	
Tiempo Completo	12,401	19.8	19,110	26.2	54.1
Medio tiempo	4,274	6.9	4,775	6.5	11.7
Por Horas	45,739	73.3	49,184	67.3	7.5
Total	62,414	100.0	73,069	100.0	17.1

En el país, en 1993 se contaba con 27 alumnos por cada profesor de tiempo completo y medio tiempo. Las instituciones públicas tenían una relación de 25 alumnos por cada profesor, en cambio las privadas, 40 alumnos por cada profesor de tiempo completo o medio tiempo, alejándose éstas, considerablemente del parámetro deseado.

PROPORCIÓN MAESTRO - ALUMNO EN LICENCIATURA, POR RÉGIMEN 1992					
RÉGIMEN	(1) PERSONAL DOCENTE DE CARRERA*	(2) TOTAL DE PERSONAL DOCENTE	MATRÍCULA LICENCIATURA	PROPORCIÓN	
				(1)	(2)
PÚBLICAS	36,096	91,347	908,480	1:25	1:10
PRIVADAS	5,850	28,836	233,088	1:40	1:8
TOTAL	41,946	120,183	1,141,568	1:27	1:9

* Incluye profesores de Medio Tiempo

(1) Relación del personal docente de carrera con la matrícula

(2) Relación del total del personal docente con la matrícula

Si se considera a todos los docentes, por horas, medio tiempo y tiempo completo, y el número de alumnos, la media nacional fue de un profesor por cada 9 alumnos; esto es, en 1993 había 120,183 docentes frente a una matrícula de 1,141,568 alumnos. Un indicador aproximado sobre la calidad con que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo constituye la relación maestro-alumno. Organismos internacionales, tales como la UNESCO, recomiendan que dicha relación sea de un profesor de carrera por cada 18 estudiantes, dado que dicha proporción facilita un mejor desempeño pedagógico y didáctico en el salón de clases. En contraste, se desprende que un mayor número de estudiantes por maestro ocasiona deterioro en el rendimiento académico; en tanto que una proporción demasiado baja puede derivar en ineficiencias. Sin embargo, es muy difícil fijar una proporción ideal en la relación profesor/alumno, porque dependerá del tipo de organización académico-administrativa, del tipo de carrera y de la naturaleza de la asignatura. A continuación se presenta un cuadro comparativo respecto a la proporción maestro - alumno distribuida por subsistemas que nos permite ver las diferencias

PROPORCIÓN MAESTRO - ALUMNO EN LICENCIATURA, POR SUBSISTEMAS, 1993					
SUBSISTEMAS	(1)PERSONAL DOCENTE DE CARRERA*	(2) TOTAL DE PERSONAL DOCENTE	MATRÍCULA LICENCIATURA	PROPORCIÓN	
				(1)	(2)
Universitario	27,383	92,237	856,574	1:31	1:10
Tecnológico	11,515	16,562	189,219	1:16	1:11
Otras I.E.S.	3,048	11,384	95,775	1:31	1:8
Total	41,946	120,183	1,141,568	1:27	1:9

* Incluye profesores de Medio Tiempo

(1) Relación del personal docente de carrera con la matrícula

(2) Relación del total del personal docente con la matrícula

Las relaciones maestro/alumno tienen un rango muy diverso en las instituciones de educación superior. En 1993, en el subsistema de universidades públicas, en la relación de profesores de carrera (tiempo completo y medio tiempo) con el número de alumnos, los índices más altos correspondieron a la Universidad Autónoma de Guerrero 1/27, Universidad Autónoma de Puebla 1/23, Universidad de Quintana Roo 1/21, Universidad de Guadalajara 1/20, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca 1/19, y los índices más bajos a la Universidad de Baja California Sur 1/5, Universidad Nacional Autónoma de México 1/5, Universidad Juárez del Estado de Durango 1/6, Universidad Autónoma de Chapingo y Universidad Agraria Antonio Narro 1/6.

Marcada dependencia del subsidio público en el Subsistema de Universidades Públicas.

Con excepción de contadas universidades, el subsistema universitario público es totalmente dependiente del subsidio público (alrededor del 96%). De este porcentaje, el subsidio federal ha representado alrededor de un 65%; y el estatal, el 35% restante. En los últimos años no se presentó variación apreciable en estos valores relativos.

Los ingresos propios de las universidades en 1970 representaban un 20%, mientras que en 1987 significaron menos de un 2%. En los últimos años se ha incrementado esta proporción. De acuerdo con los datos obtenidos, los ingresos propios podrían representar el 4.8%, en 1989, lo que significaría un ligero incremento entre 1985 y 1989.

En el Subsistema de Universidades Públicas, se observa una distribución inadecuada del presupuesto, con alto gasto en administración y bajo en investigación, difusión y extensión.

Los gastos de docencia representaron un 63% en 1989; los de administración, 23%; los de investigación, el 7% y los de difusión y extensión, otro 7%. De acuerdo con la información obtenida de algunas instituciones, el gasto en administración sobrepasa el 50% del total del gasto; en otras el gasto de investigación no es superior a un 5% (11 universidades públicas en 1987). De la información recabada se observó que los gastos en administración estaban subestimados; probablemente estos están próximos a un 40%.

Desarrollo poco Planificado de la Investigación y los Recursos Financieros Eficientes.

La investigación que se realiza en las casas de estudio del nivel superior, se ha caracterizado por un desarrollo poco planificado, lo que junto con factores de ineficiencia en recursos financieros para esta función, ha ocasionado fuertes limitaciones para la productividad científica y tecnológica nacional.

En relación con el financiamiento, se observa que el gasto federal en ciencia y tecnología se redujo progresivamente durante la década pasada. En 1980 se destinaba un 0.43% del Producto Interno Bruto (PIB) para esta actividad, mientras en 1994 sólo se destinó el 0.35%. Este último porcentaje, es muy lejano al 1 ó 1.5% que la UNESCO recomienda para países en desarrollo.

Indiscutiblemente, el deterioro del presupuesto asignado a la ciencia y a la tecnología ha repercutido en la consolidación y en el desarrollo de la investigación en las instituciones de educación superior. Los recursos financieros insuficientes han repercutido en un número muy bajo de investigadores. En el subsistema de universidades públicas en 1987 estos sólo representaban un 11.2% del total del personal académico. Esta relación porcentual se presenta en un rango muy amplio. Así, en un extremo, se ubica la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez con un 1.9% y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con un 3%. En el otro, la Universidad Autónoma de Chapingo con un 36.4% y la UAM con un 45%.

Ante la actual insuficiencia de los recursos financieros destinados para esta función, se requerirían mayores recursos públicos para la investigación. Pero también las instituciones educativas tendrán que ampliar y diversificar su vinculación con los sectores productivos, mediante programas de colaboración y presentación de servicios que les generen recursos adicionales, así como

perfeccionar sus esquemas de coordinación y colaboración institucional. En el cuadro siguiente se presenta la evolución del gasto federal en este rubro.

EVOLUCIÓN DEL GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 1980 - 1994 (MILES DE NUEVOS PESOS)					
AÑO	GFCyT		PIB		GFCyT/ PIB %
	CORRIENTES	PRECIOS 1980	CORRIENTES	PRECIOS 1980	
1980	19,193	19,193	4,470,077	4,470,077	0.43
1981	28,058	22,268	6,127,632	4,863,200	0.46
1982	41,053	20,243	9,797,791	4,831,258	0.42
1983	56,676	14,679	17,878,720	4,630,593	0.32
1984	108,427	17,648	29,471,575	4,796,806	0.37
1985	167,885	17,435	47,391,702	4,921,768	0.35
1986	277,836	16,608	79,191,347	4,733,776	0.35
1987	539,397	13,458	193,312,000	4,823,154	0.28
1988	1,050,411	13,144	390,451,000	4,885,768	0.27
1989	1,395,912	13,878	507,618,000	5,046,707	0.27
1990	2,035,173	15,626	689,406,000	5,270,195	0.30
1991	3,156,053	19,926	865,166,000	5,462,424	0.36
1992	3,535,163	19,462	1,018,188,000	5,605,466	0.35
1993	4,076,050	20,387	1,142,150,000	5,712,664	0.36
1994	4,358,393	20,733	1,237,000,000	5,884,312	0.35

En el Subsistema de Universidades Públicas, los gastos de servicios personales son altamente desproporcionados frente a los de operación. Este hecho constituye un grave obstáculo para su transformación.

En 1990, los gastos en servicios personales representan un 81.5% y los de operación un 18.5%. Son varias las universidades que sobrepasaron el 90% en los gastos de personal. En los últimos años, se nota una tendencia a que disminuya la proporción de gastos personales. La estructura del subsidio federal, ejercido, destinado a las universidades públicas en 1993, tuvo la siguiente distribución: servicios personales 70.9% y gastos de operación, 29.1%.

Para cualquier cambio estructural de este subsistema, los gastos de servicios personales constituyen un punto de debilidad, ya que por razones laborales y sindicales es difícil derivar a los proyectos prioritarios una parte de los recursos correspondientes a este rubro.

En el subsistema de universidades públicas son raros los casos de facultades, escuelas, institutos, programas y carreras que se hayan suprimido, pese a no tener casi alumnos, o a no corresponder a las necesidades profesionales de la entidad federativa o de la región.

Necesidad de que la Educación Superior, particularmente el Subsistema de Universidades Públicas, cuente con mayores recursos, tanto estatales como federales

Los recursos financieros que han empleado las 35 universidades públicas estatales, de 1982 a 1990, han representado en general, alrededor de un 0.3% del PIB. Al sumar este porcentaje con el correspondiente al resto de las instituciones de educación superior, se obtiene un 0.8%, resultado muy inferior al establecido como mínimo por la UNESCO que es de 1.5%.

Sin embargo, es necesario puntualizar que los subsidios federales destinados a las 35 universidades públicas, a pesos constantes, han tenido un importante avance a partir de 1989, como se muestra en el cuadro a continuación:

GASTO FEDERAL EJERCIDO EN EDUCACIÓN SUPERIOR 1986 - 1993 (MILLONES DE PESOS)				
AÑO	LICENCIATURA	POSGRADO	TOTAL*	
			CORRIENTES	CONSTANTES DE 1986
1986	-	-	337,789	339,989.0
1987	-	-	862,061	418,990.6
1988	-	-	1,800,798	458,159.4
1989	2,015,340	173,281	2,188,621	465,197.6
1990	2,800,199	203,689	3,003,888	491,407.7
1991	3,948,709	357,034	4,305,743	592,939.0
1992	4,927,654	337,122	5,264,776	647,685.8
1993	5,659,527	474,720	6,134,247	698,690.4

* No incluye los recursos destinados a los programas de investigación, desarrollo tecnológico e infraestructura física

Fuente: Compendio Estadístico del Gasto Educativo 1993, SEP/DGPP

DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO

MATRÍCULA

A partir del movimiento revolucionario de principios de siglo, la educación superior ha sido un proyecto impulsado fundamentalmente por el estado. Desde entonces, la oferta de servicios se ha ido expandiendo hasta lograr incorporar actualmente de 1,217,431 alumnos.

Como en varios países de América Latina, en México, la matrícula aceleró su ritmo de crecimiento a partir de la década de los años setenta. Desde entonces, aún cuando continúa incrementándose, lo hace a una velocidad menor. Así, en el período 1970-1980, la matrícula en licenciatura creció a una tasa promedio anual de 10.8%, y el Posgrado a una de 12.6%, en la década de 1980-1990 el promedio de incremento de la matrícula de licenciatura y posgrado fue solamente del 3.8% y 5.4% respectivamente, casi tres veces menos que en la década anterior como se muestra en el siguiente cuadro.

MATRÍCULA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR 1970, 1980, 1990			
AÑO	NIVEL DE ESTUDIOS		TOTAL
	LICENCIATURA	POSGRADO	
1970	218,637	5,753	224,390
1980	731,291	25,281	756,572
1990	1,078,191	43,965	1,122,156
Promedio de incremento 1970-1980	10.8 %	12.6 %	10.9 %
Promedio de incremento 1980-1990	3.8 %	5.4 %	3.9 %

Fuente: Hanel, J. y Taborga H (1993). Elementos Analíticos de la Evaluación del Sistema de Educación Superior en México. ANUIES. México, D.F.

Más aún, el crecimiento de la matrícula se ha estabilizado en los últimos años con bajas tasas y diferencias significativas en el sistema público y privado. De 1988 a 1994 en el total del sistema fue del 10.6%.

De acuerdo con los datos de la ANUIES, la población entre 20 y 24 años atendida en el nivel de licenciatura durante el ciclo escolar 1991-1993, fue del 15%. Esta proporción está por debajo de la atención que dan países desarrollados y otros países con similares niveles de desarrollo que el nuestro. Según el Anuario Estadístico de la UNESCO, Estados Unidos absorbe el 76% de la población señalada; Argentina el 43%; Uruguay el 30%; Bolivia el 23%; Cuba el 21% y Ecuador el 20%. Por otra parte, la absorción de egresados del

bachillerato por parte del sistema de educación superior, en el mismo ciclo, fue de 66.4%. Del total, las Instituciones de Educación Superior atendieron el 52.2% y las particulares el 14.2%. Por subsistemas la atención creció de acuerdo con los siguientes índices: las universidades el 45%, los tecnológicos el 10.7%, las normales el 5.8% y otras instituciones 4.7%.

REGÍMENES: PÚBLICO Y PRIVADO

Es necesario hacer notar que aunque la educación superior privada en México nace en la década de los treinta, no es sino hasta la década de los setenta cuando cobra importancia dentro del sistema educativo superior. En 1958, la matrícula de licenciatura que absorbía este sector era del orden del 8.6%; veinte años más tarde, representaba el 12.4% (1978).

En los últimos 15 años la población escolar de licenciatura en las instituciones públicas y privadas mexicanas pasó de 731,291 estudiantes, en 1980 a 1,183,151 en 1994. De estos totales, en 1980, las instituciones públicas atendieron el 86.4% de la matrícula y el 79.1% en 1994. Por su parte, las instituciones de educación superior particulares, en los mismos años atendieron el 13.6% y el 20.9% de estudiantes, respectivamente.

POBLACIÓN ESCOLAR DE NIVEL LICENCIATURA DE INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS, 1980-1994						
INSTITUCIONES						
Años	Públicas	%	Privadas	%	Total *	%
1980	632,307	86.4	98,984	13.6	731,291	100
1981	666,420	84.8	118,999	15.2	785,419	100
1982	710,883	84.5	129,485	15.5	840,368	100
1983	742,939	84.4	136,301	15.6	879,240	100
1984	795,459	84.6	144,054	15.4	939,513	100
1985	810,391	84.2	151,077	15.8	961,468	100
1986	833,216	84.3	154,862	15.7	988,078	100
1987	834,950	84.3	154,464	15.7	989,414	100
1988	871,234	84.3	161,973	15.7	1,033,207	100
1989	898,420	83.9	171,145	16.1	1,069,565	100
1990	890,372	82.5	187,819	17.5	1,078,191	100
1991	891,524	81.6	199,800	18.4	1,091,324	100
1992	910,257	80.7	216,548	19.3	1,126,805	100
1993	908,480	79.5	233,088	20.5	1,141,568	100
1994	936,646	79.1	246,505	20.9	1,183,151	100

* No se incluye matrícula de Normales

En 1994, la matrícula de licenciatura en las instituciones públicas se distribuía de acuerdo con las siguientes proporciones: el 55.3% de los estudiantes se concentraba en las universidades; el 15.6% en los tecnológicos; el 6.9% en normales y el 0.9% en otras instituciones del sector. Mientras que las universidades, institutos, centros de educación superior y normales privadas reunían el 21.3% de alumnos.

MATRÍCULA POR SUBSISTEMAS

Como ya se ha señalado, en México, la demanda social a la educación superior es atendida por los subsistemas universitario, tecnológico y de educación normal. Tradicionalmente la enseñanza universitaria es más solicitada que los otros subsistemas. En la década comprendida entre 1983 y 1993 el subsistema universitario absorbió, en promedio, el 70% de la matrícula en educación superior, no obstante que la matrícula atendida por este sector disminuyó de manera importante del 74.6% en 1983, al 68.6% en 1993, incluyendo el posgrado.

MATRÍCULA POR SUBSISTEMAS Y NIVEL DE ESTUDIOS, 1983 - 1993						
Año	Nivel	Subsistemas			Otras I.E.S.	Total
		Universitario	Tecnológico	Normales		
1983	Licenciatura	656,776	118,529	n.d.	103,953	879,249
	Posgrado	22,320	2,589	2,317	5,744	32,970
	Total	679,096	121,118	n.d.	109,679	909,893
	%	74.6	13.3	-	12.0	100.0
1993	Licenciatura	856,574	189,219	110,241	95,775	1,251,809
	Posgrado	35,789	3,912	1,556	9,524	50,781
	Total	892,363	193,131	111,797	105,299	1,302,590
	%	68.5	14.8	8.9	8.1	100.0

n.d.: no disponible

MATRÍCULA POR ÁREAS DEL CONOCIMIENTO

Durante la última década, los patrones de la demanda en educación superior poco se han diversificado, a pesar de los cambios en la vida productiva del país y los avances científicos y tecnológicos, que están modificando las sociedades contemporáneas. Entre los estudiantes se han mantenido 2 tendencias: la primera, es la de inscribirse en carreras sobre saturadas, tales como Contaduría, Administración, Derecho, Medicina, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en

Sistemas, Computación y Diseño Gráfico. La segunda tiene que ver con la escasa demanda en carreras del Área Química, Física y Matemática; Ingeniería Petrolera, Medicina Veterinaria y Zootecnia, a pesar de la importancia estratégica que tienen para el proceso de modernización que vive el país. En los últimos 25 años, la estructura de la matrícula de licenciatura por áreas del conocimiento, se ha modificado de la siguiente manera: disminuyó drásticamente en las Ciencias de la Salud, en las cuales se inscribía el 18% del total de la matrícula, de este nivel en 1970, pasando al 9.6% en 1994. En ciencias agropecuarias, la caída es notable durante los 90, pues pasó de 9.1% en 1970 al 2.9% en 1994, situación explicable por la constante migración del campo a la ciudad, pero también por la crisis que en este sector se ha presentado desde tiempo atrás. Desde los setenta se mantienen muy bajas las vocaciones por las carreras relacionadas con las ciencias naturales y exactas; en contraste con la demanda por las carreras de Ciencias Sociales y Administrativas, en las cuales se incrementó la matrícula en 10.0% durante el período estudiado. La afluencia hacia carreras relacionadas con las áreas de Educación y Humanidades y las que tienen que ver con las Ingenierías y Tecnologías, se mantuvieron sin severas fluctuaciones.

MATRÍCULA DE LICENCIATURA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN UNIVERSIDADES E INSTITUTOS TECNOLÓGICOS, 1970-1994										
Áreas de Estudio	1970		1980		1985		1990		1994	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Ciencias Agropecuarias	7,332	3.5	66,571	9.1	88,896	9.2	55,814	5.2	34,160	2.9
C. Naturales y Exactas	6,110	2.9	22,905	3.2	27,556	2.8	22,134	2.6	22,464	1.9
C. de la Salud	38,999	18.6	157,342	21.5	126,153	13.1	111,136	10.3	113,183	9.6
Educación y Humanidades	6,166	2.9	19,991	2.7	28,622	3.0	33,635	3.1	36,008	3.0
C. Sociales y Admivas.	85,109	40.6	272,249	37.2	423,382	43.8	507,937	47.1	591,415	50.0
Ingeniería y Tecnología	66,166	31.5	192,233	26.3	271,775	28.1	341,535	31.7	385,921	32.6
Total	209,872	100	731,291	100	966,384	100	1,078,191	100	1,183,151	100

A continuación se presentan cuadros estadísticos que muestran el comportamiento de la matrícula a nivel nacional y en el distrito federal totalizada, y la distribución por tipo de régimen nacional y en el distrito federal.

MATRÍCULA DE NIVEL LICENCIATURA (TOTAL NACIONAL)				
AÑO	1 ^{er} INGRESO	1 ^{er} INGRESO, REINGRESO	EGRESADOS	TITULADOS
1988	239,049	1,033,207	117,378 (87)	nd*
1989	238,980	1,069,565	115,670 (88)	nd*
1990	241,194	1,078,191	115,407 (89)	nd*
1991	247,627	1,091,324	118,457 (90)	55,371
1992	265,702	1,128,805	139,031 (91)	89,781
1993	262,009	1,141,568	147,729 (92)	71,923
1994	264,641	1,183,151	140,256 (93)	83,412
1995	276,838	1,217,431	146,420 (94)	88,838

* nd no se tiene información

MATRÍCULA DE NIVEL LICENCIATURA (DISTRITO FEDERAL)				
AÑO	1 ^{er} INGRESO	1 ^{er} INGRESO Y REINGRESO	EGRESADOS	TITULADOS
1988	59,259	244,802	26,232 (87)	nd*
1989	53,945	247,794	26,815(88)	nd*
1990	57,875	251,782	26,811 (89)	nd*
1991	58,287	254,628	30,169 (90)	20,295
1992	56,989	254,736	36,531 (91)	20,303
1993	56,865	258,809	36,885 (92)	20,209
1994	56,993	269,394	33,579 (93)	22,771
1995	58,732	271,610	38,122 (94)	21,154

* nd no se tiene información

MATRÍCULA DE NIVEL LICENCIATURA POR RÉGIMEN (TOTAL NACIONAL)						
AÑO	INSTITUCIONES PÚBLICAS			INSTITUCIONES PRIVADAS		
	1 ^{er} INGRESO	TOTAL	EGRESADOS	1 ^{er} INGRESO	TOTAL	EGRESADOS
1988	196,294	871,234	95,714	42,755	161,973	21,664
1989	193,867	898,420	94,597	45,113	171,145	21,073
1990	189,233	890,372	93,107	51,961	187,819	22,300
1991	194,799	891,524	97,189	52,828	199,800	21,288
1992	209,347	910,257	113,945	56,355	216,548	25,086
1993	203,207	908,480	120,532	58,792	233,088	27,197
1994	204,919	936,646	109,005	59,722	246,505	31,251
1995	207,136	942,862	110,595	69,702	274,569	35,825

MATRÍCULA DE NIVEL LICENCIATURA POR RÉGIMEN (DISTRITO FEDERAL)						
AÑO	INSTITUCIONES PÚBLICAS			INSTITUCIONES PRIVADAS		
	1 ^{er} INGRESO	TOTAL	EGRESADOS	1 ^{er} INGRESO	TOTAL	EGRESADOS
1988	46,369	191,543	19,636	12,890	53,239	6,596 (87)
1989	40,033	190,706	20,032	13,912	57,088	6,783 (88)
1990	41,622	188,831	19,409	16,253	62,951	7,402 (89)
1991	42,143	189,701	23,603	16,144	62,927	6,539 (90)
1992	39,996	183,849	28,383	16,993	70,887	8,148 (91)
1993	39,407	183,845	28,567	17,458	74,964	8,318 (92)
1994	38,500	185,737	23,703	18,493	83,657	9,876 (93)
1995	38,642	182,863	27,287	26,110	88,747	10,835 (94)

CONCENTRACIÓN DE LA MATRÍCULA POR ENTIDADES FEDERATIVAS.

Gracias a la expansión de los servicios y a su ubicación en las diferentes entidades del país, hoy en día, los alumnos de licenciatura se desplazan poco desde su lugar de origen para cursar sus estudios. En 1967, de los 154,000 estudiantes inscritos en las instituciones de educación superior, el 54.5% (84,000) se concentraba en el Distrito Federal. Veinticinco años después, ese porcentaje ha disminuido al 21%. Esto significa que las políticas nacionales de educación superior encaminadas a distribuir la matrícula de licenciatura en forma más equilibrada entre los estados y la capital ha sido exitosa. De las 32 entidades federativas en que está dividido el territorio mexicano, los 5 estados que mayor número de alumnos concentraban en el bienio 1991-1992, después del Distrito Federal, eran Jalisco (9.5%), Puebla (7.9%), Nuevo León (6.8%), Veracruz (5.3%) y Tamaulipas (4%).

De las 6 regiones en que está dividida la ANUIES, la que mayor concentración de alumnos tenía en el nivel de licenciatura durante los años señalados, era la Región Metropolitana de la Ciudad de México, que absorbía el 27.1% del total de alumnos inscritos; en segundo lugar la Región Noreste con el 17.9%; en tercero la Región Centro-Occidente, con 16.3%; en cuarto, la Región Centro-Sur con 16%; en quinto la Región Sur-Sureste, con 11.6% y en sexto lugar la Región Noroeste con 11.1%.

TAMAÑO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO

El tamaño de las universidades públicas mexicanas es muy variable; existen desde las muy pequeñas hasta las muy grandes. Este fenómeno depende tanto de factores demográficos como del desarrollo económico de la región donde se encuentre ubicada la institución. De las 36 universidades públicas que existían en el país en 1988, la mayoría eran relativamente pequeñas, pues contaban con menos de 10,000 alumnos. Solamente 4 universidades se encontraban ubicadas en un rango óptimo de tamaño, entre 10,000 y 20,000 alumnos. Otras 4 se ubicaban en el rango de las instituciones con matrícula sobrecargada, ya que atendían entre 20,000 y 30,000 estudiantes. Finalmente, existían 7 instituciones muy grandes con matrícula mayor a 30,000. Dentro de éstas se encuentran, la Universidad Nacional Autónoma de México con más de 263,000 estudiantes y la Universidad de Guadalajara con más de 195,000.

En cuanto a la educación tecnológica, el 85.7% de los institutos tenía una matrícula no mayor de 2,500 alumnos. El Instituto Politécnico Nacional atendía a más de 103,000 alumnos.

TAMAÑO DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS	
Número de Instituciones	Inscripciones (1988) y Categorías
21	Menor de 10,000
4	Entre 10,000 y 20,000 (óptimo)
4	Entre 20,000 y 30,000 (sobrecargado)
7	Mayor de 30,000 (masiva)

EFICIENCIA TERMINAL

Durante el período de 1986 a 1991, el porcentaje general de eficiencia terminal de la licenciatura en las instituciones públicas fluctuó entre el 51.2% y el 62.0%, con un promedio de 53%. Durante el mismo período, la educación superior de carácter público presentó una eficiencia terminal de 53% en promedio mientras que en el sector privado fue de 57.4%.

Estos índices demuestran que la eficiencia terminal en la licenciatura sigue siendo baja. En general, la reprobación es elevada y los índices más altos de reprobación se dan con mayor frecuencia en las llamadas ciencias duras. Este hecho repercute fuertemente en los costos financieros y en el tiempo que emplean los alumnos para cursar sus estudios.

CARRERAS MÁS POBLADAS EN 1994

En 1994, en la licenciatura había una población de 1,183,151 alumnos y de éstos, la distribución porcentual tomando en cuenta las carreras más pobladas era la siguiente:

CARRERA	%
Contaduría Pública	13.4
Derecho	10.3
Administración	9.4
Medicina	4.5
Ingeniería Industrial	4.6
Arquitectura	3.8
Ingeniería Civil	2.9
Ingeniería Electrónica	2.9
Informática	2.9
Psicología	2.4

En las instituciones privadas, la mayor concentración de la matrícula ocurre en las carreras de Administración de Empresas, Ingeniería, Medicina, Derecho y Arquitectura.

MATRÍCULA EN INGENIERÍA QUÍMICA

Los cuadros siguientes presentan la matrícula en la licenciatura de Ingeniería Química a nivel nacional incluyendo egresados y titulados.

MATRÍCULA EN LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA (TOTAL NACIONAL)				
AÑO	1 ^{er} INGRESO	1 ^{er} INGRESO Y REINGRESO	EGRESADOS	TITULADOS
1988	3,698	21,136	2,302 (87)	nd*
1989	3,097	17,795	1,743 (88)	nd*
1990	3,284	18,010	1,428 (89)	nd*
1991	3,172	17,558	1,557 (90)	698
1992	**4,434	21,408	3,146 (91)	1,308
1993	**3,816	20,806	2,778 (92)	1,469
1994	**3,935	21,058	2,444 (93)	1,709
1995	**3,693	20,500	2,830 (94)	2,471

**Estas cifras incluyen las diversas orientaciones de esta licenciatura

* no hay información

El número entre paréntesis es el año de egreso

Tabla comparativa de la matrícula en Ingeniería Química en 2 dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

MATRÍCULA COMPARATIVA DE INGENIERÍA QUÍMICA								
AÑO	F.E.S. ZARAGOZA				FACULTAD DE QUÍMICA			
	1 ^{ER} ING.	TOTAL	EGRESADOS	TIT.	1 ^{ER} ING.	TOTAL	EGRESADOS	TIT.
1988	202	665	119 (87)	nd	322	1,567	97 (87)	98
1989	184	601	90 (88)	nd	325	1,669	144 (88)	131
1990	184	512	18 (89)	nd	325	1,666	87 (89)	131
1991	180	637	36 (90)	21	275	1,585	210 (90)	136
1992	189	654	62 (91)	25	290	1,513	391 (91)	155
1993	170	642	79 (92)	42	315	1,539	231 (92)	176
1994	154	622	44 (93)	41	296	1,560	220 (93)	166
1995	146	631	82 (94)	42	293	1,502	317 (94)	168

* no hay información

El número entre paréntesis es el año de egreso

LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, CONTEMPORÁNEA

La historia de la Universidad ha tenido momentos brillantes, de intenso dramatismo y dolor, como en 1968, y desde luego ha estado llena de hombres que al paso por las aulas, han dejado su huella como estudiantes, profesores o incluso como funcionarios universitarios. La historia más reciente de la Universidad no se ha visto exenta de las convulsiones y desafíos que le impone una época de crisis en los diversos órdenes de la vida nacional: el económico, el político y el social.

Asimismo, hay problemas que no se han resuelto y que con las diferencias propias de cada época, siguen presentes tanto en la vida de la universidad como en la del país. Así, en 1956, el Doctor Luis Garrido, rector de la UNAM en ese entonces, formuló las siguientes reflexiones con relación a la situación del país y la función que competía cumplir a la institución. "Por lo que se refiere al ambiente que nos rodea, cabe preguntarse: ¿Existe una atmósfera propicia para que la fuerza de avance social se manifieste plenamente? Un examen superficial nos inclina a una respuesta negativa.... La renta nacional está mal repartida. Se multiplican los intermediarios, aumentan los rentistas, mientras las clases laborantes trabajan más y ganan un dinero con el que cada día adquieren menos bienes. La pobreza las degrada. Banqueros, industriales y comerciantes proyectan su influencia en el poder público. Por otra parte, vivimos la corrupción de la ley en su mismo origen y se observa una falta de espíritu para acometer las grandes empresas cívicas,...si no podemos incrementar las filas de los sostenedores de la rehabilitación de los principios revolucionarios, hagamos que cuando menos éstas, tengan buenos jefes para que las próximas transferencias del poder político, se hagan no sólo en la forma, sino en la substancia, a verdaderos partidarios del cambio social que luchen contra todos los sistemas de explotación del trabajo humano, que defiendan el patrimonio cultural como la mejor riqueza del hombre y sean una fuerza viva y creadora de la Historia de la patria" (Luis Garrido, "La ilusión revolucionaria" en Ciencias Políticas y Sociales, pp. 15-16).

El Doctor Jorge Carpizo (Rector de la Universidad en el periodo 1984-1987) en su momento, hizo un llamado a la nación para que defendiera la institución y evitara que se convirtiera en una "arena de disputas políticas", así como que se hiciera uso de la autocrítica y se distinguiera a los "reaccionarios que se hacen pasar por revolucionarios, de quienes están verdaderamente interesados en la transformación de la universidad y del país"

Es evidente que el tono del discurso de ambos rectores fue distinto, pero en esencia se enfocaban a cuestiones que involucran una misma problemática nacional: la situación por la que atravesaba el país y las políticas académicas de la institución para la formación de los cuadros técnicos y profesionales que éste le demanda.

Obviamente, el llamado del rector Carpizo, suscitó los comentarios de diversos sectores de la población, desde el episcopado hasta los partidos políticos, y en ellos se virtieron las interpretaciones de cada uno, con respecto a lo que está en juego en la universidad: el destino de la nación, la lucha por el poder, la imposición de posturas ideológico-políticas partidistas, etc. Se contribuyó así en cierta forma a lo que supuestamente, el rector quería evitar, la intervención de grupos políticos (y religiosos) en los asuntos de competencia universitaria.

Al respecto, cabe hacer notar que las necesidades a las que responde una política académica están definidas, en primer lugar, por el propio parámetro contextual considerado como uno de los referentes en la concepción y elaboración de un proyecto académico. Por él entendemos la forma en que se manifiestan las tendencias, comportamientos, rasgos y características de la realidad y el momento socioeconómico en el que se da, así como los comportamientos y modificaciones de la estructura social y política, en la dirección de una institución educativa como la UNAM.

Asimismo, el desarrollo del conocimiento científico, sus avances, rupturas y nuevas elaboraciones, tanto de índole teórica como metodológica, se traducen en necesidades que el diseño o reformulación de un proyecto académico pretende satisfacer. En este nivel se conjuga lo problemático y complejo del propio avance científico y la visión o filiación teórico-metodológica y ciertamente política del grupo o sector que en un momento determinado está a cargo de la definición y formulación de la política educativa de la institución.

Otra veta de problemas-necesidades que el funcionamiento institucional genera, son aquellas que podrían definirse como necesidades políticas en el sentido más amplio, que pueden originar cambios en la política académica y definirse como asociadas directamente a la propia dinámica y características de la institución. Estas necesidades políticas son producto de una existencia colectiva, que exige diversos grados de consenso y participación en los proyectos y vida de la propia institución y que se manifiesta en la movilización, organización y demandas de los diferentes grupos y sectores que en ella actúan.

De ahí que en la definición de una política educativa y académica confluyan cuestiones asociadas, tanto a la capacidad de influencia y decisión de los diversos grupos que existen en la institución (estudiantes, profesores,

trabajadores y sus diversas organizaciones), como aquellos asociados a las necesidades de legitimación que se derivan de la capacidad de definición de un proyecto por parte de los grupos dirigentes de la institución.

Estos tipos o niveles de necesidades pueden llegar a confluír, actuar e interactuar en una realidad y momento determinado. Sin embargo, aún quedando claro que de acuerdo a un proyecto político-académico, éstas serán definidas, asumidas y jerarquizadas, es indispensable que la propia institución elabore una definición y jerarquización particulares, que le permitan tener una visión clara de la pertinencia o no de una redefinición de su política académica, de las necesidades y propuestas presentadas por los grupos docentes y estudiantiles y que puedan traducirse en un nuevo proyecto académico institucional. En la institución debe privar un verdadero compromiso democrático y nacional, alejado de posiciones autoritarias y dogmáticas.

Por ello, resulta importante destacar que el grado de involucramiento de la comunidad con un determinado proyecto académico depende, en última instancia, de las formas organizativas presentes en la institución, de la incidencia que se tenga en la toma de decisiones académico políticas, de la capacidad para que en los planes académico-institucionales que se formulen, estén presentes los intereses y expectativas más amplios de la comunidad, de tal suerte que tanto docentes como alumnos y trabajadores comprendan y participen en la definición y realización de proyectos conjuntos.

Al respecto, Javier Barros Sierra, también ex-rector de la UNAM, señaló con toda claridad que "las reformas a una institución educativa sólo se pueden implantar más allá de la letra o los textos escritos, cuando se penetra en las conciencias de los profesores, de los estudiantes y de los empleados de la Universidad y se vuelven convicción de ellos"(Javier Barros Sierra 1968. Conversaciones con Gastón García Cantú).

Hoy como ayer, los universitarios tienen claro que el destino de la universidad está ligado al del país y que es necesario transformar profundamente las estructuras de ambos, pero sus dirigentes requieren penetrar en las conciencias para obtener consenso sobre la validez de sus proposiciones, sin olvidar que demandar no hacer política es una forma de hacer política y que ésta no debe privar sobre los criterios académicos que deben regir una institución educativa.

OBJETIVOS DE LA UNAM

Son múltiples y variados los objetivos que se le han asignado a la Universidad Nacional Autónoma de México. Así se afirma que corresponde a la Universidad transmitir y difundir la herencia cultural del hombre, así como los avances y

desarrollos que ha conquistado en el dominio y aprovechamiento de la naturaleza, en el conocimiento científico y tecnológico y en la creación de nuevas teorías que expliquen los diferentes procesos sociales y naturales.

Asimismo, se expresa que en sus centros de enseñanza se forman los cuadros profesionales para el desarrollo de las fuerzas productivas y el crecimiento económico en la medida en que contribuyen o deben contribuir al avance de la ciencia y de la tecnología. Al preservar y difundir la cultura y los valores acumulados por la sociedad a lo largo de su historia, la universidad también es propagadora de la ideología que sustentan las clases hegemónicas, lo que contribuye a reforzar la permanencia del sistema social.

Sin embargo, y dado su compromiso con la sociedad en la generación de un conocimiento del mundo, más objetivo, también da cabida al enfrentamiento de diversas formas de pensamiento y de conciencia que permiten realizar análisis críticos de la sociedad y de la cultura; en una palabra, posibilita la generación de conocimientos hasta cierto punto autónomos que conllevan a una nueva concepción del mundo y de las relaciones sociales que se establecen entre los hombres. En este sentido, Paul Ricoeur apunta que "la universidad es crítica ya en cuanto ejercicio libre del conocimiento teórico" y quizá aquí radica una de sus funciones más importantes (Perspectiva de la Universidad contemporánea para 1980, p. 23).

Ahora bien, el fin de la universidad no es exclusivamente la preparación de los estudiantes para el ejercicio adecuado de una profesión, sino la formación integral del individuo como un ser consciente y responsable, que se plantee interrogantes, tanto en el campo mismo del conocimiento científico como en el del acontecer cotidiano. Que tenga una concepción del mundo que le permita desarrollar una actividad cultural más completa, sensibilizándolo para la comprensión de los fenómenos sociales, políticos y económicos, más allá de su práctica profesional directa, porque en última instancia, cualquier práctica científica, técnica o profesional se encuentra ligada directa o indirectamente con las relaciones sociales concretas en donde aquella se lleva a cabo.

Para que este proceso pueda realizarse es necesario preservar la libertad de expresión y de cátedra dentro de las universidades, con el fin de fomentar no una concepción única del mundo, sino para producir a través de la reflexión, confrontación y crítica de las diferentes corrientes de pensamiento, nuevos conceptos y construcciones teóricas que ofrezcan una explicación más objetiva y precisa de los distintos aspectos y relaciones de los fenómenos presentes en la realidad concreta.

La Universidad en México ha sido centro cuestionador del orden establecido y manifiesta en su seno desacuerdos que se expresan en una lucha ideológica como instrumento de confrontación de proyectos y posiciones. Aquí se expresan los problemas que enfrenta la sociedad y en estas luchas están presentes los intereses de las clases sociales de las que provienen los estudiantes universitarios y su propia ideología, pero además la ideología de la que se nutre dentro de la universidad. Aquí la lucha se da principalmente en el nivel de las ideas, mientras que fuera de la universidad se da fundamentalmente en el plano de la producción, aunque necesariamente permeada por la ideología.

No obstante, hay que hacer hincapié en que así como el sistema educativo en su conjunto opera con relativa autonomía, la Universidad, como instancia particular del mismo, tiene también una autonomía relativa respecto de los desarrollos teóricos, los proyectos académicos y la orientación ideológica que le quieren imprimir los representantes de las clases hegemónicas, lo que le permite generar en su interior proyectos ideológicos diversos que pueden ponerla incluso en posición de enfrentamiento directo con los proyectos que le tienen asignada la burguesía y el propio Estado.

A este respecto, Gastón García Cantú afirmaba que "la oposición a los centros de estudios superiores ha partido de los grandes empresarios. Parece verse con desasosiego la crítica de la realidad mexicana y, sobre todo, que la clase media no asimile, con prontitud, los valores en que se sustenta la burguesía" ("Al retroceso por la agresión a la Universidad" en Universidad y anti-universidad, p.11)

Estos ataques se han agudizado y, al mismo tiempo que se contraen los recursos financieros de la universidad, se le exige mayor calidad. Por otra parte, se difunde la afirmación de que las universidades privadas cuentan incuestionablemente con una excelencia académica que las instituciones públicas están muy lejos de alcanzar, esto en el marco de una aparente convergencia de intereses y posiciones de la burocracia estatal y las cúpulas empresariales.

Por otra parte, el Estado tiene su respectivo proyecto de universidad y para lograrlo utiliza diversos canales, mecanismos y políticas tendientes a darle un marco legal a sus iniciativas y a evitar que se manifieste claramente su injerencia en lo que se ha llamado la política académica de la universidad, la cual debe resolver sobre cauces académicos sus problemas y tensiones sin intervención directa del Estado, para afirmar que éste respeta la autonomía universitaria.

La forma en que se elaboran los objetivos de la Universidad haría pensar en que ésta y el propio Estado, tienen una genuina preocupación por vincular la educación con la sociedad y solucionar los problemas de la mayoría de la población. Esta búsqueda y tendencia en la definición de los objetivos de la universidad acordes con las exigencias planteadas por el desarrollo del país, se inicia a principios de la década de los 70 cuando cobran importancia las políticas estatales de planeación y modernización educativa.

A partir de este momento, las universidades se verán sujetas a diferentes proyectos de planeación, definición de objetivos y de modernización, que están indudablemente englobados en la política que en materia de educación superior, trata de imponer el Estado, y que se modifican de acuerdo a las necesidades del momento histórico-político que se vive. De ahí que el proyecto de modernización y democratización de la educación superior siga el retorno a un modelo tecnocratizante, que busca la eficacia educativa en correspondencia con las exigencias de la estructura productiva, que prioriza las áreas y carreras técnicas y limita la enseñanza de las disciplinas sociales y humanísticas.

Con el sexenio de Carlos Salinas de Gortári, se ingresó nuevamente a la etapa de modernización del país en todos los órdenes, y en la que la educación superior tenía un lugar reservado, al igual que la ciencia y la tecnología, afirmándose una vez más que ellas son el instrumento indispensable para el desarrollo nacional.

Las universidades se colocan así como un punto estratégico de discusión de proyectos educativos nacionales y proyectos de país que se perfilan también en este espacio. De ahí que la lucha que se libra al interior de la universidad (política, ideológica e incluso económica) no pueda analizarse al margen de la sociedad en que está inserta, porque una y otra se encuentran interrelacionadas y son en momentos interdependientes.

Desde luego, esta interdependencia no justifica de ninguna manera, el que se mantenga vivo el discurso desarrollista que, con su toque de modernización pretenda colocar en el centro del debate la calidad de la educación, la ciencia y la tecnología para superar la crisis que vive el país, manteniendo intocables las estructuras económicas y políticas.

Las complejas y contradictorias relaciones que la Universidad Nacional establece con el entorno social, económico y político del país, así como las modificaciones que ha sufrido en su estructura interna para responder a su elevada matrícula y desarrollar las actividades de investigación y extensión de la cultura que de ella exige tanto la comunidad universitaria como la sociedad

en general, han repercutido de diversas formas en el trabajo docente, que representa una de sus actividades básicas.

Resulta de singular importancia analizar los efectos que estas modificaciones han tenido sobre la docencia respecto a la eficiencia académica y las relaciones maestro-alumno. La masificación de la matrícula produjo cambios significativos tanto en las condiciones materiales en las que se imparte la docencia como en las relaciones sociales que se generan al interior de la Universidad. La relación maestro-alumno se ha convertido en algo impersonal que limita la posibilidad de participar activamente en la generación de conocimientos y disminuye, a su vez, el control del docente sobre el aprendizaje de los alumnos.

La docencia se convierte en una carga pesada, carente de incentivos, sin creatividad, en la que se producen y reproducen vicios que van en detrimento de una formación académica crítica y de un desarrollo intelectual de los estudiantes acorde con las exigencias de nuestra época y del medio donde van a ejercer la profesión.

La reducción de otras fuentes de empleo y la matrícula elevada convierten a la docencia en un trabajo más, en una actividad que puede suplir la posibilidad de incorporarse a otra fuente de trabajo o al ejercicio profesional de una carrera. De esta forma, de un espacio selecto en el que se ubican los profesionales e investigadores de prestigio, se pasa a la improvisación de profesores y a la contratación masiva de los mismos. Con ello se limita la posibilidad de establecer una vinculación efectiva entre maestros y alumnos, minimizando la reflexión necesaria sobre el porqué de la docencia en su relación con el conocimiento científico y con la realidad concreta en que éste se produce, así como en relación con el entorno económico, político, social y específicamente el educativo.

Para reducir los efectos de una concepción estrecha de la docencia, centrada en la función del profesor como transmisor de conocimientos y sus repercusiones sobre la formación de los estudiantes, se crearon instituciones y programas destinados a la formación de docentes, a su capacitación pedagógica, que en nuestro país adquieren relevancia en la década de los setenta. Tales proyectos han seguido un proceso de transformación significativo que va desde el entusiasmo por la moda de la enseñanza programada, la inclusión de objetivos de enseñanza-aprendizaje, hasta la crítica de los mismos y el cuestionamiento serio de los efectos que tiene en nuestro contexto, la aplicación mecánica de métodos y técnicas para la enseñanza, elaborados en otros países, así como de diversos programas de tendencia conductista para la formación de profesores.

Debe recordarse que las modificaciones introducidas en la práctica docente, las estrategias para la formación de profesores y el análisis de la problemática educativa en general han respondido, desde la perspectiva del Estado y de las instituciones de educación superior, a la conveniencia de resolver los problemas suscitados a raíz de los conflictos estudiantiles de la década de los sesenta, a la necesidad de legitimación estatal, a los proyectos de modernización y refuncionalización de la educación a nivel superior, entre otros. No nos detendremos a profundizar en estos aspectos, baste señalar que las medidas adoptadas no han tenido como objetivo real la modificación efectiva de la enseñanza, ni la transformación de la sociedad, sino que han respondido a los proyectos ideológico-políticos de los grupos dominantes, que adquieren características específicas para cada momento histórico.

Un texto ilustrativo de la tendencia y modalidades que asumieron en la década de los 70, los programas de formación de profesores y la docencia universitaria es el libro de Ricardo Blanco Beledo, *Docencia Universitaria y Desarrollo Humano*, en donde se plantean de manera sintética algunas de las técnicas utilizadas en los programas de formación docente, los conceptos de aprendizajes significativos, la dinámica de grupos, el trabajo cooperativo, etc., mismos que han sido utilizados en la UNAM. Resulta importante señalar algunos de los postulados de la obra "el fin de la educación es facilitar el desarrollo integral de la personalidad del estudiante; la labor del profesor universitario consiste en ser verdadero orientador profesional del estudiante; los profesores somos transmisores de un saber históricamente logrado por nuestra cultura y encarnado en nosotros..."

Estos planteamientos dan por sentado que la educación, el saber, el conocimiento, le será dado al estudiante desde fuera, como si el acto mismo de aprender no fuese un acto dinámico en el que, si bien es cierto que se pone en juego todo un conocimiento acumulado, también se están generando diversas formas de aprehensión del mundo y de la realidad, lo que representa un proceso de construcción o de reconstrucción de las verdades científicas.

Existe otra línea de análisis en la que se ubica a la educación en el marco de las relaciones de poder gestadas al interior de la sociedad en la que la educación se considera como el medio de formación de técnicos con escasa o nula capacidad crítica o reflexiva, útiles y aprovechables para los fines de la producción. Se cuestiona además el papel del profesor, de las instituciones y de la educación en las relaciones que establece con el marco económico, social, político e ideológico, en tanto que consciente o inconscientemente contribuyen a la reproducción de las formas de dominación imperantes.

La discusión en torno a la vinculación que debe existir entre la docencia y la investigación ha incorporado una serie de planteamientos que prevén la formación de profesores e investigadores en el posgrado, la profesionalización de la docencia, la realización de investigaciones que contribuyan a elevar el nivel de la enseñanza, el análisis de planes y programas de estudio, entre otros.

Algunas de las limitaciones que enfrenta la vinculación efectiva entre docencia e investigación son: el reducido número de profesores de tiempo completo; la irregularidad de su contratación y, por lo tanto, la inestabilidad en el empleo; la carencia de programas específicos de formación de profesores en donde se incorpore la investigación como una actividad consustancial de la docencia, pese a la proliferación de maestrías y doctorados que supuestamente cumplen la función de formar profesores e investigadores en otras.

Respecto al escaso número de profesores de tiempo completo, puede señalarse que en la educación superior en general y en particular en la UNAM, la mayor proporción de maestros son de asignatura, su contratación es por horas, por lo que difícilmente se puede pretender que realicen investigación, máxime cuando su compromiso con la Universidad se centra en la impartición de cátedra.

Aunado a la limitada investigación en torno a las necesidades de la docencia, son pocos los maestros que cuentan con una sólida formación didáctico-pedagógica, adquirida simultáneamente con la formación específica de su disciplina en los estudios de posgrado o en los programas elaborados para tal efecto.

En la medida en que la Universidad en muchos aspectos sigue funcionando de acuerdo con los parámetros establecidos por la universidad tradicional, decimonónica, las tareas docentes y de investigación se ven fragmentadas. En efecto, ambas actividades se visualizan como tareas parciales, organizadas separadamente en donde enseñanza e investigación se ubican en espacios específicos: escuelas y facultades por la docencia e institutos para la investigación.

Quizá una de las mayores dificultades para vincular docencia e investigación sea precisamente priorizar cada una de estas actividades por separado, como si se desconociera que la práctica docente, en cuanto práctica social ubicada en un espacio histórico social determinado, requiere de la investigación, tanto para la transmisión y recreación del conocimiento como para la indagación, análisis y transformación de las condiciones en las que se ejerce la docencia, dentro del ámbito escolar y en la sociedad en la que se produce y reproduce en conocimiento científico.

DESCENTRALIZACIÓN DE LA U.N.A.M. Y SURGIMIENTO DE LAS ESCUELAS DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Con objeto de hacer frente a la demanda masiva para ingreso a la Universidad en la década de los 70 y ante la dificultad para que la Ciudad Universitaria albergara un mayor número de alumnos fue necesario hacer planes para la descentralización de la máxima casa de estudios. En septiembre de 1975, la Dirección General de Planeación de la U.N.A.M. dio a conocer en un documento el programa de descentralización ya puesto en marcha. El documento menciona que "El compromiso de la Universidad Nacional Autónoma de México no solamente se circunscribe a la atención de las necesidades de educación superior. En materia de investigación se cubre la más amplia gama de proyectos de investigación básica y aplicada en las distintas disciplinas del conocimiento La difusión de la cultura comprende diversas actividades: conferencias, seminarios, simposios, congresos, actividades teatrales, cinematográficas, musicales y coreográficas, etc. Las actividades deportivas son parte común de la vida universitaria". La universidad forma profesionales y técnicos aptos para impulsar el desarrollo nacional; incrementa la infraestructura para la investigación científica y humanística del país y es factor importante en la expansión del sistema educativo nacional. La incesante actividad universitaria no se restringe al área metropolitana de la ciudad de México pues se han implantado dependencias de la Universidad en algunos estados de la República y en algunas se desarrollan trabajos conjuntos con las universidades locales, los gobiernos estatales y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Con objeto de poder ofrecer educación, no sólo en la forma tradicional, colaborando así a la satisfacción de las necesidades de algunos sectores de la población, desde 1972, la UNAM ha sentado las bases para el desarrollo del Sistema de la Universidad Abierta, con el cual se incorporará al beneficio de la educación extraescolar, en los sitios de producción y servicios.

Estas tareas relativas a una población creciente que en estos momentos ya alcanza un nivel impresionante, exigen de la formulación de un plan general de desarrollo que permita lograr los objetivos de la UNAM, a través de los caminos más eficaces donde la utilización de los recursos sea óptima. Este plan servirá de marco de referencia y deberá ser formulado con la participación de todas las dependencias de la Universidad, de manera que sea un plan realista, aplicable y que permita además, que todos los participantes se compenetren más profundamente de los problemas y de las restricciones de la institución.

El planteamiento para la descentralización física de la población universitaria en el área metropolitana se fijó en un horizonte de planeación de 5 años.

Uno de los problemas que agobiaron a la Universidad Nacional Autónoma de México en esos años fue el alto crecimiento de su población. La demanda de ingreso imponía limitantes para que la universidad desarrollara adecuadamente sus actividades.

Al crearse la Ciudad Universitaria en 1954, su diseño arquitectónico, sus organizaciones administrativas y sus estructuras académicas fueron elaboradas para dar servicio a una población aproximada de 30 mil estudiantes.

En 1958 acudían a CU cerca de 30 mil estudiantes, sesenta y cuatro mil en 1970 y ochenta y seis mil concurrían en 1975.

Aún cuando en el campus de ciudad universitaria se había estado incrementado el área construida: erigiendo nuevas instalaciones, ampliando y adaptando las ya existentes, para tratar de satisfacer las necesidades generadas por la creciente demanda. Así, durante esos años, la UNAM fue acentuada la integración y centralización de los aspectos académicos y administrativos de la vida universitaria. En el aspecto docente, esta centralización era ya inoperante, como consecuencia se tenían cursos con grandes aglomeraciones en las aulas, se dio un fuerte detrimento de la calidad académica del estudiantado y se enfrentaron graves restricciones en el uso del espacio para desarrollar labores de investigación. En el aspecto de servicios, se presentaron dificultades en la vialidad interna, distancias considerables entre puntos del campus de CU, deficiencia en los servicios y necesidades especiales de algunas dependencias.

En el sistema nacional se habían observado fuertes demandas a partir de los años setentas, manifestándose de manera más aguda en la zona metropolitana de la ciudad de México. Por lo que, se esperaba que, de persistir esta tendencia, la Universidad Nacional tendría una población de estudiantes profesionales cercana a los 260 mil al final de esta década..

Las autoridades de la Universidad y del Instituto Politécnico Nacional habían señalado en 1973, la inconveniencia de que estas instituciones continuaran soportando la mayor parte de la carga de la educación superior de la zona y del país; como consecuencia el Ejecutivo de la Nación recogió este pensamiento y encargó a la ANUIES, un estudio de la situación que guardaba en ese entonces la educación media superior y superior. A raíz de este trabajo, se propuso la creación de otras instituciones que pudieran participar en la satisfacción de las necesidades de la demanda educativa en los niveles señalados. Esta proposición tuvo una respuesta inmediata del gobierno federal, creándose el Colegio de Bachilleres y la Universidad Autónoma Metropolitana. La UNAM colaboró

ampliamente en el inicio de estas nuevas instituciones proporcionando sus experiencias e inclusive recursos humanos. Además de brindar apoyo a otros centros de educación superior de provincia.

Se aseguró en ese momento que la Universidad continuaría ofreciendo los servicios de educación media superior en los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria y en las diversas escuelas y facultades aprovechando su capacidad total instalada y que seguiría con su política de aceptar egresados de otras instituciones con el fin de satisfacer la demanda de educación superior porque esta situación aportaba grandes beneficios educativos. En 1975, tomando en cuenta la capacidad instalada de las nuevas instituciones y el desarrollo que estaban teniendo las universidades de provincia, se esperaba un contingente de primer ingreso de 15 mil alumnos. Así, en total la UNAM tendría una población de primer ingreso de 40 mil alumnos de nivel profesional anualmente.

En el período de planeación considerado, el crecimiento de la población de la UNAM, de acuerdo con la política esbozada, se estimó como se establece en la siguiente tabla:

CRECIMIENTO ESTIMADO DE MATRÍCULA EN LA UNAM				
Año	Ciclo Bachillerato	Ciclo Profesional	Posgrado	Total UNAM
1975	107,000	123,800	6,500	237,300
1976	108,000	144,700	8,000	260,700
1977	108,000	159,200	10,000	277,200
1978	108,000	169,600	12,000	289,600
1979	108,000	175,300	15,000	299,100

De acuerdo con estos estimados, se reconoció que las instalaciones de la Universidad ya no eran capaces de albergar más población.

Dado que la Universidad juega un papel muy importante en dos empresas de gran trascendencia para el país como:

- coadyuvar en la expansión del sistema educativo nacional
- lograr que la investigación científica y tecnológica sea un eficaz instrumento del desarrollo.

Era imprescindible entonces, aumentar considerablemente el volumen de investigación y de profesionales con estudios superiores.

Con respecto a la investigación, se consideró que era suficiente con las 32 instituciones de investigación existentes en CU pero que era necesario ampliar el espacio actual para este rubro. También se definió la conveniencia de disminuir la matrícula en el nivel licenciatura puesto que las autoridades de las diferentes facultades y escuelas manifestaron tener una matrícula mayor a la

deseable para llevar a cabo sus funciones dentro de calidad aceptable. En ese entonces, las pláticas con los directores de facultades y escuelas respecto a la oferta para primer ingreso permitieron establecer que la población deseable sería de 21 mil alumnos. Sin embargo, la demanda era mucho mayor. Dado el crecimiento y expansión de la población no se creyó conveniente expandir los recintos universitarios en un solo punto de una urbe con la magnitud de la ciudad de México. Se llegó a plantear la necesidad de construir instalaciones para poder alojar a la población resultante de la mayor demanda y de una disminución gradual de los cupos en las instalaciones de la Ciudad Universitaria, hasta llegar a las cantidades deseables de primer ingreso antes mencionadas. El efecto de esta política para los 5 años siguientes en el nivel profesional sería como aparece en la tabla:

TOTAL DE DEMANDA ESPERADA Y ATENDIDA EN INSTALACIONES DE LA UNAM				
Año	Primer Ingreso		Población Escolar	
	CU	Nuevos Centros	CU	Nuevos Centros
1975	24,900	12,700	85,300	15,700
1976	24,100	17,100	87,500	34,100
1977	22,550	16,200	87,300	47,600
1978	21,600	19,100	84,000	60,400
1979	20,900	19,900	80,200	70,000

No se incluyen estudiantes de medicina en clínicas y hospitales ni de odontología, enfermería y obstetricia de clínicas periféricas, así como los de las escuelas nacionales de Artes Plásticas y de Música. La cantidad de estudiantes que reciben educación en estos locales es de 18,170, este año

En esa fecha se aclaró que con los sistemas existentes (1975) de organización académica y administrativa no era posible hacer frente al futuro crecimiento de la institución. En ese momento ya no era posible seguir introduciendo modificaciones parciales a un problema cuya importancia y dimensiones exigían un planteamiento del futuro desarrollo de la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo mismo, se inició un programa de descentralización que permitiría ofrecer los servicios de educación.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

Un esquema que permitiera realizar esta tarea consistía en la creación de un sistema de nuevos centros educativos independientes, tanto académica como administrativamente, de las actuales facultades y escuelas, dirigidos por las autoridades pertinentes, como lo señala la Ley Orgánica y el Estatuto General

de la Universidad Nacional Autónoma de México e integradas conforme a las disposiciones legales aplicables. Estos centros contarían con una organización por departamentos establecidos en relación con las áreas de estudios o carreras que se estimaran necesarias para realizar sus fines.

Se acordó que la coordinación académica que debería existir entre facultades y escuelas y estos centros seguiría desarrollándose mediante las comisiones del Consejo Universitario. Este programa contemplaba:

A.- Llevar a cabo una descentralización de los servicios educativos.

- Construir aulas, laboratorios, instalaciones administrativas, deportivas y otros, en zonas donde viviera un número importante de alumnos y personal académico. Se observaba la necesidad de crear nuevos centros universitarios en el Noroeste y Oriente de la ciudad. A efecto de obtener una adecuada coordinación se establecieron acuerdos con la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto Politécnico Nacional, relativos a la localización de terrenos para las futuras instalaciones.
- Establecer proporciones adecuadas entre instalaciones, alumnos, personal docente y el área de nuevos terrenos, con objeto de evitar los inconvenientes debidos a grandes concentraciones. Se sugirió que los nuevos centros tuvieran una capacidad de 10 a 20 mil alumnos cada uno.
- Localizar estos centros de acuerdo con la disponibilidad de terrenos adecuados que reunieran condiciones necesarias de extensión, vialidad y servicios; se proyectaron estos en Cuautitlán, para 1974, Acatlán e Iztacala en 1975, localizados en el Noroeste de la ciudad y tres en el Oriente del área Metropolitana, para 1976, en terrenos que se encontraban bajo estudio.
- Aprovechar la oportunidad que ofrecía la creación de nuevas escuelas para incorporar innovaciones en las estructuras administrativas y académicas para propiciar la superación de los niveles académicos y ofrecer la posibilidad de ampliar los espectros profesionales, optimizando los recursos físicos, humanos y financieros. De esta manera se podrían establecer nuevas salidas profesionales acordes con las necesidades del país.
- Ofrecer la diversidad de alternativas profesionales, en polos distintos de la urbe, integrando varios centros con orientaciones académicas diferentes, pero complementarios entre sí.
- Incrementar los programas de formación de profesores necesarios para servir a la población atendida en los nuevos centros. Así se requerirá formar cerca de 1,700 nuevos maestros para los próximos 5 años.

B.- Coadyuvar en la expansión del sistema educativo nacional. Al respecto, debe señalarse que una parte importante de la labor de los mecanismos para la formación de recursos humanos, se destinó a las universidades de provincia.

Estas medidas permitirían atenuar la centralización no sólo académica, sino económica que afrontaba el país, así como reforzar tanto el desarrollo de las instituciones de educación como el de los estados, al arraigar en ellos a sus propios recursos humanos.

Acrecentar y continuar la expansión de la educación extraescolar que ofrece la UNAM mediante el Sistema de Universidad Abierta y los esfuerzos que se desarrollarán en estos centros.

De acuerdo con la legislación universitaria, el estatus académico de los centros profesionales del área metropolitana sería el de Escuela Nacional. Dado que la investigación es un componente esencial de la educación superior, estas escuelas contarían posteriormente con divisiones de estudios superiores y de investigación, que impondrían un significativo impulso a las tareas multidisciplinarias, sentarían las bases para acelerar el proceso de investigación y el desarrollo tecnológico en el ámbito nacional.

El carácter multidisciplinario de estas escuelas determinó la denominación general de estos centros como Escuela Nacional de Estudios Profesionales, distinguiendo uno de otro por el nombre de la localidad donde se erijirían. Las orientaciones que se darían a las escuelas del Oriente y el Noroeste, así como su matrícula de primer ingreso y población escolar a nivel profesional, a saturación, se muestran en las tablas siguientes:

ORIENTACIÓN DE LAS ESCUELAS EN EL ORIENTE		
ESCUELA	Primer Ingreso	Población Total
Arquitectura	1,000	3,800
Ciencias	1,000	3,800
Ciencias Políticas y Sociales	800	3,700
Cirugía Dental	1,200	5,000
Derecho	900	3,900
Economía	400	1,700
Humanidades	200	750
ESCUELA	Primer Ingreso	Población Total
Ingeniería	1,000	4,600
Psicología	400	1,400
Química	1,000	4,100
Veterinaria	400	1,500
Total	8,350	34,250

ORIENTACIÓN EN LAS ESCUELAS DEL NOROESTE		
Escuela	Primer ingreso	Población total
ENEP ACATLÁN		
Actuaría	100	400
Arquitectura	800	3,600
Ciencias Políticas y Sociales	800	3,700
Derecho	1,300	5,600
Economía	400	1,700
Humanidades	250	1,000
Ingeniería	1,000	4,600
Total	4,650	20,200
ENEP CUAUTILÁN		
Administración y Contaduría	800	3,000
Ingeniería	800	2,500
Química	600	2,500
Veterinaria	400	1,650
Total	2,600	10,650
ENEP IZTACALA		
Biología	450	1,700
Cirugía Dental	1,200	5,000
Enfermería	1,000	3,250
Medicina	1,200	5,600
Psicología	800	2,700
Total	4,650	18,250

Núcleo Noroeste a saturación

Los nombres que se mencionaron en aquel entonces fueron, el de una carrera, un grupo afín a ellas o un área de estudios, sin que esto significara que sólo éstas se desarrollarían en los nuevos centros, sino que representaban el tronco para su integración. Las cifras en los cuadros, fueron resultado de las políticas de demanda de educación superior antes señalada, de las restricciones que imponían las capacidades de las facultades y escuelas y de la oportunidad que ofrecían ciertas especialidades que habían alcanzado ya una masa crítica para diversificarse y relacionarse con otras.

Con esto se estaba en posibilidad de fomentar las actividades multidisciplinarias en cada centro, así como de ofrecer un amplio espectro profesional, al complementarse entre ellos, en cada núcleo.

Las escuelas que se erijirían en el oriente, se definirían en función de las necesidades educativas, de las experiencias que se desarrollaran en las escuelas del núcleo Noroeste, así como de estudios que elaboraría al respecto la UNAM.

En todos los casos la pauta debería ser la interacción de diversas áreas de estudio en enfoques multidisciplinarios y ofrecer de esta manera, una educación universitaria integral.

El programa de descentralización física, académica y administrativa se inició con la ENEP Cuautitlán en 1974. La escuela fue dividida originalmente en 3 campus dependiendo de las salidas profesionales y el supuesto de afinidad entre áreas de estudios:

Campus I.- Odontología, Química y Veterinaria

Campus II.- Administración, Contaduría y Derecho

Campus III.- Destinado a Ingeniería

Esta distribución contribuyó a una utilización óptima de los recursos docentes, económicos y físicos. Los materiales didácticos se emplearon entre unas y otras áreas y esto permitió no generar gastos superfluos de inversión y operación. Con objeto de obtener los máximos beneficios de cooperación académica, se estableció con una organización departamental. Esta estructura permitió la realización de actividades académicas multidisciplinarias con departamentos académicos que incluyen grupos de asignaturas afines, manteniendo las relaciones de cooperación académica y de servicios mutuos de apoyo, atenuando las duplicidades. El intercambio académico así favorecido, junto con programas de investigación, de posgrado y de formación de personal académico permitió el mayor grado de autosuficiencia para satisfacer la demanda de personal académico de calidad y ampliar el panorama de desarrollo de las actividades profesionales, docentes y de investigación. Además se establecieron convenios con industrias aledañas para utilizar los recursos con que estas cuentan y realizar prácticas escolares en sus instalaciones con objeto de enriquecer la preparación de los estudiantes de la escuela.

Para 1975, se contaba ya con las instalaciones de Acatlán e Iztacala y se había completado el núcleo Noroeste de la educación superior de la UNAM. Así, la distribución del primer ingreso para dicho año en licenciaturas, de este núcleo fue:

DISTRIBUCIÓN DE PRIMER INGRESO A ESTUDIOS PROFESIONALES (1975)					
Sistema	Total	C.U.	Acatlán	Cuautitlán	Iztacala
Arquitectura	2,000	1,200	800		
Artes Plásticas (1)	300	300			
Ciencias	2,100	1,600	100 (2)		400 (3)
C. Políticas y Soc.	2,300	1,500	800		
Contaduría y Admón.	4,200	3,400		800	
Derecho	4,100	2,300	1,800		
Economía	1,600	1,200	400		
Enfermería (1)	1,400 (4)	400			1,000
Filosofía y Letras	1,400	1,100	300		
Ingeniería	4,000	2,800			1,200
Medicina	6,000	4,800			1,200
M. Veterinaria y Zoo.	1,000	600		400	
Música (1)	400	400			
Odontología	3,600	1,800			1,800
Psicología	1,600	1,100			500
Química	2,500	1,300		1,200	
Trabajo Social	200	200			
Total	38,700	26,000	4,200	3,600	4,900

(1) Instalaciones fuera de C.U.

(3) Alumnos de Biología

(2) Alumnos de Actuaría

(4) Alumnos de nivel técnico y licenciatura

Para los años siguientes, las distribuciones respectivas de primer ingreso a estudios profesionales estaban planeadas como se muestra a continuación, considerando la política de primer ingreso de 40 mil alumnos, el ajuste gradual de la población en Ciudad Universitaria, hasta alcanzar los límites deseables señalados por los directores de facultades y escuelas, y las orientaciones y la capacidad de primeros ingresos en las distintas Escuelas Nacionales.

DISTRIBUCIÓN DE PRIMER INGRESO A ESTUDIOS PROFESIONALES (1976)						
Sistema	Total	C.U.	Acatlán	Cuautitlán	Iztacala	Centros de Oriente
Arquitectura	2,300	1,000	800			500
A. Plásticas (1)	350	350				
Ciencias	2,300	1,400	100 (2)		450 (3)	350
C. Políticas y Soc.	2,700	1,300	800			600
Contaduría y Admón.	4,200	3,400		800		
Derecho	4,200	2,100	1,300			800
Economía	1,800	1,100	400			300
Enfermería (1)	1,450 (4)	450			1,000	
Filosofía y Letras	1,500	1,000	300			200
Ingeniería	5,200	2,800		800		800
Medicina	6,000	4,000			1,200	
M. Veterinaria y Zoo	1,200	600		400		200
Música (1)	400	400				
Odontología	4,000	1,800			1,200	1,000
Psicología	1,800	1,300			500	
Química	2,800	1,300		600		900
Trabajo Social	200	200				
Total	42,400	25,300	4,500	2,600	4,350	5,650

(1) Instalaciones fuera de C.U.

(2) Alumnos de Actuaría

(3) Alumnos de Biología

(4) Alumnos de nivel técnico y licenciatura

DISTRIBUCIÓN DE PRIMER INGRESO A ESTUDIOS PROFESIONALES (1977)						
Sistema	Total	C.U.	Acatlán	Cuautitlán	Iztacala	Centros de Oriente
Arquitectura	2,000	800	800			400
A. Plásticas (1)	350	350				
Ciencias	2,000	1,200	100 (2)		400 (3)	330
C. Políticas y Soc.	2,500	1,200	800			500
Contaduría y Admón.	4,000	3,200		800		
Derecho	4,200	2,000	1,300			900
Economía	1,650	1,000	400			250
Enfermería (1)	1,550 (4)	550			1,000	
Filosofía y Letras	1,300	1,000	200			100
Ingeniería	4,750	2,600	725	700		725
Medicina	6,000	4,800			1,200	
M. Veterinaria y Zoo	1,100	500		400		200
Música (1)	400	400				
Odontología	4,050	1,800			1,200	1,050
Psicología	1,600	1,100			500	
Química	2,400	1,100		500		800
Trabajo Social	250	250				
Total	40,100	23,850	4,325	2,400	4,300	5,225

(1) Instalaciones fuera de C.U.

(2) Alumnos de Actuaría
licenciatura

(3) Alumnos de Biología

(4) Alumnos de nivel técnico y

DISTRIBUCIÓN DE PRIMER INGRESO A ESTUDIOS PROFESIONALES (1978)						
Sistema	Total	C.U.	Acatlán	Cuautilán	Iztacala	Centros de Oriente
Arquitectura	2,300	800	800			700
A. Plásticas (1)	400	400				
Ciencias	2,800	1,000	100 (2)		400 (3)	700
C. Políticas y Soc.	2,800	1,200	800			800
Contaduría y Admón.	3,800	3,000		800		
Derecho	4,100	2,000	1,300			800
Economía	1,800	1,000	400			400
Enfermería (1)	1,600 (4)	600			1,000	
Filosofía y Letras	1,400	1,000	200			200
Ingeniería	5,300	2,400	1,050	800		1,050
Medicina	6,000	4,800			1,200	
M. Veterinaria y Zoo	1,200	500		400		300
Música (1)	400	400				
Odontología	4,100	1,700			1,200	1,200
Psicología	1,800	900			700	200
Química	2,600	1,000		600		1,000
Trabajo Social	300	300				
Total	42,100	23,000	4,650	2,600	4,500	7,350

(1) Instalaciones fuera de C.U.

(2) Alumnos de Actuaría

(3) Alumnos de Biología

(4) Alumnos de nivel técnico y licenciatura

DISTRIBUCIÓN DE PRIMER INGRESO A ESTUDIOS PROFESIONALES (1979)						
Sistema	Total	C.U.	Acatlán	Cuautitlán	Iztacala	Centros de Oriente
Arquitectura	2,300	800	800			700
A. Plásticas (1)	400	400				
Ciencias	2,300	800	100 (2)		400 (3)	1,000
C. Políticas y Soc.	2,800	1,200	800			800
Contaduría y Admón.	3,800	3,000		800		
Derecho	4,200	2,000	1,300			900
Economía	1,800	1,000	400			400
Enfermería (1)	1,600 (4)	600			1,000	
Filosofía y Letras	1,450	1,000	250			200
Ingeniería	5,050	2,200	1,025	800		1,025
Medicina	6,000	4,800			1,200	
M. Veterinaria y Zoo	1,300	500		400		200
Música (1)	400	400				
Odontología	4,000	1,600			1,200	1,200
Psicología	1,900	700			800	400
Química	2,600	1,000		600		1,000
Trabajo Social	300	300				
Total	42,200	22,300	4,675	2,600	4,600	8,025

(1) Instalaciones fuera de C.U.

(3) Alumnos de Biología

(2) Alumnos de Actuaría

(4) Alumnos de nivel técnico y licenciatura

De esta manera se intentó controlar el crecimiento desmedido de la Universidad Nacional Autónoma de México a la vez que se ofrecería educación en los diversos núcleos de la Urbe, se intensificarían los trabajos de investigación y de estudios de posgrado, tanto en el campus de CU como en los nuevos campus, se participaría de manera importante en el servicio de la educación superior del país, tratando siempre de aumentar y adecuar a las necesidades, el nivel académico de la educación que ofrece. La población de CU se establecería en 21 mil alumnos de primer ingreso y setenta y siete mil de población escolar de licenciatura. En el núcleo Noroeste, para 1979, se planificó llegar a una población de 11,900 de primer ingreso y 49,100 para todo el ciclo profesional. En el núcleo oriente se pretendieron alcanzar magnitudes de 8,300 estudiantes de primer ingreso y 34,200 de población escolar de licenciatura, en suma, se definió que en 10 años la UNAM sería capaz de ofrecer educación de nivel licenciatura a un total de 178, mil alumnos en las instalaciones del área metropolitana.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

En febrero de 1974, el H. Consejo Universitario con base en el Proyecto de Descentralización Universitaria, aprobó la creación de las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales (ENEP), con el objeto de reubicar la demanda estudiantil en diferentes zonas del área metropolitana. Asimismo, este proyecto permitió introducir nuevas modalidades de organización académica y administrativa en las instituciones de educación superior.

El 7 de agosto de 1975 se aprobó la creación de la ENEP Zaragoza y ésta inicio sus actividades académicas el 19 de enero de 1976, ofreciendo 7 carreras, Enfermería a nivel técnico y las licenciaturas de Odontología, Psicología, Medicina, Ingeniería Química, Químico Farmacéutico Biólogo y Biología

El 19 de mayo de 1993, el H. Consejo Universitario aprobó el cambio de nombre oficial de la ENEP Zaragoza por el de Facultad de Estudios Superiores *Zaragoza* debido a la aprobación y puesta en marcha de un programa de estudios de Doctorado en el área de Biología.

UBICACIÓN

La FES Zaragoza se ubica al oriente de la Ciudad de México y consta de 2 campus. El campus I se localiza en Avenida Guelatao n° 66 esquina con Calzada Ignacio Zaragoza, y el campus II en Prolongación Plutarco Elías Calles esquina con Batalla del 5 de Mayo, en la colonia Ejercito de Oriente de la Delegación Iztapalapa. Cuenta con 3 Unidades de Investigación de Modelos de Servicio Odontológico (IMSO): Ejercito de Oriente, Ermita Iztapalapa y San Lázaro; así como 7 Unidades Multiprofesionales de Atención Integral (UMAI): Aurora, Benito Juárez, Estado de México, Los Reyes, Reforma, Tamaulipas y Zaragoza.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

En sus inicios, la estructura académico-administrativa era básicamente departamental. En orden de importancia, después del Director y el Consejo Técnico estaban las Jefaturas de División, la de la Salud y el Comportamiento en el Campus I, y la de Ciencias Químico-Biológicas en el Campus II, las Jefaturas de Departamento, las Coordinaciones de Carrera (7), las Jefaturas de las distintas Secciones Académicas y las Secretarías Técnicas (4).

A partir de 1990, la organización académico-administrativa de la FES Zaragoza, está estructurada por 5 secretarías: Docencia, Investigación, Difusión Cultural, Planeación y Administrativa.

La Secretaría de la Docencia realiza la coordinación integral del proyecto académico de la FES Zaragoza a nivel técnico, de licenciatura y sus nexos con la investigación, la difusión y la extensión. Está formada por dos Jefaturas de División: la de Ciencias Químico-Biológicas y la de Ciencias de la Salud y el Comportamiento de las cuales dependen las diferentes Jefaturas de Carrera que están integradas por Coordinaciones de Ciclo y Módulo que a su vez se responsabilizan de la organización de la comunidad de profesores, investigadores y alumnos.

La Secretaría de Investigación cuenta con las Coordinaciones de: Posgrado, Investigación, Desarrollo Tecnológico e Investigación Educativa. Asimismo, de esta Secretaría dependen el Bioterio, la UMAI Aurora y la Secretaría Técnica de Becas e Intercambio Académico.

El objetivo principal de esta secretaría es el de promover, fortalecer y consolidar la investigación de calidad a fin de apoyar a la docencia y el avance del conocimiento vinculándola al desarrollo de posgrados y al desarrollo de tecnologías y servicios.

La Secretaría de Difusión Cultural se integra por las unidades de Comunicación y de Formación Integral, teniendo como objetivo extender la promoción y difusión de la cultura, mediante actividades artísticas, humanísticas y científicas; así como el desarrollo de actividades deportivas y recreativas, cursos de idiomas, publicaciones y el servicio de bibliotecas.

La secretaría de planeación está conformada por la Unidad de Administración Escolar, la Unidad de Programación y Evaluación y por la Superintendencia de Obras. Esta secretaría se aboca al desarrollo de las funciones sustantivas de la FES Zaragoza, mediante sistemas básicos de información, elaboración de estadísticas, apoyo en el área de cómputo, trámites escolares, titulación, construcción y mantenimiento de inmuebles, además de la evaluación de actividades académico-administrativas.

La Secretaría Administrativa tiene el propósito de administrar y controlar los recursos humanos, materiales y financieros de la facultad para el logro de sus funciones sustantivas. Esto es, se encarga de la contratación de personal, compras, pago de servicios, mantenimiento y vigilancia. Esta Secretaría está integrada por 7 departamentos y una delegación administrativa del campus II.

OPCIONES PROFESIONALES Y NIVELES EDUCATIVOS

En el área de Ciencias de la Salud y el Comportamiento, las opciones son: Medicina, Odontología, Psicología a nivel licenciatura y Enfermería a nivel

técnico. Mientras que en el área de Ciencias Químico-Biológicas son: Biología, Ingeniería Química y Químico-Farmacéutico-Biólogo.

A nivel posgrado se cuenta con las siguientes opciones:

- Cursos Posttécnicos de Enfermería en Gerontología y Geriatría, así como de Enfermería en Atención Primaria
- Diplomados en Investigación Clínica y Epidemiológica, en Clínica Estomatológica Integral del Niño y el Adolescente y en Educación Ambiental
- Especializaciones en Estomatología en Atención Primaria, en Salud en el Trabajo y su Impacto Ambiental, así como en Procesos Farmacéuticos y Desarrollo Farmacéutico.
- Maestrías en Psicología (Educación Especial), Neuropsicología y en Ciencias en Biología (Sistemas Humanos)
- Doctorado en Ciencias (Biología)

INVESTIGACIÓN

En FES Zaragoza se da impulso a la investigación y a la formación de investigadores tanto en el campo científico como en el tecnológico con el fin de fundamentar el desarrollo del país. Las líneas de investigación que se manejan actualmente son:

- **Área de la Salud.-** Atención Primaria a la Salud, Biología de la Reproducción, Odontología Preventiva, Educación Especial, Neurociencias y Psicología Clínica.
- **Área Biológica.-** Limnología, Contaminación de Desechos Sólidos, Cultivo de Células Vegetales, Diferenciación Celular y Cáncer, Ecología, Genética, Inmunología y Biofísica.
- **Área Farmacéutica.-** Biotecnología Enfocada a la Obtención de Fármacos, Polímeros, Productos Vegetales de Interés Industrial, Química Analítica y Síntesis de Compuestos Químicos.
- **Área Educativa.-** Evaluación y Reestructuración de Planes y Programas de Estudio, Factores Asociados al Desempeño Académico de los Estudiantes, Formación del Docente Universitario, Perspectivas del Currículum Universitario, Problemas en Torno a la Enseñanza de las Ciencias, Factores que Inciden en la Reprobación Escolar.

ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA

Dentro de las actividades que se realizan en este rubro se encuentran: Talleres Culturales de Arte Dramático, Expresión Gráfica y Diseño, Danza, Guitarra y Canto.

Actividades Deportivas que comprenden: Fútbol, Béisbol, Basquetbol, Voleibol, Lucha, Pesas, Tae Kwon-Do, Ping-Pong, Ajedrez, Atletismo y Box.

Cursos de Redacción Progresiva (Niveles I y II), Expresión Corporal y Sexualidad Humana.

Visitas Guiadas a Museos, Espacios Históricos y Recreativos.

Cursos de Idiomas - Inglés, Francés y Portugués - a nivel de comprensión de lectura y posesión.

Por otra parte, se está realizando el proyecto de Intervención Plástica, Urbana y Arquitectónica dentro de la facultad, que tiene como propósito contribuir al acervo artístico mediante su remodelación visual.

PUBLICACIONES

Los órganos de difusión con que cuenta la facultad actualmente son:

- Revista "Tópicos de Investigación y Posgrado" -TIP- Publicación trimestral de divulgación científica y tecnológica, que tiene por objetivo establecer vínculos entre docentes, investigadores y alumnos a nivel universitario
- Revista "Nimatihuaní".- Publicación cuatrimestral que contiene artículos y ensayos del área de la Psicología y de las Ciencias Sociales.
- Gaceta "Comunidad Zaragoza".- Órgano mensual informativo de los acontecimientos internos relevantes y de interés para la comunidad zaragozana.
- Boletín "Zaragoza Informa".- Publicación semanal que contiene información de eventos científicos, educativos, culturales y deportivos que se realizan dentro de la Facultad.

ÓRGANOS COLEGIADOS

La participación del sector académico en la toma de decisiones para apoyar el desarrollo de la institución, se realiza a través de los cuerpos colegiados de participación plural como:

Consejo Técnico, 5 Comisiones Dictaminadoras, Consejo Interno de Posgrado, Comité de Investigación, 7 Comités Académicos de Carrera, Comité Asesor de Planeación, Comité de Bibliotecas, Comité Editorial, Comité de Extensión Universitaria y Difusión Cultural, Subcomité de Becas, Comisiones Asesoras para Nombramientos Internos, Comisión Local de Seguridad, 2 Consejos

Asesores Multidisciplinarios, 6 Comités Académicos de Posgrado, 3 Consejos Asesores Externos y 10 Academias de Área.

FILOSOFÍA DE ZARAGOZA

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, se ha regido desde su fundación de acuerdo con la filosofía delineada por su Director fundador, el Dr. José Manuel Álvarez Manilla, durante una charla denominada “La filosofía de Zaragoza”, en enero de 1976. En este discurso comentó “Si nos detenemos a analizar el tipo de profesional que está egresando de nuestras universidades, vemos que con frecuencia salen personas capacitadas para ejercer diferentes técnicas, pero no para el análisis de los problemas. Los programas que la mayoría de nosotros hemos estudiado, no son más que un mosaico de distintas orientaciones, pero no el esquema que nos dé el conjunto, el análisis de las situaciones que se pretenden resolver”

“Por otra parte, la creación de las Ciudades Universitarias han hecho que el estudiante se margine de la sociedad en que está inmerso”

“Es por eso que la creación de estas ENEP, nos da la oportunidad de operar un cambio importante, sobre todo para definir el tipo de profesional que queremos”.

“En el plano didáctico, tanto alumnos como profesores, estamos acostumbrados a un sistema pasivo de información académica.

“Uno de los postulados de nuestra filosofía será la búsqueda de la enseñanza activa, lo cual no significa tener al alumno continuamente ocupado, sino desarrollar sus propios procesos de conocimiento. Se va a necesitar que los alumnos “construyan” el conocimiento a partir de sus experiencias y al mismo tiempo se orienten en la búsqueda de la información académica”

“Iniciar un estudiante en la enseñanza activa, no significa sólo ponerlo a trabajar, sino ocuparlo en aquellas actividades valiosas, que para un país dependiente como el nuestro, impliquen la ruptura de la dependencia”

“Desde la filosofía que proponemos, será necesario que los profesores dejen de lado la antigua práctica de repetir, modificar o alterar los temas tomados de los libros y que los estudiantes puedan encontrar de primera mano en estos. El cambio que nos gustaría ver producido, empieza con los profesores. Ellos son los ejes de la Transformación”. “En síntesis, lo que queremos lograr en Zaragoza es una Universidad vinculada con los problemas sociales, con profesionales capaces de definir problemas y dispuestos a la búsqueda de información para resolverlos”.

“Vale la pena intentar un cambio que nos lleve a tratar de producir profesionales diferentes. Lograr que los fines declarados de la Universidad sean congruentes con los medios”.

Así, la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza (E.N.E.P.Zaragoza) fue fundada en respuesta a una necesidad manifiesta de ampliación y descentralización de la Universidad Nacional Autónoma de México al igual que otras escuelas fuera del campus de Ciudad Universitaria. Desde sus inicios en 1976, y con base en una filosofía bien definida, funcionó con un sistema modular, innovador en su tiempo, que buscaba un desarrollo integral de las capacidades de los alumnos obligándolos a ser creativos substituyendo la forma tradicional de impartir las clases, por un sistema tutorial donde cada estudiante era responsable de su propio aprendizaje, debía investigar los temas del curso antes de que se revisaran en clase. Dentro del salón se trabajaba por discusión dirigida de acuerdo con las aportaciones de cada alumno para que al final de la sesión, el profesor puntualizara los aspectos relevantes del tema y diera las recomendaciones pertinentes para la siguiente clase. Así, la participación era muy activa y se favorecía la capacidad crítica de los alumnos.

Desde luego, el logro de esto, exigía un fuerte compromiso de los profesores en cuanto a superación académica; de la institución, como responsable del establecimiento de la infraestructura adecuada para la puesta en marcha de programas de formación docente, dado que la mayoría de sus académicos provenían de sistemas de enseñanza tradicional y de los alumnos porque ellos serían responsables a la par que el profesor y la institución, de la calidad de su preparación.

Actualmente la FES Zaragoza enfrenta varios problemas que dificultan el logro de los planteamientos filosóficos originales que repercuten fuertemente en la carrera de Ingeniería Química: Los grupos son grandes a pesar de que la demanda por la carrera de Ingeniería Química es baja.

- La gran cantidad de alumnos que llegan asignados a la carrera, no permite que se trabaje en forma tutorial
- Un número muy grande de profesores son de asignatura y su principal fuente de trabajo está fuera de la facultad por lo que es difícil que se integren a los programas de formación y superación.
- No existe un programa permanente de formación y superación de los docentes. Existe un número reducido de profesores de tiempo completo(10) por lo que es difícil que puedan encargarse de sostener el sistema de trabajo tutorial.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

INGENIERÍA QUÍMICA

La *ingeniería química* es una disciplina intelectual que se dedica a la investigación y desarrollo de procesos para la fabricación de una amplia gama de productos de consumo, del diseño, puesta en marcha y administración de plantas de proceso, etc. Así, podemos decir que la ingeniería química se encarga de un conjunto de problemas característicos y crea métodos sistemáticos para resolverlos.

La ingeniería química ha impactado a la sociedad de muchas maneras, es difícil visualizar un mundo que no cuente con un amplio volumen de producción de antibióticos, fertilizantes, productos químicos para la agricultura, polímeros especiales para uso biomédico, polímeros de alta densidad, fibras sintéticas y fábricas. Todo esto requiere la producción económica de productos químicos y materiales, con mínimo impacto ambiental. El desarrollo de estas habilidades, la instrumentación y puesta en marcha a nivel industrial es de lo que trata la ingeniería química.

Desde su nacimiento, en el siglo pasado, esta disciplina ha sufrido cambios drásticos en su modelo fundamental. En 1888, el Instituto Tecnológico de Massachusetts, estableció un programa para esta carrera. El curriculum describía ampliamente operaciones industriales organizadas para productos específicos. El conocimiento detallado de un producto, a menudo parecía bastante diferente de otro, sin embargo, esto era aparente y fue necesario crear un modelo.

El primer paradigma para resolver los problemas de producción económica de productos de consumo a gran escala, se basó en la conceptualización de las "operaciones unitarias", propuesto por Arthur D. Little en 1915. Las herramientas del análisis durante este período, fueron suplementadas por estudios de balances de materia y energía de los procesos y por estudios fundamentales en termodinámica de sistemas multicomponentes.

Después de la segunda guerra mundial, la dominación norteamericana en la industria química, mostró un gradual agotamiento de la investigación de problemas basada en operaciones unitarias convencionales. Surge entonces un segundo paradigma para la ingeniería química, iniciado por el Movimiento de la Ciencia de Ingeniería. Así, los ingenieros químicos comienzan a reexaminar algunas operaciones unitarias desde un punto de vista más fundamental usando principios de la ciencia contemporánea para desarrollar modelos cuantitativos mecanísticos. Se desarrollaron y aplicaron modelos matemáticos de procesos y

reactores con considerable éxito, particularmente, en la refinación intensiva de petróleo y productos para la industria petroquímica.

Paralelamente al movimiento anterior, se desarrolló el núcleo del curriculum en su forma actual. Este núcleo es responsable de la confianza con que los ingenieros químicos integran conocimientos de varias disciplinas para la solución de problemas complejos. El curriculum provee un respaldo en varias de las ciencias básicas, incluyendo:

- Matemáticas (Cálculo, Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Lineal)
- Física (Física Atómica y Molecular, Electricidad y Magnetismo y Mecánica)
- Química (Inorgánica, Orgánica y Física)

Este respaldo es esencial para un estudio riguroso de los tópicos centrales de la ingeniería química como:

- Termodinámica de Multicomponentes y Cinética
- Fenómenos de Transporte
- Ingeniería de Reactores
- Diseño y Control de Procesos
- Diseño de planta y Sistemas de Ingeniería para Seguridad de Procesos, Protección Ambiental y Economía de Operación

Este adiestramiento ha permitido que los ingenieros químicos expandan las fronteras de la disciplina hacia áreas interdisciplinarias como Catálisis, Ciencia de los Coloides, Combustión, Electroquímica y Tecnología de los Polímeros.

Los cambios tecnológicos actuales y las fuerzas de la economía darán forma a un nuevo modelo para la ingeniería química que tendrá profundos efectos sobre la profesión. La mayor fuerza detrás de la evolución de este modelo, es la explosión de nuevos productos y materiales que entrarán al mercado en las próximas 2 décadas. Estos productos y materiales provenientes de la biotecnología, la electrónica y la industria de materiales de alto impacto, dependen de manera crítica de la estructuración y diseño a nivel molecular.

La esencia de la ingeniería química ha sido siempre la síntesis, el diseño, la prueba, el escalamiento, la operación, el control y la optimización de procesos para cambiar el estado físico o la composición de los materiales. Tradicionalmente, los ingenieros químicos habían enfocado su trabajo en un nivel, tamaño y complejidad que podríamos llamar meso-escala. Dicho nivel está caracterizado por reactores y equipo para procesos simples (operaciones unitarias) cuya combinación generaba plantas de proceso. La investigación sobre problemas de meso-escala fue complementándose cada vez más con profundas investigaciones de fenómenos en un nivel molecular, micro-escala, y

de sistemas extremadamente complejos que dieron lugar a la macro-escala. Así, los ingenieros químicos del futuro, deberán enfrentar el desafío de tener que elaborar sofisticados productos en cantidades medidas en gramos o kilogramos en vez de manejar grandes volúmenes y desarrollar procesos que demanden impactar sobre niveles inasequibles para el control de procesos y la química pura. También deberán encontrar formas de mejorar la efectividad de los sistemas de manufactura que permitan ser competitivos, pero sobre todo, deberán asegurarse de que estos sistemas no sean dañinos para la salud, que sean seguros y no impacten negativamente el ambiente.

El nuevo paradigma de la ingeniería química, estará inmerso en estos cambios de escala, y la verdadera clave será la ingeniería química de los procesos micro, por lo que el ingeniero químico deberá mostrar un buen entendimiento de los procesos moleculares además de manejar las áreas tradicionales de meso-escala y macro-escala.

Es un hecho, que los futuros ingenieros químicos deberán ser capaces de integrar el manejo de un más amplio rango de escalas que cualquier otra rama de la ingeniería, dado que su trabajo exige relacionar la macro-escala del medio circundante con la micro-escala de las reacciones moleculares y el transporte, o el comportamiento macro de un compuesto dependerá del diseño microscópico y del procesamiento de los componentes estructurales. Sin embargo, algunas cosas no deben cambiar, la filosofía fundamental para preparar ingenieros químicos hace énfasis en la conveniencia de reforzar los principios básicos de la disciplina, que son relativamente inmunes a los cambios sufridos en el campo de aplicación, estos deberán permanecer como una constante si se desea que los futuros ingenieros químicos dominen el amplio espectro de problemas que enfrentarán.

DESAFÍOS PERMANENTES Y EMERGENTES DEL NUEVO PARADIGMA DE LA INGENIERÍA QUÍMICA	
DESAFÍOS PERMANENTES	DESAFÍOS EMERGENTES
Fabricación de materiales homogéneos con moléculas pequeñas	Fabricación de compuestos y materiales estructurados con moléculas grandes
Fabricación de artículos de consumo baratos	Fabricación de materiales de especialidad, alta funcionalidad y caros
Productos con ciclos de vida amplios, competitivos en el mercado nacional, competencia basada en precio y disponibilidad	Productos con ciclos de vida cortos, competitivos en el mercado global, competencia basada en la calidad y la funcionalidad del producto
Diseño de procesos	Diseño de productos con características especiales de funcionalidad

DESAFÍOS PERMANENTES Y EMERGENTES DEL NUEVO PARADIGMA DE LA INGENIERÍA QUÍMICA (cont...)	
DESAFÍOS PERMANENTES	DESAFÍOS EMERGENTES
Procesos continuos, de gran volumen, construcción de plantas industriales dedicadas a un sólo producto o proceso	Procesos en pequeña escala, procesos discontinuos, construcción de plantas industriales flexibles
Amplias facilidades para obtener capital	Facilidades para que el costo de investigación y diseño represente una proporción alta respecto al costo total
Investigación unidisciplinaria, modelos simples y soluciones aproximadas	Investigación multidisciplinaria, grandes computadoras, mejores aproximaciones y soluciones más completas
Pocos instrumentos analíticos y simples	Muchos instrumentos analíticos sofisticados
Carreras basadas en una sola línea de producto o proceso	Carrera de cambios múltiples
Investigación y Educación dirigida hacia la meso-escala (nivel de equipamiento)	Investigación y educación dirigida hacia la micro-escala (nivel molecular) y macro-escala (nivel de sistemas)

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

Al inicio de la década de los 80 en los Estados Unidos de América, los graduados de la carrera de Ingeniería Química se encontraron súbitamente con la situación de que en lugar de los 4 o 5 ofertas de empleo disponibles para elegir una, tenían que competir contra varios aspirantes para cualquier vacante. Casi de la noche a la mañana, cientos de ingenieros que tenían la esperanza de trabajar en la multimillonaria industria de los combustibles sintéticos, descubrieron que el país había decidido no invertir en la independencia energética.

La recesión de principios de los ochenta junto con la baja del precio del petróleo (como resultado del incremento en las perforaciones, que acabó con los precios altos, el éxito de los programas de conservación de energía, etc.) y el esfuerzo del gobierno federal para reducir drásticamente los gastos colapsó esta industria. Otros factores, como la sobrada capacidad de las industrias petroquímicas, la ola de adquisiciones y fusiones empresariales y el reducido apoyo hacia los proyectos contra la contaminación ambiental hicieron decrecer las oportunidades de empleo para los ingenieros químicos.

Los ingenieros recién graduados no fueron las únicas víctimas de esta situación. Cientos de ingenieros, algunos de ellos con décadas de servicio fueron despedidos, la tasa de desempleo en el área fue de 3.2%. A otros cientos, se les ofrecieron incentivos para un retiro temprano.

Como respuesta a estos acontecimientos, otras organizaciones además de la Asociación de Ingenieros Químicos, como el Consejo Nacional de Investigación, principal agencia de la Academia Nacional de Ciencias, establecieron un comité para examinar las perspectivas de investigación en ingeniería química, llamado Comité acerca de las Fronteras de la Ingeniería Química: Necesidades de Investigación y Oportunidades, comúnmente conocido como el estudio Amundson. porque fue dirigido por el profesor Neal Amundson, de la universidad de Houston.

Compuesto de 15 miembros de la industria y 15 académicos y con un presupuesto mayor a 500,000 dólares, dividió el estudio en las 7 áreas siguientes, cada una de las cuales fue asignada a un panel de 7 personas.

- Procesamiento de Energía y Recursos Naturales
- Ingenierías Bioquímica y Biomédica
- Avances en Ingeniería de los Materiales
- Dispositivos y Artículos Electrónicos, Fotónicos y Magnéticos
- Protección Ambiental, Seguridad y Materiales Peligrosos
- Ingeniería Interfacial y de Superficie
- Control de Procesos Asistido por Computadora e Ingeniería de Procesos

Los resultados de este estudio, dados a conocer a fines de los 80, delimitaron cuatro áreas que ofrecen tremendas oportunidades a los ingenieros químicos.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de nuevas y avanzadas tecnologías, incluyendo biotecnología, Materiales Avanzados y Microelectrónica.

Están surgiendo nuevos descubrimientos en estas áreas que son líderes en el desarrollo de productos que impactarán ampliamente la economía mundial y la forma de vivir de la gente.

- En el caso de la biotecnología, las investigaciones sobre cuidado de la salud, desnutrición, agricultura, medio ambiente y recursos naturales, no sólo realza la calidad de vida de la gente sino que permite una vida más feliz. En el área de materiales avanzados, la investigación se ha encaminado hacia los productos poliméricos para fabricar estructuras ligeras y resistentes; cerámicas especiales para resistir altas temperaturas en máquinas, líquidos de ingeniería para dispositivos electrónicos, por nombrar algunos. En el área de especialidades químicas, el ciclo de los productos es corto por lo que la invención de nuevos productos es crucial si se desea tener éxito. Entonces, es importante que los ingenieros químicos, acostumbrados a escalar procesos de

fabricación creados por otros, empiecen a desarrollar y perfeccionar productos propios.

- Innovación de tecnologías establecidas, incluyendo la refinación de petróleo y la petroquímica. El país sólo puede seguir siendo competitivo en los mercados internacionales si utiliza las ciencias de superficie y computadoras para crear nuevos procesos y mejorar los existentes. Tal vez, la industria de los combustibles sintéticos, actualmente en estado latente, pueda resurgir algún día como uno de los sectores fuertes de la economía. La crisis energética de principios de los 70, ahora olvidada, no ha sido resuelta, sólo pospuesta. En 1973, la organización de países exportadores de petróleo demostraron solo tenuemente, como la industria mundial depende del petróleo y subrayó que el mundo debería tomar en cuenta que el suministro no sería eterno. Las reservas en el Medio Oriente contienen cada vez menos barriles de crudo y eventualmente el país y sus socios deberán encontrar otras fuentes de energía; es importante tomar ventaja de este momento crucial para desarrollar nuevos avances que mejoren significativamente las técnicas de escalamiento y permitan reducir costos.
- La protección de la salud, el medio y la seguridad. Los ingenieros químicos deben estar conscientes del daño causado por sustancias químicas tóxicas que se generen en los procesos de manufactura y hacerse responsables de la seguridad de la planta, del manejo, disposición y transportación de éstas. Es necesario hacer investigación al respecto con objeto de definir la forma como estos profesionistas deben actuar para prevenir accidentes y como hacer frente a un problema de estos, cuando ocurre. Un paso importante en esta dirección fue dado por la Asociación de Ingenieros Químicos cuando estableció el Centro de Seguridad de los Procesos Químicos, en 1985.
- Desarrollo de nuevas ciencias de la ingeniería, conceptos y herramientas para dar soporte a los objetivos anteriores, en particular, la computación puede apoyar ampliamente a los ingenieros para el desarrollo de las ciencias de superficie tan necesitadas de atención.

EDUCACIÓN

La investigación al respecto no ha sido bastante, sin embargo, está siendo soportada por un cuadro de ingenieros preparados para trabajar y desarrollarse en un ambiente interdisciplinario. Las tecnologías nuevas no están pasando desapercibidas para otras disciplinas de la ingeniería, por lo que, si los ingenieros químicos desean participar ampliamente en estas industrias, deben empezar a moverse rápido. Esto significa que en breve, deberán actualizarse los

planes de estudio de los estudiantes del área. Ellos deberán aprender acerca de temas como genética, bioquímica, psicología humana, ciencia de los materiales, ciencia de los polímeros, cerámicas, electrónica, hidrología, toxicología, ciencia de superficies, técnicas de cómputo e inteligencia artificial. Estos cursos deberán tomarse en la licenciatura o en educación continua, de tal manera que el graduado de esta carrera llegue a ser verdaderamente bicultural, de forma que sea capaz de entender tecnologías del área de biología, por ejemplo, tan bien como las tecnologías tradicionales de su área.

Deberán hacerse cambios para que en el futuro, el ingeniero químico domine la ingeniería de moléculas complejas, especialidades químicas, así como mezclas complejas involucradas en moléculas grandes, polímeros, surfactantes, lubricantes, espumas, recubrimientos magnéticos, cristales líquidos y fluidos biológicos.

En 1986, dentro de la reunión anual de la Asociación de Ingenieros Químicos, el profesor Wei, hablando de la "ventana de oportunidades" estableció que si los ingenieros químicos se movían rápidamente, tendrían oportunidad de tomar parte en el desarrollo de las tecnologías nacientes. Hizo notar que el trabajo interdisciplinario entre ingenieros químicos, biólogos y genetistas fue la base para la creación de la nueva ingeniería genética, que cuenta con buenos programas académicos y centros de investigación que le dan soporte. También dijo que existe un gran número de programas de cómputo para ayudar al desarrollo de la ciencia de superficies y que se han logrado progresos en el área de seguridad y ambiente. Sin embargo, apuntó que no hay más de media docena de programas en microelectrónica y que la representación de la ingeniería química en cerámicas es prácticamente nula.

INVERSIÓN DE CAPITAL

La investigación depende de que los ingenieros hagan descubrimientos y los pongan en práctica, pero hay un ingrediente esencial para el avance tecnológico: el dinero. Sin una cantidad substancial de capital para invertir en plantas y equipo, los ingenieros y los científicos no pueden hacer nada. Desafortunadamente, muchas empresas tienen puntos de vista muy cortos y sacrifican la investigación y el desarrollo en aras de beneficios inmediatos. Muchos factores han contribuido a este problema, entre ellos, el reemplazo de ejecutivos de alto nivel con experiencia técnica y de manufactura, por personal con formación en finanzas, también el surgimiento de instituciones inversoras que son la fuerza dominante en el mercado de capital. Los administradores de los fondos, se concentran en los resultados a corto plazo, presionando a los

gerentes corporativos para que hagan lo mismo. Esto es particularmente dañino para el crecimiento y el desarrollo de alta tecnología en las empresas. Así, es importante invertir en el futuro, esto es, debe invertirse en investigación, en el desarrollo de productos, en el mercado y en el desarrollo de personal.

En Estados Unidos, para resolver este problema, varias firmas tecnológicas se han visto en la necesidad de asociarse a firmas corporativas más grandes, con objeto de obtener los recursos básicos para realizar sus actividades. Algunas empresas grandes han tratado de manejar el problema, limitando o eliminando el derecho de voto de los inversores institucionales. Algunas empresas como Du Pont, están invirtiendo en el futuro. Es imperante que las empresas de los diferentes países sigan el ejemplo con objeto de evitar el estancamiento económico y tecnológico.

AMPLIACIÓN DE LAS BASES DISCIPLINARIAS

La ingeniería química del futuro deberá abrazar nuevas tecnologías, disciplinas vitales y dinámicas que jueguen un mejor papel dentro de la civilización del próximo siglo. Los ingenieros químicos son los profesionistas calificados para enfrentar tales cambios porque su capacitación integral les permite resolver problemas en los tres niveles de la escala:

Tienen ventaja en el manejo del equilibrio y propiedades dinámicas de los estados microscópicos de agregación, esto es, pueden trabajar a nivel molecular, son capaces de tratar problemas acerca de equipos de proceso como columnas de destilación, reactores de lecho fluidizado, etc., esto es, desenvolverse a nivel meso. Finalmente, está capacitado para resolver problemas de nivel macro, esto es, puede diseñar y controlar procesos, productividad, seguridad, etc. Además tienen la gran ventaja de dominar la química.

En esta era de creciente miniaturización, se ha avanzado de los tubos de vacío a los chips de silicón, de los procesos de fabricación mecánicos a las operaciones de difusión y la depositación química con vapor; todo a través de la química que es el área de fortaleza de este profesionista. Las cerámicas de uso específico requieren de micro-esferas uniformes, como materia prima que sólo se consiguen mediante métodos químicos de crecimiento y depositación. De todas las disciplinas en ingeniería, sólo la ingeniería química llena el abismo que de otra manera existiría entre las ciencias naturales ya que las demás están basadas principalmente en procesos físicos, como por ejemplo la mecánica, la eléctrica, la civil, entre otras.

Para desempeñarse mejor durante el próximo siglo, la profesión deberá ampliar sus bases y construir sobre ellas exitosamente para llenar las necesidades de los

procesos tecnológicos del momento y de los emergentes. Así, la ingeniería química deberá moverse hacia nuevas fronteras cada vez que las tecnologías existentes maduren, se vuelvan obsoletas y mueran. La investigación es la herramienta más importante y segura para que el ingeniero químico pueda anticipar los cambios, explotarlos y ser líder de los mismos.

INGENIERÍA QUÍMICA EN EL MUNDO

Después de la revolución industrial, la creación y empleo de tecnologías cada vez más sofisticadas, han llevado al hombre a amenazar, a regular y en alguna forma, someter a la naturaleza.

De esta prueba de fuerza surgen peligros cada vez más agudos en nuestro mundo, tales como un aumento considerable en la contaminación del ambiente, disminución de fuentes naturales, consumo excesivo de energía; es decir, un *conflicto entre el hombre y su tecnología* que produce *desequilibrios profundos*. Tomando en cuenta estos factores, Japón lanza un programa científico para el siglo XXI, en el que una pieza fundamental es la búsqueda del equilibrio orgánico de la naturaleza y la tecnología.

Se buscará apoyo no sólo del Japón, sino también de Estados Unidos y Europa. El plan está encaminado al análisis de las funciones biológicas en dos grandes grupos:

a) Las funciones de conversión de materiales y de energía.

b) Las funciones de conversión de la información.

Para el siglo 21, Japón continuará, a través de este programa, la prolongación, conciliación e integración de los campos claves en los que ha adquirido, en los últimos años, las posiciones más fuertes, a saber: la biotecnología, los materiales nuevos (en particular las cerámicas técnicas), y la informática (supercomputadoras y computadoras de quinta generación).

Los japoneses fundamentan su apreciación de la evolución humana, el hecho de que la tecnología ciertamente procura numerosos beneficios, pero al mismo tiempo ha creado una situación de tensión entre el hombre y la naturaleza.

La tragedia de Bhopal, India, es sólo uno de los lamentables ejemplos, incluyendo Chernobyl, etc. que han cambiado radicalmente la faz de la industria en los últimos 15 o 20 años.

El ambiente competitivo internacional ha cambiado radicalmente, nuevas naciones alrededor del mundo participan activamente en el mercado mundial.

EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA QUÍMICA

Se pueden identificar cuatro etapas en el desarrollo de la industria química:

a) Primer período (1953-1973) antes del embargo petrolero de los árabes.

La industria se concentró en satisfacer el crecimiento de la demanda. La Ingeniería Química generó nuevos y más eficientes procesos y productos. El volumen de la industria creció sin parar durante 20 años consecutivos.

b) Segundo período (1974-1982) después del embargo petrolero de los árabes.

La industria química fue duramente afectada por tres factores importantes: preservación del medio ambiente, costos de la energía y la baja en la economía.

c) Tercer período (1983-1990)

Es la era de la administración financiera. Las compañías se diversifican, existe mucha reorganización y los grandes staffs se han reducido.

d) Cuarto período (1991-2000) La llegada del siglo 21

Los problemas de los años setenta son historia pasada y la tecnología se ha ido desarrollando de tal manera que las barreras entre las ciencias relacionadas están dejando de existir, la industria química se basa cada vez más en disciplinas científicas combinadas de biología, química, física y electrónica. La mercadotecnia es todavía importante pero existe fuerte tendencia hacia la orientación tecnológica.

OPORTUNIDADES EN LA INDUSTRIA MEXICANA

Con base en una encuesta a nivel nacional realizada por el IMIQ a 34 industrias, se obtuvieron datos que conforman una muestra representativa de la situación y opiniones respecto a las áreas de desarrollo para los próximos años

Un aspecto relevante, en relación a la dirección que tomará la industria química mexicana, es que la contaminación ambiental, el control computarizado de procesos, la biotecnología, así como la asimilación y adaptación tecnológica, conformarán el marco del desarrollo de los próximos años.

Existe un evidente paralelismo entre la tendencia internacional y la tendencia nacional, como se puede observar al comparar las líneas generales de desarrollo. Otras áreas importantes que van a tener un papel principal en los próximos años son:

- Desarrollo de productos químicos
- Desarrollo de procesos químicos
- Instrumentación y control
- Polímeros
- Uso eficiente y ahorro de energía
- Tratamiento y recuperación de efluentes
- Control estadístico de proceso
- Habilidad exportadora

- Mercadotecnia

LA INGENIERÍA QUÍMICA Y LAS UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

En los EUA, el ingreso a ingeniería química ha venido disminuyendo desde 1984

En Canadá, el número de graduados en Ingeniería Química también ha disminuido ligeramente en los últimos años.

En otros países, como en Inglaterra la tendencia es a la disminución de egresados de ingeniería química, por razones de demanda. La misma situación se presenta en Italia.

En el caso de Japón es diferente, ya que se prevé que las 73 universidades japonesas sigan produciendo alrededor de 2200 ingenieros químicos anuales durante los próximos años.

En Latinoamérica es probable que la producción de ingenieros químicos decaiga debido a problemas de empleo y subempleo.

En cuanto al número de estudiantes primer ingreso a ingeniería química, en México, se puede decir que se ha mantenido prácticamente constante en los últimos años. Cabe señalar que se han iniciado y ofrecido en el país nuevas licenciaturas que se pueden considerar como alternativas parecidas a la ingeniería química. Una de estas opciones es la ingeniería bioquímica.

Con relación a los alumnos titulados de esta carrera, en México los datos proporcionados mediante encuesta en empresas indican que el número ha venido disminuyendo a un ritmo promedio de 6% anual. Sin embargo, los egresados reportados por la ANUIES han ido aumentando a un ritmo promedio de 2.4% anual.

NECESIDADES DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO

Tradicionalmente, los Ingenieros Químicos Mexicanos han venido desempeñándose exitosamente en los diferentes cargos que la industria química les ha conferido. Se han destacado de manera relevante en áreas como construcción de plantas (ingeniería de detalle), operación de plantas, comercialización de productos, administración de proyectos, optimización y control, investigación y desarrollo (en este rubro se ha avanzado poco), tratamiento y recuperación de subproductos, seguridad industrial, instrumentación, control de calidad, etc.

Sin embargo, los cambios tecnológicos que se han presentado en la industria química y las perspectivas de comercialización definidas por la incorporación de nuestro país al Tratado de Libre Comercio hacen más importante encaminar

la formación de nuestros ingenieros químicos, en áreas que, aunque no novedosas, están orientando la estructura industrial a otros procesos y satisfactores de uso generalizado, que abrirán nuevas perspectivas de desarrollo, y que en la medida que estemos preparados, redundará en logros que beneficiarán a la sociedad y al país.

De acuerdo con la opinión vertida por algunos empleadores encuestados al respecto, **las principales deficiencias de formación que presentan algunos ingenieros químicos son, carencia de conocimientos:**

- Básicos de Ingeniería Química (Termodinámica, Balances de Materia y Energía y Operaciones Unitarias)
- Sobre Equipos Industriales
- Sobre Protección Ambiental
- Sobre Higiene y Seguridad Industrial
- Sobre Catálisis
- Sobre Transferencia del Calor
- Sobre Cinética
- Sobre Control de Procesos

Aducen también algunos de los entrevistados que esto podría deberse a un bajo nivel académico de los maestros y a que los currícula no han evolucionado dinámicamente, de acuerdo con las necesidades de la industria.

En cuanto a las deficiencias de formación en el aspecto no técnico destacan, las siguientes:

- Desconocimiento de la Realidad de México
- Carencia de formación en las Relaciones Humanas
- Carencia de formación en Liderazgo
- Carencia de formación en Administración General, Costos y Finanzas
- Carencia en el Dominio de Idiomas
- Falta de habilidad en Comunicación Oral y Escrita
- Falta de habilidad para Trabajar en Equipo
- Falta de una Filosofía de Trabajo que le permita encontrar una industria que se ajuste a sus intereses (no los tiene bien definidos)
- Falta de habilidad para entender al obrero
- Expectativas Económicas y de Status muy elevadas

Las principales dificultades que enfrenta el ingeniero químico al solicitar empleo son:

- Remuneración baja
- Tener disponibilidad para salir de la ciudad
- Pocas posibilidades de ascenso
- Desarrollo poco atractivo
- Falta de programas de capacitación y selección de jóvenes egresados
- Política gubernamental para no cubrir las plazas que quedan vacantes por renuncia
- Horarios de trabajo cambiantes
- Saturación del mercado

INGENIERÍA QUÍMICA EN LAS UNIVERSIDADES MEXICANAS

En las universidades mexicanas con programas en ingeniería se observa que los planes de estudio presentan una gran diversidad de enfoques y temáticas. Además, los planes de estudio en México, parecen promover fundamentalmente el aprendizaje en clase, pues aún se reportan incrementos en el número de horas de clase frente a grupo (carga académica).

En otros países la situación es más estable y menos intensa. Parece ser que éstos consideran que el alumno es más capaz de aprender por sí mismo. Es evidente que hay mayor flexibilidad curricular en otros países desarrollados que en México, puesto que sus planes de estudio presentan mayor opción de materias que permiten una especialización limitada.

Un hecho importante que debe tomarse en consideración es que el crecimiento anual compuesto del empleo en la industria química mexicana de 1970 a 1985 fue 1.7 veces mayor al crecimiento del empleo en la industria de manufacturas, y asimismo fue superior al crecimiento del empleo en el país. El crecimiento anual compuesto del empleo en el período 70-85 fue de 3.2; en cambio el crecimiento en el sector manufacturero fue de 1.9%, y el crecimiento anual compuesto de la industria química fue de 3.3%.

INGENIERÍA QUÍMICA EN FES ZARAGOZA.

El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Química, fue desarrollado pensando en lograr una formación integral para este profesionista, de acuerdo con la filosofía antes mencionada y con un perfil definido como sigue:

El Ingeniero Químico es el profesionista capaz de:

- Manejar industrias extractivas químicas y de transformación de materias.
- Determinar el tratamiento adecuado de las materias primas ya sea por medios químicos, mecánicos y otros.

- Desempeñar puestos de supervisión y dirección.
- Resolver problemas de presupuestos, costos y abastecimiento.
- Analizar, ensayar, elaborar y descubrir nuevos productos industriales.
- Proyectar, controlar y modificar el montaje y funcionamiento de instalaciones y fábricas que realizan preparaciones y tratamientos de productos.
- Establecer y aplicar normas para la inspección de maquinaria y equipo.
- Verificar las diferentes etapas de las operaciones y obtener información complementaria para mejorarlas.
- Definir y mejorar los procesos de producción.
- Supervisar y coordinar a los trabajadores encargados de los procesos de producción.
- Operar y poner en marcha nuevas plantas de proceso.
- Dirigir, elaborar y analizar nuevos proyectos.
- Diseñar equipo de proceso.

Por esta razón se pensó en un Sistema Modular, agrupando áreas de conocimiento cuya congruencia horizontal se consideró la más idónea para integrar el conocimiento, a la vez que se estableció una congruencia vertical de estos módulos, para favorecer el aprendizaje, ordenando los conocimientos de menor a mayor dificultad. Así, el módulo antecedente es fundamento para el subsecuente. Lo anterior, de acuerdo con la definición de Curriculum Modular Integrativo siguiente:

Unidad de enseñanza aprendizaje, con un semestre de duración cuyo contenido está estructurado sobre la base de varias disciplinas científicas, organizadas para abordar un determinado objeto de estudio; el planteamiento modular implica las siguientes orientaciones:

- Búsqueda de la unidad teoría-práctica
- Reflexión sobre problemas de la realidad
- Desarrollo del proceso de aprendizaje a partir del trabajo del estudiante sobre el objeto de estudio
- Interrelación profunda de los contenidos y experiencias del módulo con las demás unidades del curriculum

Los primeros tres semestres constituyen el Ciclo Básico, que se considera un tronco común de asignaturas para las tres carreras pertenecientes a la División de Ciencias Químico-Biológicas. En este ciclo, se imparten las materias básicas

que son herramientas de apoyo para los módulos de los ciclos profesionales: Matemáticas, Química, Laboratorios de Ciencias Básicas y Físicoquímica.

Del 4º semestre al 9º, hay seis módulos:

- Análisis de Procesos
- Manejo de Materiales
- Manejo de Energía
- Procesos de Separación
- Diseño de Procesos
- Desarrollo de Proyectos

Es importante mencionar que cada módulo cuenta con un Laboratorio y Taller de Proyectos, que funciona como curso integrador de conocimientos porque los alumnos elaboran un proyecto diferente para cada semestre, tomando como base la teoría y las herramientas adquiridas y acumuladas a través de los diferentes módulos, de tal manera que cada proyecto es más completo que el anterior ya que el alumno, al avanzar se ve obligado a adicionar y ampliar el enfoque de los mismos hasta incluir no sólo diseño y cálculos de operaciones unitarias sino análisis económico y financiero del mismo, en el 9º semestre, así el conocimiento se va integrando y globalizando.

Este Plan de Estudios ha estado vigente desde 1976 y aunque se han ido actualizando los programas de las asignaturas de cada módulo no se ha cambiado la estructura. Sin embargo, en los últimos años se han realizado algunos trabajos formales de análisis cuyos objetivos son, la actualización y/o reestructuración del mismo, para adecuarlo a las exigencias modernas de desarrollo en un mundo globalizado.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Como se recordará, el propósito de este trabajo es **identificar los factores que contribuyen en mayor medida a la disminución de la eficiencia terminal en la carrera de Ingeniería Química, particularmente en la FES Zaragoza, y tratar de establecer un modelo que permita incrementar esta eficiencia en función de la modificación de estas variables.**

Por lo tanto, de acuerdo con lo establecido en el planteamiento del problema y con los objetivos establecidos, usaremos la información recopilada de **9 generaciones consecutivas (88-96)**, referente a: comportamiento escolar de los alumnos de la carrera de Ingeniería Química, Antecedentes, Situación Socioeconómica etc., para fundamentar el análisis.

Con la finalidad de que este análisis fuese lo más objetivo posible se consideró pertinente obtener los listados de alumnos, por generación, que fueron enviados a la FES Zaragoza, por la Dirección General de Registro Escolar y con base en estos realizar la búsqueda de información respecto a:

- Institución de procedencia
- Promedio obtenido en los estudios precedentes
- Selección de Carrera
- Asignación de Carrera
- Asignaturas aprobadas en el primer semestre
- Avance (créditos)
- Tiempo requerido para completar los créditos del Plan de Estudios
- Número de recursamientos por materia
- Materias con alto índice de reprobación
- Número de exámenes extraordinarios presentados
- Situación Socioeconómica
- Situación Laboral

Para recabar información respecto a los 2 primeros puntos, se utilizaron las hojas de datos estadísticos llenadas por los alumnos de primer ingreso el día de la inscripción, para selección y asignación de carrera, se utilizó información proporcionada por la Dirección General de Registro Escolar y por los cuestionarios aplicados por el departamento de Estadística de la propia Facultad. Para avance, tiempo requerido, aprobación, reprobación, etc. se tomaron los registros directamente de las Historias Académicas y por último,

para el análisis socioeconómico y laboral se tomo la información de las encuestas aplicadas a 3 de las 9 generaciones participantes.

Se decidió realizar un análisis gráfico porque consideramos que es muy ilustrativo ya que permite visualizar los cambios y las tendencias de comportamiento de cada generación y a la vez comparar los diferentes grupos.

Las gráficas se construyeron usando en el eje de las abscisas la generación y en el eje de las ordenadas el porcentaje alcanzado para la variable medida con objeto de hacer más explícita la comparación.

En el caso de las gráficas comparativas del desempeño entre 2 generaciones distintas, se usó la misma escala para evitar distorsiones visuales de la información, en el eje de las abscisas se ubicó la asignatura cursada y en el de las ordenadas el porcentaje de aprobación alcanzado.

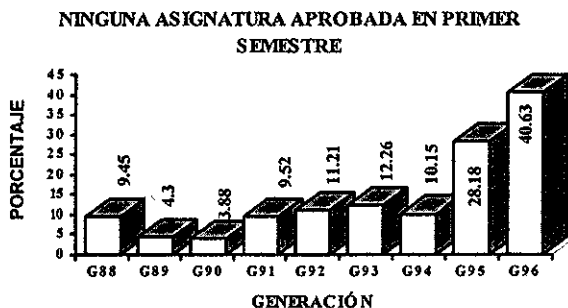
Cabe hacer mención de que, parte de la información recopilada no se utilizó directamente en la elaboración de las gráficas, porque se consideró que en el contexto, no era relevante, aunque sirve como indicador, como por ejemplo, el promedio de bachillerato y el número de exámenes extraordinarios presentados. El formato de las gráficas que aquí se presentan, fue elegido después de muchos ensayos, porque permite comparar el comportamiento de todas las generaciones en una sola gráfica para cada variable manejada y por lo tanto el análisis de los hechos, es más congruente.

También se consideró importante mostrar la información acerca de la selección y/o asignación de carrera por generación y del tiempo que tardan los alumnos para concluir los estudios de bachillerato y/o iniciar los estudios de licenciatura, con objeto de identificar las tendencias.

En este estudio, las gráficas se presentan siguiendo un orden establecido de acuerdo con el avance lógico dentro del Plan de Estudios y a medida que se avanza la participación de las generaciones más recientes se va eliminando porque éstas no han alcanzado los niveles más altos, por esta razón, las últimas gráficas sólo muestran la comparación de 4 generaciones (88-91).

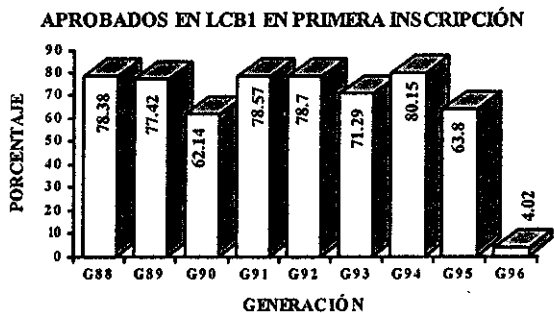
A continuación de muestran las gráficas que fundamentan el análisis y las observaciones alusivas a las mismas:

GRÁFICA 1



La gráfica 1 nos muestra la tendencia en la reprobación de las 4 asignaturas impartidas en el primer semestre de la carrera de Ingeniería Química, por generación. Los resultados observados nos permiten inferir que las últimas generaciones han tenido mayor dificultad para enfrentarse a los cursos y esto quizás se deba a que la preparación antecedente no ha sido la adecuada, ya sea porque está habiendo deficiencia en el proceso enseñanza aprendizaje o porque los alumnos de primer ingreso no cursaron las asignaturas apropiadas para cubrir los pre-requisitos del área químico-biológica.

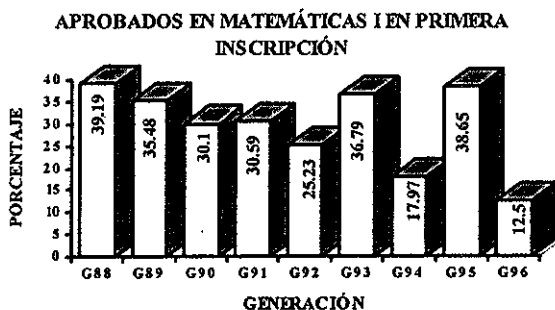
GRÁFICA 2



La materia de Laboratorio de Ciencia Básica I se imparte durante el primer semestre de la carrera de Ingeniería Química y es considerada una de las más

fáciles si se le compara con Matemáticas I y Química I, como lo evidencia el alto porcentaje de aprobados en primera inscripción mostrado en la gráfica 2. Sin embargo, la generación 96 tuvo un desempeño muy pobre para esta materia lo que podría indicar que en esta generación inciden otros factores que han afectado su desempeño.

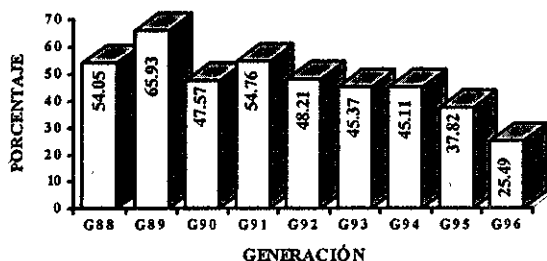
GRÁFICA 3



La gráfica 3 muestra el rendimiento en la asignatura de Matemáticas I, como se ve, la tendencia general es a la baja. Esto es, las últimas generaciones tienen mayor dificultad para aprobar el curso y necesitan más de una inscripción para lograrlo. En la generación 93 hubo un número grande de alumnos cuyo desempeño fue adecuado y que modificó la tendencia, aunque las generaciones siguientes mostraron otra vez baja en el rendimiento. La barra que muestra el desempeño de la G95 es alta porque con el fin de ayudar a los alumnos para que cubrieran con mayor facilidad los requisitos del curso, se organizó experimentalmente y en forma paralela, un taller remedial no obligatorio después del primer examen parcial.

GRÁFICA 4

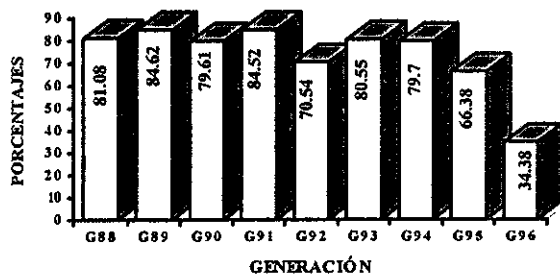
APROBADOS EN QUÍMICA I EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Aunque el porcentaje de aprobación en primera inscripción es más alto en Química I que en Matemáticas, en esta gráfica (4) se ve un claro descenso en el rendimiento lo que parece ser indicativo de una falta de preparación básica en química por parte de los alumnos de primer ingreso, muy probablemente esto se deba a que en el bachillerato no se trabajó un plan de estudios adecuado para incidir con menos problemas el área químico-biológica.

GRÁFICA 5

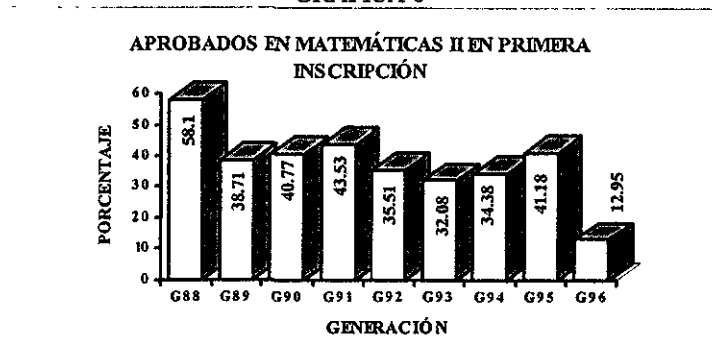
APROBADOS EN LCB2 EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



El rendimiento en Laboratorio de Ciencia Básica II es también alto, comparado con las demás materias del mismo semestre, como se puede ver en la gráfica 5. Sin embargo, las generaciones 95 y 96 tienen el rendimiento más bajo, puede observarse en la gráfica que entre la G95 y la G96 hay una diferencia porcentual

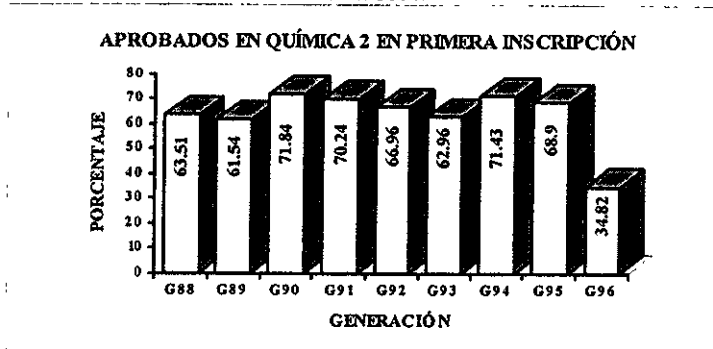
de aprobados en primera inscripción, de 32 % lo que demuestra que los alumnos de la G96 no cuentan con los conocimientos previos requeridos para cubrir el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química.

GRÁFICA 6



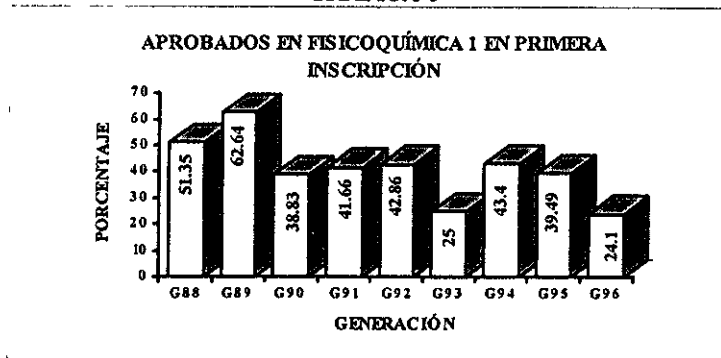
La gráfica 6 muestra el desempeño de los alumnos en el curso de Matemáticas 2 que se imparte en el 2º semestre. Se puede observar que la dificultad del mismo parece ser relativamente menor que la de Matemáticas I, sin embargo, la tendencia es a la baja. Es importante hacer notar que el curso remedial de matemáticas 1 siguió rindiendo frutos para la generación 95 como lo demuestra la barra respectiva. Pero también es notorio el bajo rendimiento de la generación 96, cuyo desempeño en el primer semestre, fue el más bajo, puesto que el 40% de los alumnos no logró aprobar ninguna de las asignaturas.

GRÁFICA 7



Desde el punto de vista de los alumnos, el curso de Química II es más fácil que el de Química I, lo que se hace evidente porque el porcentaje de aprobados para dicha asignatura en primera inscripción, es más alto. La gráfica 7 nos muestra un comportamiento más o menos homogéneo en el rendimiento, pero en la generación 96 se da una baja notoria que tal vez sea resultado de un problema mucho más serio, dado que esta generación a través de todo el estudio se ha mantenido a la zaga.

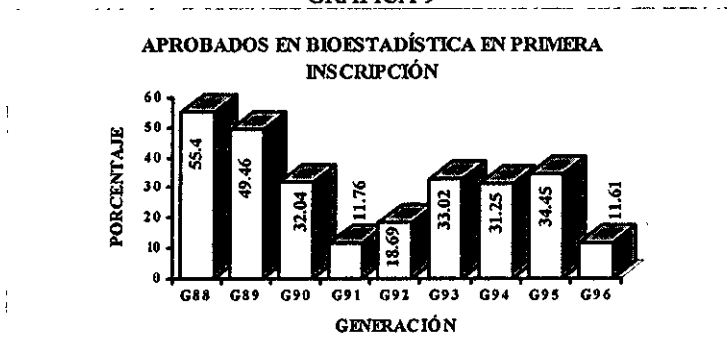
GRÁFICA 8



La gráfica 8, de la asignatura de Físicoquímica I muestra también un comportamiento bimodal en donde se ve que las generaciones 93 y 96 tuvieron

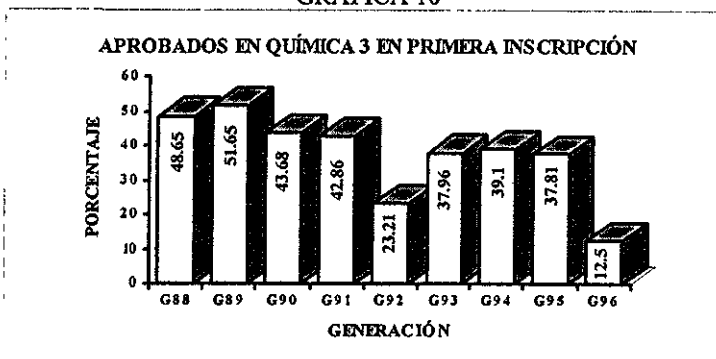
un desempeño muy pobre si se compara con las demás, sólo el 25% ,aproximadamente, aprobó esta materia en la primera inscripción.

GRÁFICA 9



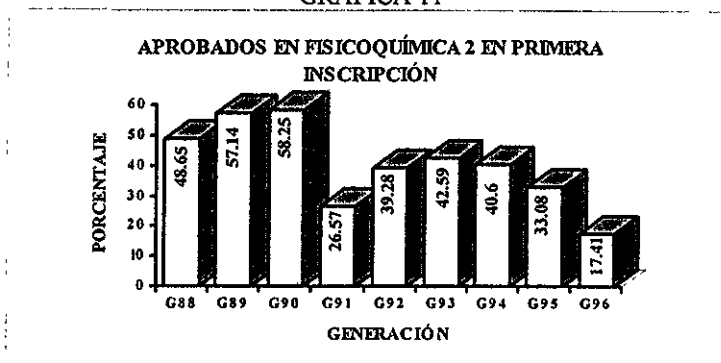
La asignatura de Bioestadística se imparte en el tercer semestre de la carrera y en este curso se evalúa tanto el manejo matemático de los conceptos como la capacidad de análisis y la toma de decisiones basada en la inferencia. Se observa en la gráfica 9 que el comportamiento es bimodal, se distinguen claramente 2 grupos con desempeño diferente, pero la tendencia sigue siendo a la baja. En la G91, el rendimiento cae drásticamente, y aunque después hay una recuperación relativa, éste vuelve a caer con la G96. Tal parece que a las generaciones más recientes les es difícil aterrizar los conocimientos para fundamentar sus decisiones, muestran una carencia total de habilidad para estructurar nuevos conocimientos con base en los conocimientos previos.

GRÁFICA 10



La comparación del rendimiento por generación para la asignatura de Química III, de acuerdo con la gráfica, permite ver que existe un comportamiento bimodal, semejante al de Bioestadística, pero el descenso ocurre en la generación 92. La recuperación posterior no alcanza los niveles de las primeras 4 generaciones y otra vez la generación 96 muestra un rendimiento muy bajo con respecto a las otras generaciones.

GRÁFICA 11

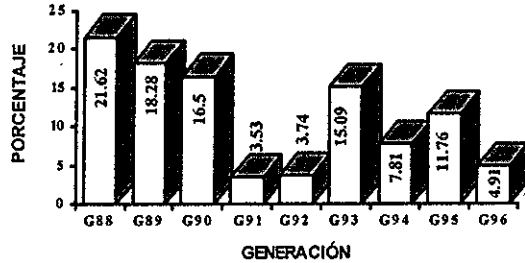


Aunque la asignatura de Físicoquímica II ha sido considerada más fácil que la de Físicoquímica I, la gráfica 11 nos permite ver que en la generación 91 hubo

un descenso fuerte en el rendimiento y después hubo una recuperación, sin embargo ésta no alcanza ni el nivel más bajo de las tres primeras generaciones lo que una vez más evidencia la falta de preparación de los alumnos en el área químico-biológica.

GRÁFICA 12

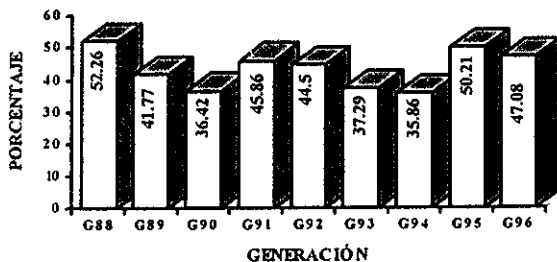
TERMINACIÓN DEL CICLO BÁSICO EN 3 SEMESTRES



La gráfica 12 muestra que cada vez es más difícil para los alumnos aprobar las doce materias del ciclo básico, que desde el punto de vista académico sólo requiere tres semestres. Otra vez el problema se hace evidente a partir de la generación 91. Un análisis basado en las hojas de datos estadísticos que los alumnos llenan el día de la inscripción nos deja ver que un alto porcentaje fueron asignados a la carrera de ingeniería química por tener pase reglamentado y no cumplir los estándares para la carrera solicitada.

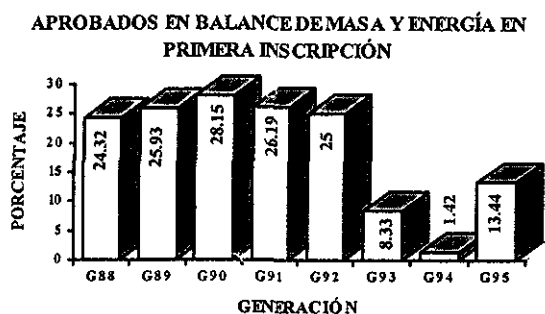
GRÁFICA 13

ABANDONO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA



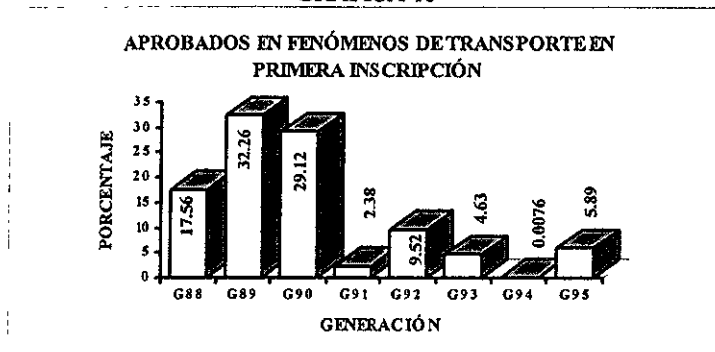
El abandono para la carrera de Ingeniería Química es muy alto. De todos los alumnos asignados a esta licenciatura en FES Zaragoza, entre el 40 y el 50% deja los estudios o se cambia de carrera principalmente dentro de los primeros 4 ó 5 semestres. En este gráfico están incluidos aquellos alumnos asignados a la carrera que no completan trámites de inscripción, por no estar de acuerdo con su asignación.

GRÁFICA 14



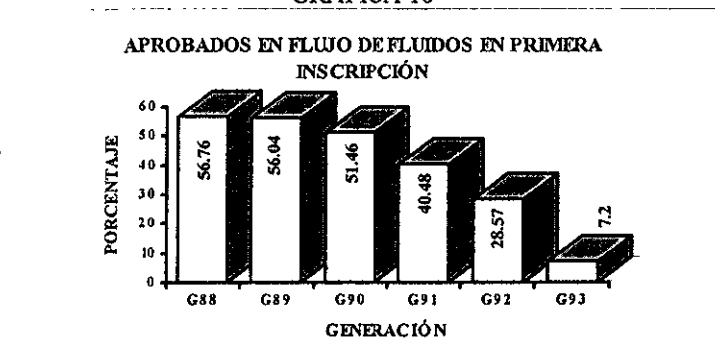
Para los profesores es un hecho conocido el que un cambio en el nivel y tipo de conocimientos causa un impacto fuerte en la Psique del alumno afectando negativamente su aprendizaje, hasta que se estabiliza nuevamente. El paso del 3° al 4° semestre tiene esta característica, tanto por la forma como se manejan y aplican los conocimientos como por la relación profesor-alumno. Una de las materias más difíciles del 4° semestre es Balance de Masa y Energía, por lo que no es extraño que el porcentaje de aprobados en primera inscripción sea bajo. La gráfica 13 muestra un comportamiento más o menos homogéneo para las primeras 5 generaciones, pero a partir de la G93, el desempeño ha sido muy pobre, baja de un promedio aproximado de 25% a uno de 6% lo que indica que para las últimas 3 generaciones ha sido muy difícil abordar con éxito los nuevos conocimientos, quizás por falta de preparación previa en el bachillerato, por una preparación deficiente en el ciclo básico ó porque están cursando una carrera no elegida por vocación.

GRÁFICA 15



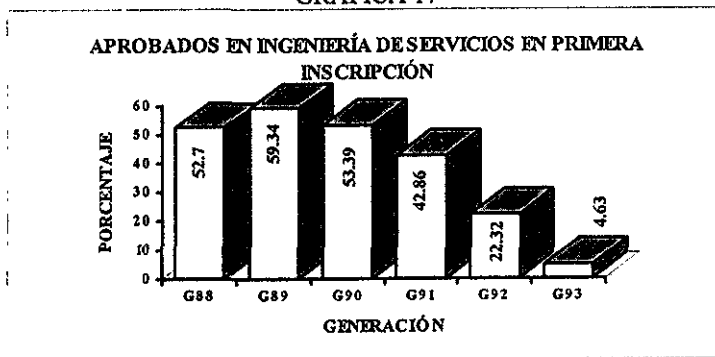
Fenómenos de Transporte representa un reto todavía más grande para los alumnos de 4° semestre que Balances de Masa y Energía. Aunque es una asignatura con grado de dificultad mayor, los resultados del rendimiento por generación, mostrados en la gráfica 15, son demoledores pues a partir de la generación 91 el porcentaje es de aproximadamente 5% en promedio. Esta situación hace evidente que la asignación a una carrera diferente a la elegida causa efectos dramáticos que repercuten necesariamente en la eficiencia terminal. Se están desperdiciando recursos en educación al forzar la entrada de alumnos en áreas con poca demanda, sólo por cumplir con el pase reglamentado prometido.

GRÁFICA 16



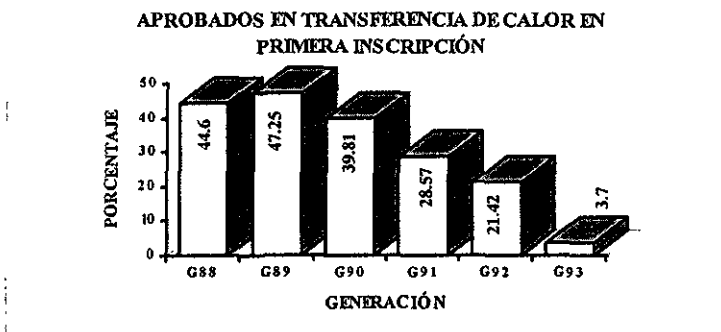
A medida que se avanza, los nuevos conocimientos se apoyan en los conocimientos previos por lo que una preparación deficiente hace más difícil el desarrollo posterior y los alumnos se van rezagando, de tal manera que los alumnos irregulares cada vez son más. Esto se refleja en un bajo porcentaje de alumnos aprobados en primera inscripción. (Son pocos los alumnos de la generación regular y se mezclan con los atrasados de otras generaciones). La gráfica 16, del curso de flujo de fluidos, por lo mismo, muestra un comportamiento escalonado donde los últimos escalones son más irregulares en altura.

GRÁFICA 17



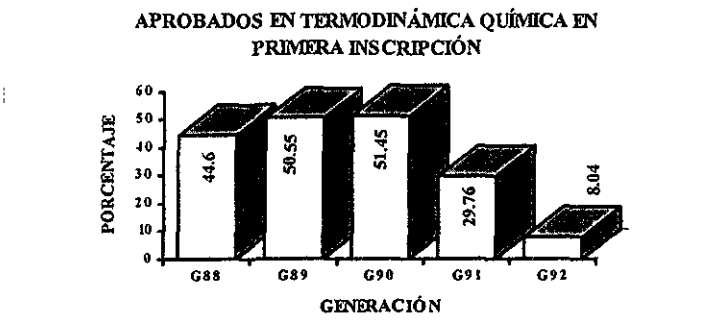
La asignatura de Ingeniería de Servicios forma parte del módulo Manejo de Energía, que se imparte en el sexto semestre. Se puede observar en la gráfica 17 que el comportamiento es semejante al del curso de Flujo de Fluidos, escalonado con barras cuya altura es menor a medida que se avanza sobre las generaciones más recientes, mostrando una clara evidencia de que las últimas generaciones tienen mayor dificultad para abordar los temas del curso. Hay que aclarar que los profesores encargados de este curso son los mismos para todas las generaciones.

GRÁFICA 18



La asignatura de Transferencia de Calor es considerada por los alumnos, la materia más difícil del sexto semestre. La gráfica 18 muestra un comportamiento escalonado y descendente para el porcentaje de aprobados en primera inscripción que va desde el 47% al 4% aproximadamente. Pareciera ser que los alumnos de ingreso más reciente llegan menos calificados para enfrentar el plan de estudios de la carrera, tal vez porque sus estudios de bachillerato no se enfocaron hacia el área Químico-Biológica y el cubrir las lagunas de conocimientos, dificulta el avance y para algunos lo hace imposible.

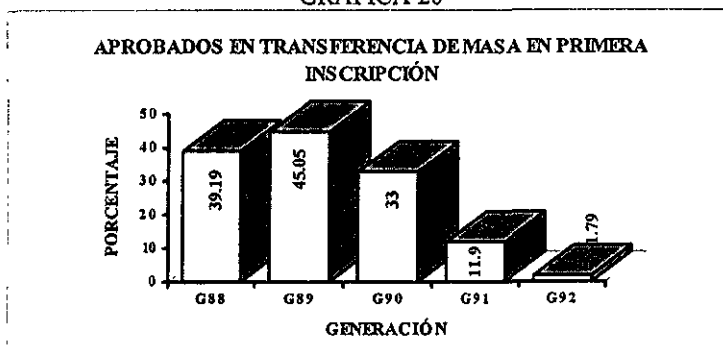
GRÁFICA 19



Del séptimo al noveno semestre sólo hay un grupo por curso, así, todos los alumnos llevan cada materia con el mismo profesor. El porcentaje de aprobados

en primera inscripción en Termodinámica Química disminuye (gráfica 19) cada vez más, tanto porque la cantidad de alumnos irregulares es mayor, como porque la capacidad, los hábitos y el tiempo dedicado al estudio son cada vez menores. Sólo el 30%, aproximadamente, de los alumnos de la G91 aprobó el curso en la primera inscripción y de la G92 sólo el 8% aprobó en las mismas condiciones.

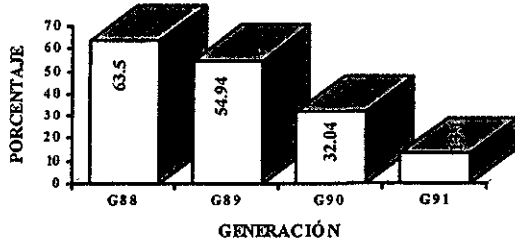
GRÁFICA 20



El caso de Transferencia de Masa es todavía más crítico. Esta asignatura se imparte en el 7° semestre junto con la de Termodinámica. El porcentaje de aprobados bajó de un promedio aproximado de 35% a 11% y 2% en las generaciones 91 y 92 respectivamente. La diferencia tan grande en el rendimiento, junto con los datos de selección y asignación de carrera nos permiten inferir que la eficiencia terminal está siendo afectada en forma negativa por el porcentaje cada vez más alto de alumnos asignados a Ingeniería Química que deseaban estudiar otra licenciatura y cuya formación previa no es la idónea para la carrera en la que están inscritos.

GRÁFICA 21

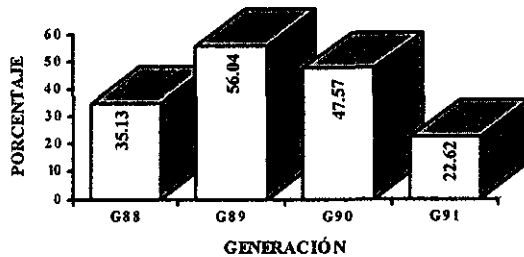
APROBADOS EN INGENIERÍA DE REACTORES EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



El desempeño en la asignatura de Ingeniería de Reactores también va en descenso, como se puede ver en la gráfica 21. Este curso ha estado a cargo de 3 profesores distintos. La generación 88 cursó la materia con el profesor más estricto de los 3 y sin embargo el porcentaje de aprobados fue alto (63.5), mientras que en la generación 91, sólo el 13% aprobó en primera inscripción. Este resultado también se ve influido por el alto porcentaje de alumnos irregulares que van retrasados cronológicamente.

GRÁFICA 22

APROBADOS EN INGENIERÍA DE PROCESOS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN

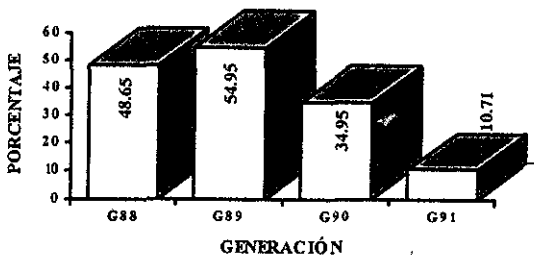


El curso de Ingeniería de Procesos se ha considerado siempre como el más difícil del 8° semestre; para la generación 88, este curso fue impartido por un profesor diferente al que impartió esta materia para las 3 últimas generaciones.

Analizando el comportamiento de estas tres (gráfica 22), vemos que existe un descenso notorio en el porcentaje de aprobados para la generación 91, de aproximadamente 34% en comparación con la generación 89. Dado que el profesor fue el mismo, se infiere que el descenso se debe a la capacidad mostrada por los alumnos para abordar los temas o porque muy pocos van regulares.

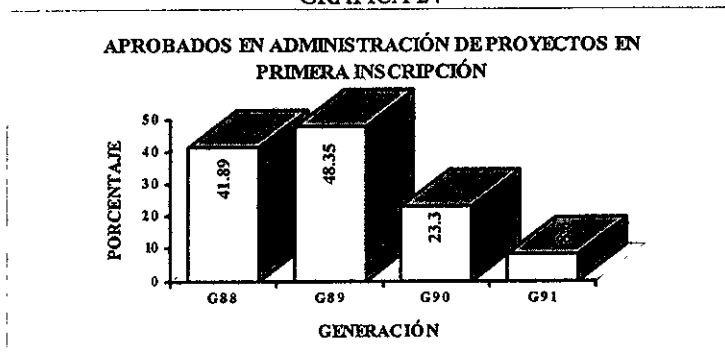
GRÁFICA 23

APROBADOS EN INGENIERÍA DE PROYECTOS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



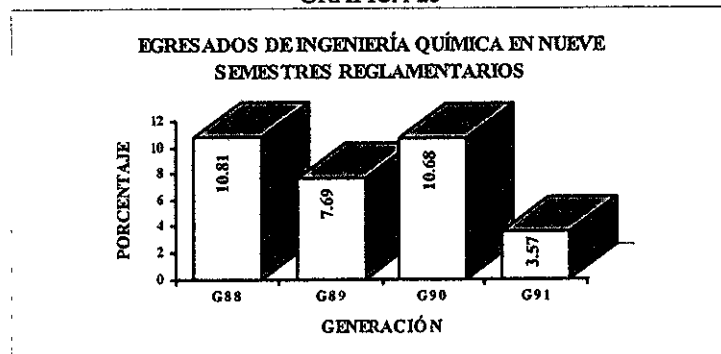
El rendimiento en la materia de Ingeniería de Proyectos ha ido descendiendo, como lo muestra la gráfica 23. El profesor ha sido el mismo para las 4 generaciones presentadas por lo que las diferencias observadas no pueden atribuirse a cambios drásticos en la evaluación o en el desarrollo del curso. Podríamos inferir, con base en otros factores estudiados que la calidad de los alumnos que llegan a la FES Zaragoza es cada vez más deficiente.

GRÁFICA 24



La asignatura de Administración de Proyectos se imparte en el noveno semestre junto con la de Ingeniería de Proyectos. La gráfica 24 nos muestra que el desempeño va en descenso. Cabe aclarar que las 3 últimas generaciones presentadas han tenido el mismo profesor, por lo que si partimos de este hecho, tendremos que aceptar que las materias representan un reto mayor y un obstáculo difícil de sortear para las generaciones más recientes. Esto, puede ser indicativo de que las nuevas generaciones cuentan con una preparación previa inadecuada que limita y distorsiona su rendimiento.

GRÁFICA 25

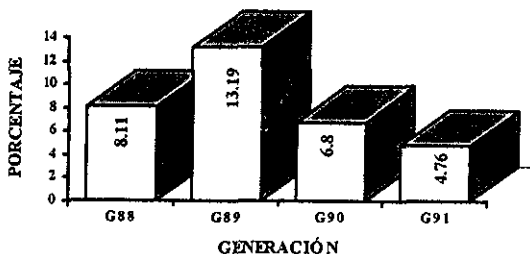


La gráfica 25 nos permite ver que el porcentaje de alumnos regulares, los que terminan los créditos en 9 semestres, es muy bajo indicando que un 90% o más

del total de alumnos requieren más de 9 semestres para cumplir los objetivos del plan de estudios. Una vez más, se hace evidente que la eficiencia terminal es muy baja. En la generación 91, sólo el 4% logró terminar en el tiempo reglamentario

GRÁFICA 26

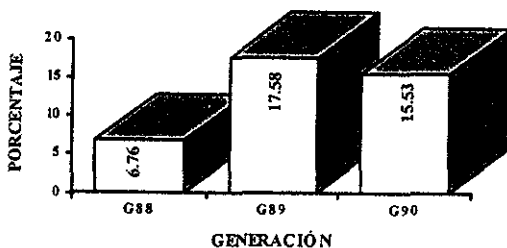
EGRESADOS DE INGENIERÍA QUÍMICA EN DIEZ SEMESTRES



En esta gráfica podemos apreciar que a los 10 semestres de ingreso se tiene un porcentaje acumulado de egresados de 19% para la G88, de 21% para la G89, de 18% para la G90 y de 8% para la G91, aproximadamente, mostrando un claro descenso en el rendimiento por generación.

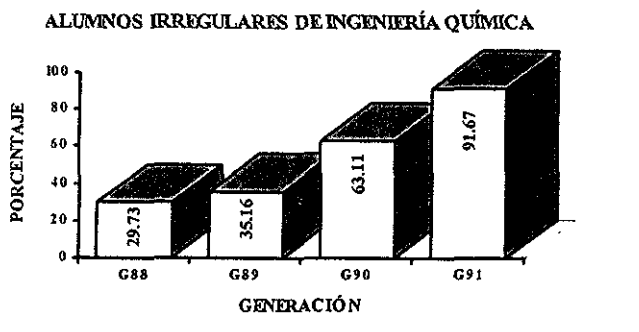
GRÁFICA 27

EGRESADOS DE INGENIERÍA QUÍMICA EN ONCE SEMESTRES



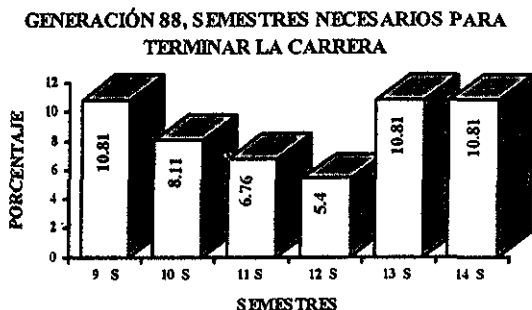
La gráfica 27 muestra que un porcentaje más alto de alumnos termina los estudios en 11 semestres. El porcentaje acumulado hasta los 11 semestres, para las generaciones 88, 89 y 90 da un total de egreso de aproximadamente 26% para la G88, de 39% para la G89 y de 34% para la G90. (La G91 no había llegado a los 11 semestres desde su ingreso cuando se tomó la información).

GRÁFICA 28

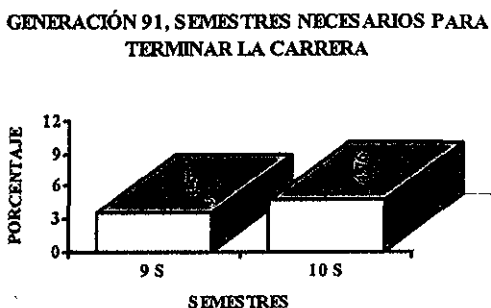


La gráfica 28 muestra un aumento notorio en el porcentaje de alumnos que se han ido rezagando, ya sea porque recursan varias materias o porque la seriación no les permite continuar hasta que aprueban el módulo. (La seriación se establece por módulos alternados y el alumno no puede cursar materias de tres o más módulos).

GRÁFICA 29



GRÁFICA 30



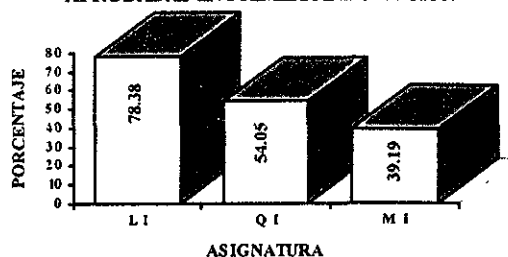
Como se puede apreciar en estas 2 gráficas respecto a los semestres necesarios para terminar los créditos de la carrera de Ingeniería Química, el 10.81% de los alumnos de la generación 88 lo hizo en 9 semestres, mientras que solo el 3.57% de la generación 91 lo logró en ese tiempo.

Un 8.11% de la generación 88 terminó en 10 semestres por lo que el porcentaje acumulado, para esta generación es de 18.92. Sin embargo, de la generación 91, sólo un 4.76% terminó en 10 semestres, lo que adicionado a los de 9 semestres nos da un total de 8.33%. Lo anterior demuestra que para la generación 91 fue más difícil cubrir los créditos del plan de estudios. Esto podría ser indicio de que una proporción importante de los alumnos de esta generación fueron

reubicados aun cuando no deseaban estudiar esta carrera o todavía peor, porque la calidad académica de los alumnos de nuevo ingreso se ha ido deteriorando.

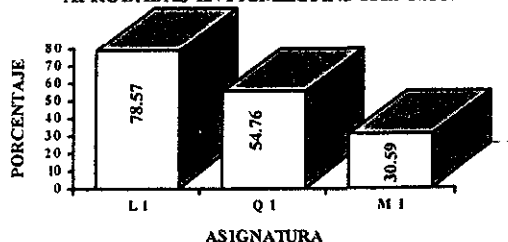
GRÁFICA 31

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE PRIMER SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 32

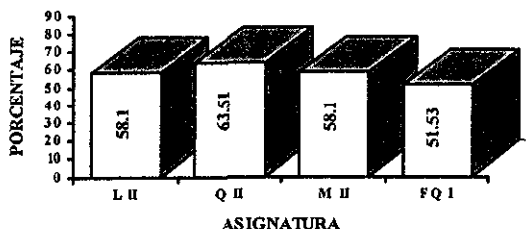
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE PRIMER SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Para ambas generaciones, las materias de Laboratorio de Ciencia Básica I y Química I presentaron la misma dificultad, como lo muestran los porcentajes de aprobados en primera inscripción en las gráficas respectivas. En lo que se refiere a Matemáticas I, se aprecia una diferencia de aproximadamente 9% más, de aprobados en la generación 88 que en la G91. No obstante, desde el punto de vista estadístico, esta diferencia no es significativa, por lo que podemos decir que el comportamiento fue semejante.

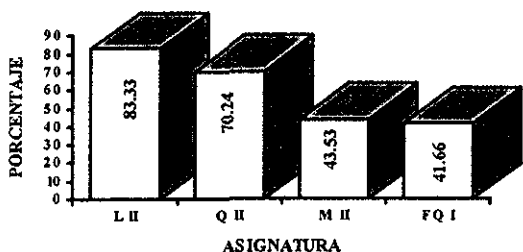
GRÁFICA 33

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE SEGUNDO SEMESTRE APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 34

GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE SEGUNDO SEMESTRE APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN

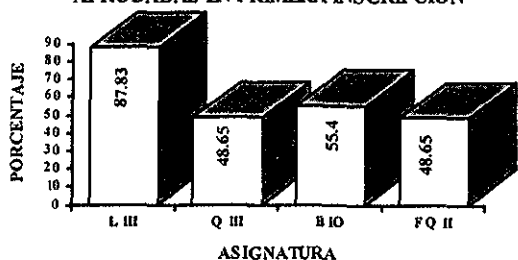


Las gráficas comparativas de las materias correspondientes al 2º semestre de la carrera muestran ya ciertos cambios. Aparentemente, para la generación 91 fueron más fáciles los cursos de Laboratorio de Ciencia Básica II y Química II, mientras que Matemáticas II y Físicoquímica I representaron para esta generación mayor dificultad que para la G88. Esto podría deberse a que en el área de laboratorio y de Química ha habido algunos cambios de profesor, mientras que la planta de profesores de Matemáticas y la de Físicoquímica ha sido más estable.

Se puede ver que el porcentaje de aprobados en Matemáticas II favorece a la G88 en aproximadamente un 15% y para Físicoquímica I en un 10%.

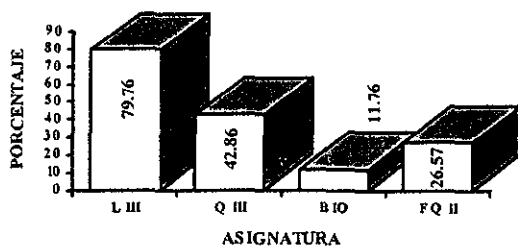
GRÁFICA 35

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE TERCER SEMESTRE
 APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 36

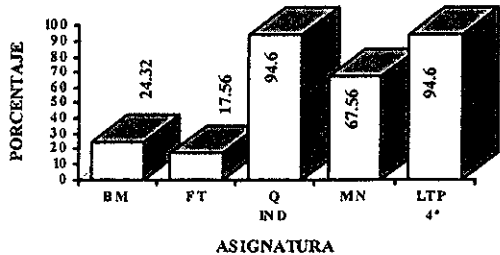
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE TERCER SEMESTRE
 APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Los cambios de comportamiento se hacen ya notorios a partir del tercer semestre, donde las gráficas correspondientes a las dos generaciones muestran un desempeño mucho mejor de la generación 88 con respecto a la G91. Esta diferencia favorece en las 4 asignaturas a la G88, pero es muy grande en el área de Matemáticas. La materia de Bioestadística resultó un curso muy difícil para la G91 pues sólo el 11.76% aprobó en la primera inscripción. Para el caso de Fisicoquímica II, en esta generación hubo un 22% menos de aprobados que en la G88. Podemos inferir de lo anterior, que la G91 cuenta con menos recursos para enfrentar las asignaturas que requieren mayor fundamento matemático.

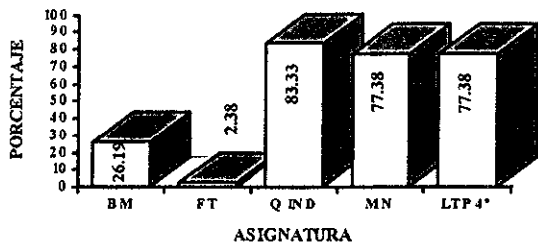
GRÁFICA 37

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE CUARTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 38

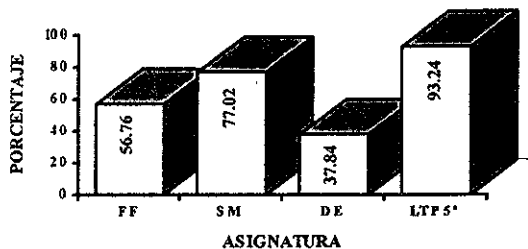
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE CUARTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



En las gráficas correspondientes al 4° semestre de la carrera, se puede observar que el desempeño escolar fue mejor en la G88 que en la G91 en todas las asignaturas, excepto en Métodos Numéricos donde la G91 se ve favorecida, esta diferencia podría deberse al cambio de profesor. Fenómenos de Transporte, es una asignatura que históricamente ha presentado alta dificultad para todas las generaciones, el porcentaje de aprobados siempre ha sido reducido, sin embargo, puede apreciarse que el porcentaje de aprobados para la G91 fue sumamente pequeño, con una diferencia cercana al 15% a favor de la G88. La materia de Balance de Masa y Energía, también presenta problema para los alumnos, aquí la diferencia es de casi 2% a favor de la G91.

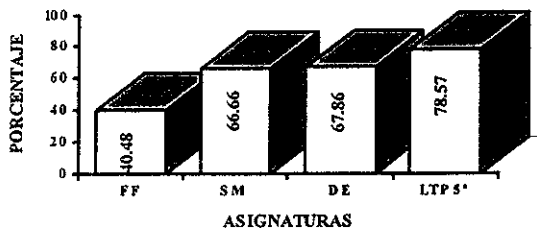
GRÁFICA 39

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE QUINTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 40

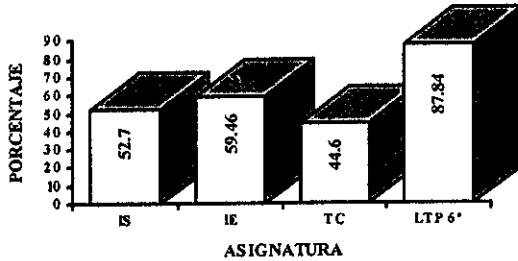
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE QUINTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Para las asignaturas del 5° semestre, parece que la materia de Diseño de Equipo fue más difícil para la G88 que para la G91, esto podría deberse a que el profesor fue diferente para cada generación. Por lo que se refiere a las demás materias del módulo, el desempeño fue definitivamente mejor para la G88. Es importante mencionar que de todos los módulos que constituyen el Plan de Estudios, éste es el que presenta menor dificultad para la mayoría de los alumnos.

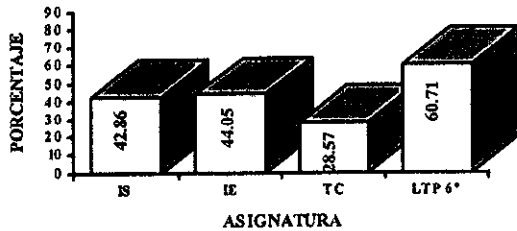
GRÁFICA 41

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE SEXTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 42

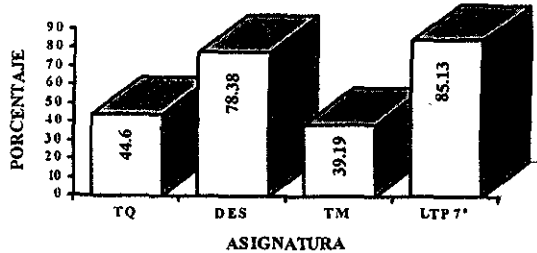
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE SEXTO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



La asignatura de Transferencia de Calor ha sido siempre, la que mayor dificultad representa para todos los alumnos que cursan el sexto semestre, pero las gráficas muestran que el desempeño de la G91 para esta materia fue muy pobre, con una diferencia de aproximadamente el 16% de aprobados, favoreciendo a la G88. La asignatura de Ingeniería Eléctrica muestra aproximadamente un 15% más de aprobados para la G88. Inclusive, el Laboratorio y Taller de Proyectos muestra una diferencia de 17% otra vez a favor de la G88, mientras que el porcentaje de aprobados para Ingeniería de Servicios es 10% mayor para la G88.

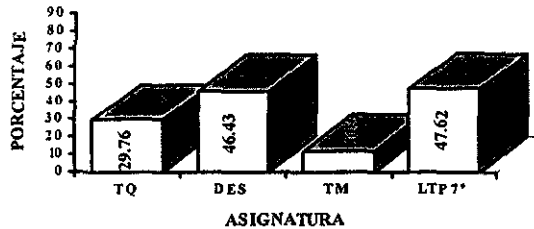
GRÁFICA 43

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE SÉPTIMO SEMESTRE
 APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 44

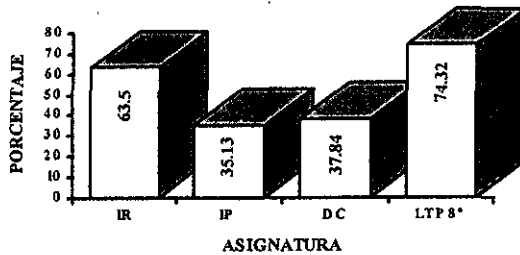
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE SÉPTIMO SEMESTRE
 APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Para las asignaturas del 7° semestre, las diferencias entre las dos generaciones son todavía más altas, rebasando el 15%. Diseño de Equipo de Separación, por ejemplo muestra que en la G88 logró aprobar un número mayor de alumnos en la primera inscripción, cerca de un 32% más. Transferencia de Masa, que es la materia más difícil del módulo, según la opinión de los alumnos, muestra una diferencia de aprobación de 27% aproximadamente. Las diferencias, cada vez más grandes, a medida que se avanza verticalmente en el Plan de Estudios, nos permiten inferir que a las generaciones más recientes les cuesta más trabajo avanzar, tal vez por falta de cimentación en sus conocimientos o porque definitivamente no cuentan con las actitudes y aptitudes para la carrera en la que están inscritos.

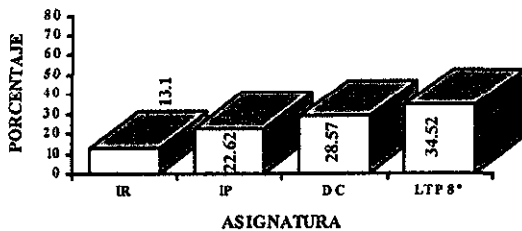
GRÁFICA 45

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE OCTAVO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 46

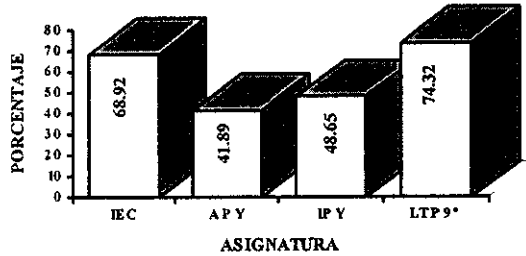
GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE OCTAVO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Por lo que se ve en las gráficas, inferimos que el curso de Ingeniería de Reactores representó un reto mayor para la generación 91 que para la G88, pues la diferencia es cercana al 50% en la proporción de aprobados en primera inscripción. En general podemos concluir que el 8° semestre fue difícil para ambas generaciones pero que la proporción de aprobados por asignatura es muy reducida para la generación 91. Esto podría deberse también a la gran cantidad de alumnos irregulares que van retrasados y que no han alcanzado todavía a cursar este semestre.

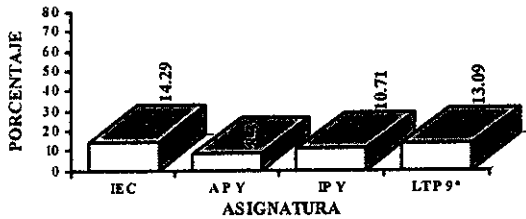
GRÁFICA 47

GENERACIÓN 88, ASIGNATURAS DE NOVENO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



GRÁFICA 48

GENERACIÓN 91, ASIGNATURAS DE NOVENO SEMESTRE
APROBADAS EN PRIMERA INSCRIPCIÓN



Para el módulo de 9º semestre, las diferencias son tan grandes entre las dos generaciones, que las gráficas hablan por sí mismas respecto al desempeño en el estudio del Plan de la carrera de Ingeniería Química. La situación de que las diferencias se vayan acentuando, habla de una heterogeneidad en la conformación de las generaciones de alumnos de primer ingreso.

PORCENTAJE DE ALUMNOS INSCRITOS QUE SOLICITARON LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA, POR GENERACIÓN, COMO PRIMERA OPCIÓN									
CARRERA	GENERACIÓN								
	88	89	90	91	92	93	94	95	96
INGENIERÍA QUÍMICA	91.98	93.55	80.58	83.53	60.74	64.15	73.44	68.90	21.43
OTRA	8.11	6.45	19.42	16.47	39.26	35.85	26.56	31.1	78.58

Este cuadro, elaborado con datos obtenidos de la Dirección de Administración Escolar de la UNAM y del Departamento de Estadística de la FES Zaragoza, nos muestra que el porcentaje de alumnos de primer ingreso para la carrera de Ingeniería Química en esta Facultad que realmente solicitan la inscripción a esta carrera, ha ido disminuyendo. Sin embargo, como consecuencia de la aplicación del Pase Reglamentado, se han estado reubicando alumnos en carreras de baja demanda, como Ingeniería Química, porque tienen derecho a un lugar en la Universidad, pero no cumplen requisitos para la carrera solicitada. Lo triste del asunto es que tampoco cumplen requisitos para la carrera en la cual fueron reubicados y al no tener más opciones y dificultarse el cambio de carrera, intentan cursar una licenciatura para la que no cuentan con aptitudes y entonces el fracaso es alto.

CUADRO COMPARATIVO DE PROCEDENCIA (GEN 95 Y 96)		
INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA	GENERACIÓN 95	GENERACIÓN 96
	%	%
DIFERENTE A U.N.A.M.	90.83	35.68
U.N.A.M. (bachillerato en más de 5 años)	2.5	47.89
U.N.A.M. (bachillerato en 5 o menos años)	6.67	16.43
TOTAL	100	100

En este cuadro puede verse que las generaciones están conformadas de manera muy diferente y si conjuntamos datos de este cuadro y del cuadro antecedente, podemos darnos cuenta de que la generación 96, que a lo largo de todo el estudio ha demostrado un desempeño muy bajo, está constituida de estudiantes que en general no deseaban estudiar Ingeniería Química y por haber cursado el bachillerato en más de 5 años no tenían derecho a elegir la carrera de su preferencia.

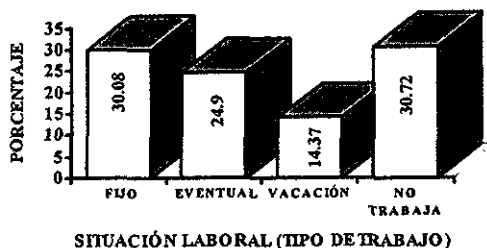
GRÁFICA 49

SITUACIÓN ECONÓMICA DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA QUÍMICA EN F.E.S. ZARAGOZA



GRÁFICA 50

SITUACIÓN LABORAL DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA QUÍMICA EN F.E.S. ZARAGOZA



Estas dos gráficas, que fueron elaboradas con los datos obtenidos de una muestra de tres generaciones, seleccionadas al azar dentro de las 9 estudiadas, nos permiten ver que el nivel socioeconómico del 63% de los alumnos de la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza es muy bajo, (con un máximo de 4 salarios mínimos); que un alto porcentaje de ellos debe trabajar, ya sea en un trabajo eventual ó en un trabajo con horario fijo (55%), a la vez que cursan las materias; mientras que un 14% trabaja sólo en vacaciones y que el 31% restante es estudiante de tiempo completo.

DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS

La carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza cuenta con un Plan de Estudios estructurado de tal manera que los primeros tres semestres constituyen el Ciclo Básico en donde se encuentran ubicadas todas las materias formativas, que sirven de apoyo a las asignaturas propias de la licenciatura en Ingeniería, como son las Matemáticas, la Química, la Fisicoquímica etc.

Del 4º semestre en adelante las asignaturas están distribuidas formando módulos, que integran áreas de conocimiento para establecer la congruencia horizontal. La seriación entre módulos es alternada de tal modo que un alumno no puede cursar asignaturas de 3 semestres consecutivos, solamente de 2 y con un límite de 60 créditos por semestre.

Con los datos extraídos de historias académicas de 9 generaciones consecutivas de alumnos de la carrera de Ingeniería Química, se elaboraron gráficas con la finalidad de observar los cambios de comportamiento a través del tiempo.

Con el objeto de que el factor profesor no fuese un elemento adicional de cambio, se trató de que el peso del análisis incidiera en aquellas asignaturas de alta dificultad donde no hubo cambio de profesor.

Tomando como base las estadísticas obtenidas y cuadros presentados podemos establecer que:

- Respecto a las materias del Ciclo Básico se ve una clara tendencia a la baja en el porcentaje de alumnos que aprueban en la primera inscripción sobre todo en **Matemáticas I, Matemáticas II, Bioestadística, Química I y Fisicoquímica I**. Se espera que cuando el alumno de primer ingreso ha cubierto los requisitos para realizar estudios en el área Químico-Biológica, pueda cubrir este ciclo sin problemas en tres semestres. Sin embargo, dado que los alumnos presentan tradicionalmente dificultad en el manejo de las Matemáticas, el porcentaje de ellos que termina el ciclo en el tiempo reglamentario es pequeño. La gráfica respectiva muestra que en la G88 aproximadamente el 22% lo logró y que este porcentaje disminuyó paulatinamente hasta su nivel más bajo en la G91 con 3.53% para elevarse nuevamente y volver a disminuir en la G96. La gráfica es bimodal pero el aumento posterior observado no alcanza el porcentaje logrado por las 3 primeras generaciones.
- Es interesante destacar que aun cuando la asignatura de **Ciencia Básica I** es considerada una de las materias más fáciles del primer semestre, la gráfica comparativa entre generaciones muestra una marcada disminución de aprobados para la generación 96 que a través de todo el estudio ha

mostrado la misma tendencia para las diversas materias. Más aún, los alumnos de las generación 96 muestran un desempeño muy pobre durante el primer semestre ya que el 40% de ellos **no aprobaron ninguna materia** de las 4 obligatorias, cuando la mayoría de las generaciones presenta una proporción al respecto cercana a 10%. Analizando datos adicionales en busca de posibles causas encontramos que aproximadamente el 79% **no eligieron la carrera de I.Q.** como primera opción; que el 64% **cursaron su bachillerato en la UNAM** y que el 48% **realizó los estudios de bachillerato en más de 5 años.**

- La tendencia a la baja es notoria en la mayoría de las asignaturas. Por ejemplo, la gráfica de Bioestadística muestra un comportamiento bimodal indicando que las 5 últimas generaciones no tienen el mismo nivel de rendimiento. Aunque un factor que pudo haber influido fue el cambio en el sistema de evaluación, no puede ser el causante total de este efecto dado que no todas las materias cambiaron su sistema de evaluación.
- Analizando la gráfica correspondiente a la terminación del Ciclo Básico en los 3 semestres reglamentarios se observa una fuerte disminución a partir de la generación 91 y la recuperación posterior no alcanza los estándares anteriores. Para la generación 88 el porcentaje de terminación en el tiempo establecido fue de 21.62% mientras que para la G91 fue de 3.53%, cuando se incrementa nuevamente el máximo alcanzado es de sólo 15.09%, para volver a disminuir hasta un 4.91%. Esto es, cada vez es más común permanecer más de 3 semestres en el Ciclo Básico.
- El cuadro comparativo de elección de carrera muestra un aumento en el porcentaje de alumnos asignados que no eligieron la carrera y cuya preparación, por consecuencia no es la idónea para cursar los estudios en Ingeniería Química, situación que se evidencia por el cambio brusco en el porcentaje de aprobación a partir de las generaciones 91 y 92.

Para analizar el comportamiento escolar en el Ciclo Intermedio, se eligieron las asignaturas que tradicionalmente han sido consideradas de alta dificultad como Balance de Masa y Energía, Fenómenos de Transporte, Flujo de Fluidos, Ingeniería de Servicios y Transferencia de Calor.

Del 4° al 6° semestre hay 2 grupos para cada materia que cuentan con profesores diferentes. Sin embargo no podemos decir que existan marcadas diferencias en los resultados de la evaluación, dado que los criterios en los que se fundamenta ésta, son semejantes.

- En el módulo Análisis de Procesos (4° semestre) las asignaturas más difíciles son: Fenómenos de Transporte y Balances de Masa y Energía en

donde la proporción de aprobados es muy pequeña y ha disminuido todavía más en las generaciones más recientes. En **Balance de Masa y Energía**, el comportamiento es más o menos homogéneo en las primeras 5 generaciones mientras que las últimas muestran una caída muy fuerte en el nivel de aprobación, esta situación se repite en **Fenómenos de Transporte** pero todavía más acentuada a partir de la generación 91.

- En el módulo **Manejo de Materiales** (5° semestre) para las generaciones 88 y 89, la materia más difícil fue **Diseño de Equipo** mientras que para las últimas generaciones la materia difícil es **Flujo de Fluidos** esta diferencia podría deberse al cambio de profesores en la asignatura de diseño. Pero en general, la tendencia en todas las materias de este semestre es a la baja.
- Respecto al módulo **Manejo de Energía** (6° semestre) la materia que presenta mayor dificultad para los alumnos es **Transferencia de Calor** tanto para las primeras como para las últimas generaciones. Sin embargo la disminución en el porcentaje de aprobados en 1ª inscripción es más notoria para las generaciones más recientes mostrando que el desempeño de los alumnos ha ido perdiendo calidad. El decremento va desde un 40% en promedio hasta un 4% aproximadamente. Esta situación se presenta en forma semejante para la materia de **Ingeniería de Servicios** que también forma parte del 6° semestre.

Para el **Ciclo Terminal**, del 7° al 9° semestres hay grupos únicos por lo que todos los alumnos son evaluados por el mismo profesor en cada materia. Para el análisis se tomaron en cuenta sólo aquellas asignaturas donde el profesor se ha mantenido al frente del curso a través de todas las generaciones bajo estudio. De acuerdo con estas condiciones hacemos las observaciones siguientes:

La tendencia a la baja persiste pero es más drástica a partir de la generación 91.

- La materia con mayor dificultad impartida en el módulo **Procesos de Separación** (7° semestre) es **Transferencia de Masa**, como lo demuestran las gráficas comparativas de las generaciones 88 y 91. Pero aún cuando para todos los alumnos presenta alta dificultad, el decremento en porcentaje de alumnos aprobados en primera inscripción va del 45 al 2% lo que podría ser indicativo de que existen deficiencias notorias en los conocimientos antecedentes mostrados por las últimas generaciones o que el porcentaje de aprobados es reducido debido al alto porcentaje de alumnos irregulares que se encuentran cursando materias de los ciclos **Básico e Intermedio**. Para **Termodinámica Química** la situación es semejante. Esta materia es la segunda en cuanto a grado de dificultad en el módulo y aquí el

decremento va de un 50 a un 8%, esto es, el rango es un poco menor que el de transferencia de Masa.

- Para el módulo **Diseño de Procesos** (8° semestre), las gráficas comparativas muestran un comportamiento muy diferente entre las generaciones 88 y 91. Para la G88, la materia más difícil fue **Ingeniería de Procesos**, seguida de **Dinámica y Control**, mientras que para la G91 la más difícil fue **Ingeniería de Reactores**, seguida de **Ingeniería de Procesos**, pero aún así, es notoria la diferencia en el porcentaje de aprobados en primera inscripción, que favorece a la G88 para todas las asignaturas del módulo.
- En cuanto al módulo **Desarrollo de Proyectos** (9° semestre), la asignatura que presenta mayor dificultad para todas las generaciones fue **Administración de Proyectos** seguida de **Ingeniería de Proyectos**, y una vez más se observa que la proporción de aprobados por asignatura en este módulo disminuye a través de las generaciones, al grado de que el rango de cambio es de 34% para **Administración** y de 38% para **Ingeniería de Proyectos**.

Con el fin de definir factores externos que posiblemente influyan en la eficiencia terminal, el rendimiento y la deserción se hizo una recopilación de datos, tomando una muestra de 3 generaciones para establecer la situación económica de la mayoría de nuestros alumnos, que por la zona de influencia de nuestra Facultad (Ciudad Netzahualcoyotl y la zona conurbada del oriente de la ciudad de México) pertenece a la clase media baja.

El análisis de la situación socioeconómica de los alumnos de la carrera de Ingeniería Química, realizado con base en las encuestas aplicadas a varias generaciones, nos permite ver que:

- La mayoría de los padres son obreros y empleados cuyo nivel de estudios es básico y que de acuerdo con la situación general del país reciben sueldos bajos.
- Respecto al nivel de estudios alcanzado por el padre, el 67% de la muestra presenta como máximo una preparación básica (primaria, secundaria incluyendo un 21.5% sin instrucción), aproximadamente el 14% tiene estudios de bachillerato, un 13% cuenta con licenciatura y un 3% tiene algún posgrado, el resto tiene otro tipo de estudios (comerciales, secretariales y educación normal). Hay que aclarar que el porcentaje de padres con estudios de licenciatura y posgrado se incrementó ligeramente en las 2 últimas generaciones, debido a que por examen de selección, ingresó un número reducido de alumnos provenientes de escuelas particulares, cuyo nivel socioeconómico es más alto que el de la generalidad de los alumnos de bachillerato egresados de

Preparatorias y CCH. Sin embargo, este hecho no se ha reflejado como una mejora en el desempeño académico como lo demuestran las gráficas presentadas.

- En cuanto a la escolaridad de la madre, aproximadamente el 74% tiene educación básica (primaria, secundaria, incluyendo un 30% sin instrucción), un 16% tiene estudios de bachillerato, un 6% cuenta con licenciatura y aproximadamente un 2% tiene estudios de posgrado, el resto tiene estudios comerciales, normal, etc.

- El 63% de los alumnos pertenecen a familias cuyos ingresos son como máximo 4 salarios mínimos, y un 26% de ellos sólo alcanza un máximo de 2 salarios mínimos.

- El 55% de los alumnos debe trabajar para contribuir al gasto familiar ya sea en una actividad formal como empleado fijo y horario completo (30%) o en una actividad informal o eventual con horario flexible (25%). Además un 15% se ve obligado a trabajar en vacaciones y sólo un 30% es estudiante de tiempo completo.

- Este factor influye hasta cierto punto en el buen desempeño escolar de los alumnos y podría incidir en la deserción escolar y el bajo rendimiento, sin embargo, no puede considerarse determinante, porque desde los inicios de esta Facultad se ha trabajado con alumnos cuyo nivel de ingresos es bajo (clase obrera en su mayoría) como la demuestran los datos estadísticos referentes a los ingresos familiares.

Sabemos que por requisitos de Pase Reglamentado, todo alumno que no concluya el bachillerato en 3 años con alto promedio, pierde su derecho a elegir carrera, aun cuando su área de estudio en el mismo haya estado orientada para cubrir los pre-requisitos de la carrera de su elección. Por esta razón, y debido a la baja demanda para el estudio de las áreas técnico-científicas, se ha seguido la política de llenar los espacios no cubiertos por demanda, con egresados del bachillerato de la UNAM que tienen pase reglamentado y que por derecho deben tener un lugar dentro de las aulas universitarias, incrementándose así, el número de alumnos que no satisfacen los pre-requisitos para el área de Ingeniería Química, que es una de las carreras con baja demanda.

Analizando datos antecedentes de selección de carrera y pase reglamentado observamos que en las últimas generaciones se incluye un alto porcentaje de alumnos cuya preferencia es por carreras de Derecho, Administración, Diseño Gráfico y otras, altamente saturadas.

ESCENARIOS PROBABLES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

El futuro de la educación superior, dependerá de la dinámica que tomen, en el entorno social, las tensiones estructurales en las que se encuentra inmersa, como por ejemplo: las relaciones con el Estado, la relación entre la formación de profesionales y la estructura del empleo; el financiamiento externo y el autofinanciamiento; la satisfacción de las demandas de los sectores sociales mayoritarios y minoritarios, la generación de conocimiento socialmente útil y con valor económico, así como el replanteamiento de las relaciones asimétricas del país con los países desarrollados. Además debemos tomar en cuenta las tensiones al interior de las instituciones de educación superior, generadas por la toma de decisiones que afectan a todos los actores del proceso educativo como: libertad y excelencia académica, calidad y cantidad, eficiencia y relevancia, responsabilidad social y excelencia, autonomía y planeación, igualdad y selectividad etc.

Para realizar este trabajo se decidió tomar como elemento de control, la evolución de los sucesos del desarrollo de la educación superior e integrar los elementos que se consideraron compatibles en tres grandes escenarios:

- **Tendencial** (como resultado de la inercia histórica)
- **Transición** (fase intermedia entre el presente y el futuro)
- **Alternativo** (implica cambios substanciales deseables en relación con las corrientes históricas más fuertes)

Las dimensiones básicas utilizadas fueron:

- **El contexto**
- **Los procesos internos**
- **Los resultados educativos** (determinados por la articulación de lo externo e interno del sistema de educación superior)

El supuesto teórico considerado es que: **El futuro sólo en parte es campo del conocimiento, pero en gran parte es campo de la acción y libertad, por tanto tendremos el futuro que seamos capaces de construir. (Ackoff, 1975)**

LOS TRES ESCENARIOS PROBABLES DE TRANSICIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Tendencial	De Transición	Alternativo
<p align="center">Contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globalización y bloques • Privatización • Desregulación • Descentralización • III Revolución Científico-Técnica • Competitividad del mercado de la Educación Superior 	<p align="center">Contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indefinición del tránsito de lo público a lo privado • Esfuerzos de fortalecimiento de la sociedad civil • Impulso a acuerdos básicos entre actores sociales • Reducción del mercado estatal de trabajo 	<p align="center">Contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de los dilemas: competitividad y derechos sociales • Equilibrio entre lo público y lo privado • Racionalidad técnica y racionalidad moral • Tecnología ecológica
<p align="center">Procesos Internos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de la planeación por la evaluación • Comunidad académica segmentada • Maestro como gerente del conocimiento • Reforma de las leyes orgánicas • Recomposición de la oferta educativa • Conocimiento con valor económico 	<p align="center">Procesos Internos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de calidad y productividad • Programas de premios, estímulos y salarios diferenciales, según el desempeño • Mecanismos de evaluación educativa • Pérdida de la libertad de investigación y de cátedra • Coexistencia del conocimiento con valor social y con valor económico 	<p align="center">Procesos Internos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Currículum ecológico y valoral • Perfil del egresado consciente de la transición • Programas de formación y actualización de investigadores y maestros • Participación en el consejo universitario de sectores interesados • Planeación interactiva • Recuperación del significado social del ser docente y profesionalización • Conocimiento con valor social y ecológico.
<p align="center">Resultados Educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento con valor económico • Oferta educativa según necesidades del mercado • Impulso al complejo académico industrial • Reelitización de la matrícula • Desempleo creciente de los estudiantes de educación superior pública • Crecimiento de la educación superior privada. 	<p align="center">Resultados Educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de simulación en la docencia, la investigación y la administración • Diferenciación y diversificación institucionales • Coexistencia de profesiones nuevas con tradicionales • Competencia entre la educación superior pública y privada • Diferenciación institucional 	<p align="center">Resultados Educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oferta educativa asociada al modelo de desarrollo sustentable y con justicia social • Comunidades académicas neodisciplinarias de acuerdo al nuevo paradigma científico-tecnológico • Complementación interinstitucional

DESAFÍOS DEL ESCENARIO TENDENCIAL

Tomando en cuenta las condiciones del escenario tendencial y sus implicaciones para el desarrollo de las instituciones de educación superior (que suponen la caída del financiamiento público, la retracción de la demanda, el deterioro de los índices de calidad y eficiencia, el empobrecimiento general de grandes masas de población y la saturación de las carreras tradicionales de mayor demanda), se plantean los siguientes desafíos:

Desafío del contexto.

1. En un contexto en el que impera la lógica liberal del mercado, los procesos de evaluación, acreditación y supervisión harán énfasis en los aspectos competitivos de la educación superior.
2. Se tenderá al desplazamiento del conocimiento disciplinario con valor social al conocimiento con valor económico, sin tomar en cuenta los principios y procesos del conocimiento.
3. Una consecuencia de lo anterior es la tendencia preferente de la matrícula hacia áreas de servicios y de tecnologías dejando de lado las áreas disciplinarias básicas.
4. Entre las leyes que se modificarán en la educación superior están la Ley para la Coordinación de la Educación Superior, la Ley de Profesiones, la Ley Federal de Educación, así como también las leyes sobre mecanismos de acreditación, certificación y evaluación.

Desafíos en torno a los procesos educativos.

1. Los perfiles de ingreso darán acceso a estudiantes urbanos, de segmentos sociales medios, con mentalidad individual y competitiva, mediante mecanismos de selección competitivos.
2. Reestructuración del mercado académico debido a la caída matricular y a la insuficiencia de recursos financieros, establecimiento de la deshomologación salarial y de mecanismos diferenciales de salarios, así como el establecimiento de nuevas categorías laborales de académicos (Fuentes, M., 1989)
3. Necesidad de refuncionalizar, optimizar y modernizar la planta física y de los servicios de apoyo a la educación superior, para adecuarla a la situación actual.
4. Por otra parte, las instituciones de educación superior, necesitarán otorgar mayor importancia a la administración y acrecentamiento de su patrimonio

propio, lo que les permitirá mayor capacidad de acción y mayor poder de decisión.

5. En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje en sí, se tenderá hacia la estandarización y la puesta en práctica de criterios rígidos de evaluación intensificándose más el proceso de información que el de formación.
6. Predominio de la racionalidad utilitaria, empírica e individualista en el desarrollo de la investigación científica y tecnológica asociada a mecanismos y criterios extranjeros de evaluación de la productividad científica y tecnológica.

Desafíos en torno a resultados educativos

1. Incremento de la heterogeneidad de las instituciones de la educación superior: creación de redes en paralelo con accesos diferenciales a los mercados de trabajo.
2. Incremento de la diversificación curricular de la educación superior, con predominio de las carreras profesionales ligadas con el control y desarrollo de los procesos industriales y sociales modernos, tales como las ingenierías en control, informática, planeación, inteligencia artificial, nuevos materiales, comunicación, mercadotecnia, etc.
3. Tendencia a la reducción del tamaño de algunas instituciones de educación superior e impulso a los procesos de descentralización académica.

DESAFÍOS DEL ESCENARIO DE TRANSICIÓN

Desafíos en torno al contexto

1. La transición hacia la globalización o hacia la consolidación de bloques presupone nuevas estructuras geopolíticas, geoeconómicas, culturales y de conocimientos.
2. Procesos de descentralización titubeantes.
3. Regulación - desregulación parciales.
4. Al agotarse los proyectos nacionales en el contexto de la globalización, los conflictos interétnicos emergerán con mayor frecuencia.
5. En el contexto del neoliberalismo, la lógica de la competencia se impondrá sobre la lógica de los derechos humanos y sobre la ecología.

Desafíos en torno a los procesos educativos

1. Procesos y mecanismos de evaluación de los actores de la educación superior basados más en los productos que en los procesos.

2. Desplazamiento de los órganos de gobierno por los comités de evaluación que toman decisiones sobre la asignación de recursos financieros.
3. Reelitización de la matrícula, donde cada vez más los estudiantes que pueden permanecer en las aulas de educación superior provienen de escuelas del sector privado, más que del público.

Desafíos en torno a resultados educativos

1. Disminución de la movilidad social y económica de los egresados.
2. Mecanismos extra-institucionales de acreditación y certificación de estudios profesionales, ya sea asociaciones profesionales específicas o extranjeras.
3. Cobro de cuotas y servicios escolares debido a insuficiencia financiera.
4. Agravamiento del desempleo de los egresados de educación superior pública.

DESAFÍOS DEL ESCENARIO ALTERNATIVO

Las previsiones del escenario alternativo implican mayores desafíos para las estrategias de desarrollo en las instituciones de educación superior que los del escenario tendencial y de transición.

Desafíos en torno al contexto

1. En el proceso de globalización, conservación de la heterogeneidad cultural
2. Equilibrio entre lo público y lo privado mediante un sistema de regulación con mayor participación de la sociedad civil.
3. Predominio y énfasis en los derechos humanos.
4. Preeminencia al otro desarrollo con equidad social y sustentable ecológicamente.

Desafíos en torno a los procesos

1. Creación de nuevas carreras que respondan a necesidades sociales no atendidas y a modelos de ejercicio profesional, para un desarrollo sustentable y con justicia social.
2. Todas las instituciones deberán ser reconocidas como instituciones con personalidad jurídica propia, haciéndose éstas responsables, ente las comunidades a las que sirven, de la educación que imparten y utilizando la libertad académica necesaria para establecer modelos propios de formación y desarrollo curricular en sus carreras de acuerdo con su tradición dinámica e identidad institucional peculiar.
3. Las instituciones de educación superior controlarán su tamaño, en función de su infraestructura física y humana, tratando de equilibrar la cantidad con la

calidad, la igualdad de oportunidades con la excelencia académica, la autonomía con la eficiencia.

4. A la planta docente se le ofrecerán amplias perspectivas de carrera académica, con salarios competitivos y con alto potencial de actualización, para adaptarse a los desafíos de los nuevos cambios del conocimiento y de la sociedad.
5. Se tenderá hacia la descentralización y redistribución regulada de la oferta de educación superior en el país.
6. En cuanto al desarrollo de la investigación científica y tecnológica, se procurará la consolidación de los grupos institucionales de investigación, así como la integración horizontal y vertical de las unidades de investigación de todos los sectores, especialmente el federal y el de las instituciones de educación superior, sin excluir el privado.
7. Los programas de posgrado ofrecerán un curriculum sobrio y flexible, que permita la integración de la inteligencia mexicana, los ponga inmediatamente en la frontera del conocimiento y les dé las condiciones propicias para el desarrollo de la creatividad y la producción científica y tecnológica.

Desafíos en torno a los resultados educativos

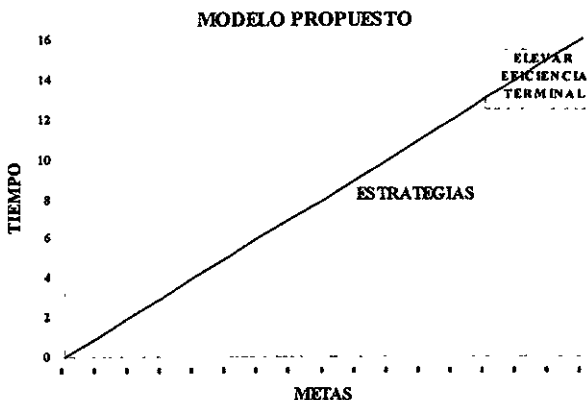
1. Creación de universidades o institutos tecnológicos regionales y municipales de educación superior que adopten nuevos modelos de formación profesional.
2. Articulación y reagrupamiento de la diversidad de las instituciones de educación superior a través de redes descentralizadas y complementarias, de acuerdo con su vocación e identidad institucional propia, de tal manera que al coordinarse configuren un verdadero sistema nacional de educación superior.
3. Se ofrecerán y ampliarán las opciones y oportunidades de educación superior, tanto por innovaciones educativas, como por los modelos de formación en acción.

De acuerdo con los escenarios definidos, se ve una clara necesidad de replantear las bases para el acceso a la educación superior. La tendencia actual debe modificarse; no es posible seguir permitiendo que los limitados recursos destinados a la educación se desperdicien respaldando estudiantes que han sido engañados por el sistema y no cuentan con la preparación mínima necesaria para afrontar los estudios superiores.

MODELO PROPUESTO

Para lograr que la misión de la FES Zaragoza, en la carrera de Ingeniería Química, se lleve a cabo con mayor eficiencia, se generó un plan que permite a mediano plazo optimizar los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje. Una de las premisas fundamentales de este plan es “todos los alumnos de primer ingreso asignados a la carrera de Ingeniería Química llegan con el perfil idóneo para cursar con éxito esta licenciatura”. Sin embargo esta premisa, en los últimos años, ha dejado de ser una realidad. Se ha perdido la congruencia en el proceso porque, a pesar de existir una estructura y una infraestructura académico-administrativa, al fallar la “materia prima” (alumnos que cumplan los pre-requisitos) el producto (egresados) logrado no puede ser de buena calidad ni puede optimizarse la eficiencia. Por lo mismo, es urgente definir objetivos congruentes que con base en la modificación de estrategias, políticas, procedimientos, reglas etc., permitan la reorganización del sistema universitario, del cual forma parte esta Facultad, para mejorar el servicio que la sociedad le demanda. Puesto que la FES Zaragoza en algunos rubros depende de la administración central, deberá resolver el problema de liderazgo, subyacente, si pretende eliminar esta falta de congruencia para el logro de su misión.

El siguiente modelo, se ha tomado como base para estructurar los cambios. Se han establecido una serie de metas que a mediano plazo, con la implementación de estrategias pertinentes, nos faciliten el logro de nuestro objetivo.



PROPÓSITOS

1. Romper la dependencia administrativa y académica entre los estudios de nivel medio superior (ENP y CCH) y superior para disminuir el lastre que dificulta el logro de la misión docente a nivel superior.

Estrategias

- ◆ Definir un programa de desincorporación paulatino del bachillerato (Prepas y CCH) que contemple:
 - * Establecimiento de un acuerdo de incorporación a una nueva dependencia, por ejemplo la SEP, ó de un acuerdo de independencia total.
 - * Establecimiento de la legislación bajo la cual se normará su quehacer educativo, para garantizar el acceso de sus egresados al nivel superior.
 - * Organización de la estructura administrativa idónea para llevar a cabo su misión.
 - * Definición del sistema de financiamiento para su funcionamiento de acuerdo con su situación (incorporación, independencia).
 - * Establecimiento de la estructura académica pertinente para la realización del proceso enseñanza-aprendizaje.
 - * Creación de un departamento de relaciones académicas que sea el medio de comunicación con el nivel superior para retroalimentar las funciones

académicas que permitan el cumplimiento de los pre-requisitos solicitados para el acceso a este nivel.

- * Puesta en marcha.

2. Reestructurar y controlar el cumplimiento de requisitos académicos mínimos que los candidatos han de demostrar para tener derecho al examen de selección, de acuerdo con la carrera que pretenden cursar.(promedio, asignaturas clave, tiempo de residencia, etc.)

Estrategias

- ◆ Definir y difundir a nivel medio superior, los perfiles de ingreso obligatorios para cada carrera, congruentes con el perfil de egreso de la licenciatura.
- * Crear comisiones de expertos por área, que estructuren cada perfil con base en su experiencia dentro del campo profesional.
- * Crear comisiones de expertos por área, que con base en el perfil profesional respectivo, establezcan y justifiquen los requisitos académicos del candidato.
- * Presentar estos perfiles en los Consejos Académicos de Área para su aprobación.

Establecer estos perfiles como fundamento del reglamento de exámenes de selección.

3. Hacer obligatorio el examen de selección a la licenciatura para todos los candidatos que cumplan los requisitos del inciso anterior.

Estrategias

- ◆ Implantar el examen de selección obligatorio.
- * Modificar la Legislación Universitaria en el rubro “Reglamento de Exámenes”.
- * Reestructurar los procedimientos referentes a exámenes de selección.
- * Difundir estas modificaciones tanto a nivel medio superior como a nivel superior.

4. Estructurar los exámenes de selección de tal manera que además de incluir conocimientos básicos generales cubran exhaustivamente los pre-requisitos de la carrera correspondiente a la elección.

Estrategias

- ◆ Rediseñar los exámenes de selección por área de conocimientos.
- * Crear comisiones de expertos para:
 - Revisar los exámenes de selección por carrera.

- Reestructurar de acuerdo con los perfiles establecidos.
- Evaluar su pertinencia, de acuerdo con los estándares del perfil buscado.
- Sistematizar la revisión y evaluación de estos instrumentos.

5. Fijar y dar a conocer previamente, el puntaje mínimo obligatorio que deberá obtenerse en el examen para poder acceder a la carrera solicitada.

Estrategias

- ◆ Fijación de los estándares de medición para los niveles de desempeño obligatorios a cubrir en el examen de selección, por carrera.
- * Creación de comisiones de expertos para definir los estándares de desempeño de acuerdo con el perfil de ingreso.
- * Establecer reglamentos de acuerdo con estos estándares.

6. Asignación a la carrera solicitada o rechazo de la solicitud de ingreso.

Estrategias

- ◆ Definir las políticas y los procedimientos que con base en los estándares permitan la asignación o el rechazo del candidato para la carrera elegida.

7. Análisis y Evaluación del problema de la demanda en carreras saturadas.

Estrategias

- ◆ Realizar un estudio para evaluar la saturación de carreras.
- * Evaluar oferta de profesionales del área que se trate.
- * Evaluar demanda de los mismos.
- * Evaluar la concentración de estos profesionistas en áreas geográficas.
- * Establecer el procedimiento de decisión para exámenes en carreras saturadas:
 - Elevar el puntaje mínimo para acceder.
 - Cerrar temporalmente la inscripción para exámenes de ingreso.

8. Establecer un sistema de supervisión y orientación académica por medio de tutorías para optimizar los resultados del proceso educativo. (Implementarlo también a nivel bachillerato)

Estrategias

- ◆ Crear un programa para asignación de tutores a alumnos seleccionados.
- * Definir responsabilidades del tutor.
- * Definir programas de interacción tutor-alumno, que permitan incidir en:

- Orientación.
- Proceso enseñanza - aprendizaje.
- Desarrollo escolar.
- Desarrollo integral, etc.

9. Elevar la oferta de becas para alumnos que muestren potencial.

Estrategias

- ◆ Revisar el programa de becas.
- * Actualizar y ampliar el servicio.
- * Flexibilizar este programa.
- * Buscar nuevas fuentes de financiamiento de becas.

10. Elevar la oferta de acceso a la Universidad.

Estrategias

- ◆ Limitar la permanencia permitida dentro de la universidad para concluir un plan de estudios.
- * Definir legalmente los conceptos:
 - Baja temporal.
 - Baja definitiva.
 - Baja obligatoria por desempeño.
- * Reglamentar estas bajas.

11. Sistematizar la atención diferenciada para elevar el rendimiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Estrategias

- ◆ Clasificar a los alumnos de acuerdo con el puntaje alcanzado en el examen de selección.
- * Con base en la clasificación, conformar grupos homogéneos para el aprendizaje
- * Establecer cursos propedéuticos de un semestre para alumnos de primer ingreso.
- * Instrumentar talleres remediales paralelos, para asignaturas de alta dificultad (aquellas con alto índice de reprobación) para reducir el rezago.

12. Elevar y homogeneizar la calidad de los egresados.

Estrategias

- ◆ Implementar los exámenes departamentales.

- * Diseñar los instrumentos de evaluación, de acuerdo con los diferentes niveles de aprendizaje que deberán alcanzar los alumnos.
- * Establecer como actividad obligatoria de los docentes, la evaluación y revisión de estos instrumentos respecto a la congruencia con el programa académico y el plan de estudios.
- * Establecer formas estandarizadas de evaluación para uniformizar criterios.

13. Crear un programa para promover la titulación.

Estrategias

- ◆ Inducir a los alumnos desde el octavo semestre, a la realización de proyectos de tesis, con apoyo de los tutores.
- * Hacer obligatoria la presentación de los avances del trabajo de tesis desde el octavo semestre.
- * Establecer, como requisito para recibir el certificado de estudios, un 80% de avance en la tesis.

14. Evaluar la calidad de los egresados.

Estrategias

- ◆ Establecer un programa de seguimiento de egresados.
- * Fomentar la integración de mesas directivas.
- * Dar facilidades para la integración de sociedades de egresados.
- * Investigar la aceptación de los ex-alumnos en el mercado de trabajo.
- * Fomentar el trabajo conjunto entre la UNAM y sus egresados.

15. Revisar, actualizar y/o reestructurar los planes de estudios.

Estrategias

- ◆ Sistematizar la revisión y actualización de los planes de estudios como parte del trabajo de los profesores de tiempo completo.
- * Sistematizar la evaluación de los cambios.
- * Promover el intercambio de experiencias entre profesores y profesionistas en ejercicio para dar vigencia a los planes.
- * Establecer un sistema de comunicación permanente con las sociedades de egresados y las asociaciones profesionales por área.

16. Actualizar la docencia.

Estrategias

- ◆ Reforzar el cumplimiento de exámenes de oposición obligatorios.

- * Balancear el número de profesores de tiempo completo y de profesores de tiempo parcial para optimizar los resultados académicos.
- * Establecer programas de superación y actualización docente.
 - En áreas de especialidad
 - En pedagogía y didáctica
- * Establecer programas de asesoría a nuevos profesores para facilitar su formación e integración a la labor docente

17. Adecuar la infraestructura física.

Estrategias

- ◆ Establecer un programa de mejoras e innovaciones de la infraestructura física de los planteles.
- * Establecer programas de renovación y actualización de material bibliográfico y hemerográfico
- * Establecer programas de renovación y actualización del equipo de cómputo
- * Establecer programas de renovación y ampliación de instalaciones y mobiliario para eficientar las labores académicas
- * Establecer programas de innovación y ampliación de laboratorios (para el caso de Ingeniería Química, incluir las plantas piloto).

CONCLUSIONES

- El porcentaje de alumnos inscritos en la carrera de Ingeniería Química en la FES Zaragoza, que provienen del bachillerato de la UNAM y que son reubicados por la aplicación del Pase Reglamentado se ha ido incrementando en forma alarmante en los últimos años. Esta situación ha traído como consecuencia que, al no contar con una preparación académica idónea que sirva de respaldo a la adquisición de nuevos conocimientos en el área Químico Biológica, el porcentaje de alumnos que requieren recurrir las asignaturas sea cada vez mayor por lo que el número de -alumnos irregulares es cada vez más alto. En consecuencia, el tiempo requerido para concluir el Ciclo Básico (los tres primeros semestres), se ha duplicado en las últimas generaciones. El análisis comparativo entre una generación anterior y una más reciente, evidencia que las nuevas generaciones son menos capaces de cursar con éxito las diferentes asignaturas del Plan de Estudios de esta carrera.
- Aunque la deserción ha sido alta en esta carrera, actualmente se ha incrementado desde los primeros semestres, en particular por la falta de motivación de los alumnos reubicados que perdieron su derecho de elección y que en su mayoría cursaron el bachillerato en áreas de Administración, Derecho, Comunicación y Diseño Gráfico.
- Por su ubicación en una zona conurbada del D.F., la FES Zaragoza recibe principalmente alumnos cuya situación económica es difícil, por lo que un porcentaje alto de ellos debe trabajar para sobrevivir, esto influye sobre su desempeño porque el tiempo que dedican a estudiar es menor y su asistencia se ve restringida por el horario de trabajo.
- Por todo lo anterior, la eficiencia terminal ha ido en descenso en las últimas cinco generaciones
- La comparación del desempeño, con base en la Institución de procedencia favorece a los egresados de bachillerato fuera de la UNAM.

Lo anterior hace evidente la necesidad de cambiar las estrategias de selección para el acceso a la Universidad, de aumentar el número de becas para apoyar a los estudiantes cuyas posibilidades económicas restringen su desarrollo escolar, de replantear la existencia del bachillerato como área dependiente de la UNAM o en su caso, eliminar el Pase Automático y Reglamentado para aquellos alumnos con desempeño escolar no satisfactorio, tanto en tiempo como en promedio.

BIBLIOGRAFÍA

ANUIES, Anuarios Estadísticos 1989-1996, México

ARREDONDO V., "El Dilema entre la Calidad y el Crecimiento de la Educación Superior" Memorias: La Universidad Hoy y Mañana, Perspectivas Latinoamericanas, ANUIES, México, 1995, pp. 151-168

BRIBIESCA TAMEZ B. "Semblanza de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza" Revista Bien, Vol. 1, N° 0, Oct. 1993, FES Zaragoza, México, pp. 33-35

CASILLAS M. A. "Lo Público y lo Privado en el Futuro de la Educación Superior" Memorias: La Universidad Hoy y Mañana, Perspectivas Latinoamericanas, ANUIES, México, 1995, pp. 169-181

CASTREJÓN, D. J. "El concepto de Universidad", Editorial Trillas, México, 1990, pp. 97-128

COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE LA UNIVERSIDAD, "Pablo González Casanova, La Universidad y sus Rectores", UNAM, México, 1983, pp. 15-56

DIRECCIÓN GENERAL DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL Organización Académica ENEP Zaragoza, "Zaragoza y su Filosofía", Revista de Divulgación, UNAM, México, 1976, pp. 11-13, 15, 31-33

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN, "Acerca de la Problemática de las ENEPs" Revista Foro Universitario N°6, Época II, Mayo 1981, México, pp. 27-33

FES ZARAGOZA, Agenda Estadística # 1,2,3,4 y 5, UNAM. México 1990-1995

HOWE JOHN, "The New Frontiers of Chemical Engineering", Chemical Engineering Progress, National Academy Press, Washington, DC., January 1987, pp. 28-30

KOONTZ/O'DONNELL. "Curso de Administración Moderna" 6ª Ed.. Mc. Graw Hill, México, 1980, pp. 1- 293

LÓPEZ ZARATE R. "Cambios Estructurales en las Universidades Públicas" Memorias La Universidad Hoy y Mañana, Perspectivas Latinoamericanas, ANUIES, México, 1995, pp. 211-221

MIJARES LÓPEZ C., RUGARCIA T. A. y Col. "Perfil del Ingeniero Químico en el Siglo XXI", Revista Educación Química, México, Julio 1989, pp. 14-19

- PALLAN C., VAN DER DONCKT P.** "Evaluación de la Calidad y Gestión del Cambio"- Biblioteca de la Educación Superior- ANUIES Editores, México, 1995 pp. 37-41; 23-26; 47-55
- PALLÁN FIGUEROA C. y Col.** "Crecimiento de la Educación Superior", La Educación Superior en México, ANUIES, 2ª Ed.. México, 1995, pp. 43-61
- PANZSA M.** "Enseñanza Modular", Revista Perfiles Educativos # 11, CISE, UNAM, México, Enero 1981, pp. 30-49
- PÉREZ LOREDO L. y Col.** "Panorama Histórico", ENEP-FES Zaragoza, XX Aniversario, 1ª edición, Editorial UNAM, FES Zaragoza, México, 1996, pp. 51-215
- PLAN PROSPECTIVO DE DESARROLLO ESTRATÉGICO 1994-2004**, "Misión y Políticas, Variables de Impacto Pesado" FES Zaragoza, UNAM, México, 1994, pp. 4-7,20-30
- ROSARIO V. M, AGUIRRE Mª P.** "Eficiencia Terminal y Calidad Académica en las Instituciones de Educación Superior" Editorial Universidad de Guadalajara, México 1993, pp. 11-59
- RUIZ DEL CASTILLO. A.** "Crisis, Educación y Poder en México" Plaza y Valdés Editores, México, 1990, pp. 69-78
- SANDLER, S. & FINLAYSON, B.** "Chemical Engineering Education in a Changing Environment", Chemical Engineering Progress, National Academy Press, Washington, DC., June 1988, pp. 32-35
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA** "Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, MÉXICO, 1996, pp. 135-139; 145-146
- TABORGA H, HANEL J** "Elementos Analíticos de la Evaluación del Sistema de Educación Superior en México" 2ª edición actualizada, segunda parte ANUIES, México, 1995, pp. 17-47
- THE NATIONAL RESEARCH COUNCILS REPORT**, "What is Chemical Engineering?", Chemical Engineering Progress, National Academy Press, Washington, DC, January 1988, pp. 19-20
- THE SEPTENARY COMMITTEE**, "Chemical Engineering Education for the Future", CEP, October, 1985, Univ. Of Texas, Austin, Texas, pp. 9-14
- TOPETE BARRERA C.** "La Universidad en Transición: Tres Escenarios Probables", Memorias: La Universidad Hoy y Mañana, Perspectivas Latinoamericanas, ANUIES, México, 1995, pp. 49-58
- UNESCO-CREVALC** Reunión Internacional de Reflexión Sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a Nivel Mundial, "El Caso de América Latina y el Caribe", 1992, pp. 37-47

VARGAS LEYVA R, "El Estado Actual de la Formación de Ingenieros : Criterios para la Excelencia y la Competitividad" Revista de la Educación Superior Abril-Junio de 1995, México, pp. 30-55

VILLASEÑOR G. G. "La Política Universitaria del Estado Mexicano en el Sexenio 1976-1982" Revista Foro Universitario N°32, Época II Julio 1983, México, pp. 23-32

WEI JAMES, "Future Directions in Chemical Engineering Education", Chemical Engineering Education, 1988, pp. 12-16