

## LA PROBLEMÁTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

J. JUAN CONTRERAS ESPINOSA  
J. LUZ HERNÁNDEZ CASTILLO  
RAMÓN OSORIO GALICIA

### ANTECEDENTES

En 1971, la solicitud para el primer ingreso al bachillerato en la UNAM, excedía en mucho su capacidad instalada, tanto en infraestructura como en recursos humanos, ya que solo existían 13,000 plazas y la demanda ascendía a 30,000. Para atender esta problemática, la UNAM, durante el rectorado del Dr. Pablo González Casanova, integra la primera Comisión de Planeación Universitaria la cual propone la creación de los CCH (Colegio de Ciencias y Humanidades) en el marco del programa de descentralización de la UNAM. En mayo de 1973, la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior), formula un documento sobre las necesidades de la enseñanza superior, entre las cuales se destaca la incapacidad previsible para el año de 1974, de atender a la primera generación de egresados del CCH. Para resolver esta problemática, se formularon dos estrategias, por un lado, fortalecer las universidades estatales y por otro, la creación de nuevas instituciones en el área metropolitana.

En este contexto, el Consejo Universitario de la UNAM aprueba la creación de las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales, ENEP, el 19 de febrero de 1974, con base en un documento elaborado por la Comisión Técnica de Proyectos Universitarios, en el que se analiza la dificultad de dar cabida a cinco veces más la capacidad original de Ciudad Universitaria.

Estas Escuelas se conciben como Unidades Multidisciplinarias, con estructura matricial departamento-carrera, donde el departamento debe ser el responsable de organizar y supervisar el trabajo del personal académico y, se integrarán por áreas de conocimiento, mientras que la coordinación, debe establecer las metas educativas, evaluarlas y retroalimentar el proceso educativo a fin de mantener una mejora continua. Estas escuelas ofrecerían diversas licenciaturas, que por diferentes que parecieran, deberían fomentar el trabajo multidisciplinario a través de proyectos comunes y de la interacción departamento-carrera.

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán inicia sus labores en abril de 1974, siendo la primera Unidad Multidisciplinaria de la UNAM y dentro de las licenciaturas que ofrece se encuentran las siguientes: **Ingeniero Químico**, Químico, Químico Farmaco Biólogo, Medico Veterinario Zootecnista, Licenciado en Contaduría, Licenciado en Administración e **Ingeniero Mecánico Electricista**, posteriormente iniciaron las carreras de **Ingeniero en Alimentos** e **Ingeniero Agrícola**.

### ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

El departamento de Matemáticas está formado por cuatro secciones las cuales son:

- Sección de Sistemas Matemáticos Continuos (Análisis Matemático).
- Sección de Sistemas Matemáticos Discretos (Álgebra).
- Sección de Sistemas Matemáticos Computacionales y de Optimización (Computo e Investigación de Operaciones).
- Sección de Sistemas Matemáticos Probabilísticos (Estadística).
- El Departamento de Matemáticas daba servicio a todas las carreras que en ese tiempo se ofrecían en la ENEP Cuautitlán.

*Subáreas de conocimiento de cada sección:*

- o Área de álgebra: que involucra las matemáticas básicas, álgebra lineal, matemáticas financieras y geometría analítica.
- o Área de análisis matemático: Que incluye el cálculo diferencial e integral, el cálculo vectorial con cálculo multivariable y las ecuaciones diferenciales.
- o Área de estadística: que involucra la estadística descriptiva, inferencia estadística, diseño de experimentos y control estadístico de calidad.
- o Área de cómputo e investigación de operaciones: que aloja las asignaturas de lenguajes de programación, métodos numéricos y programación lineal.

Para la mayoría de las carreras, las matemáticas han sido consideradas una herramienta o la infraestructura académica que servirá de apoyo a las distintas asignaturas tanto básicas como de orientación profesional en las áreas Químico-Biológicas como Académico-Administrativas, Sociales inclusive, Agropecuarias y no se diga las del área Físico Matemáticas y las Ingenierías.

A continuación se mencionan algunas carreras de las orientaciones expuestas que utilizan las matemáticas: Biología, Economía, Periodismo, Arquitectura, Ingenierías y en particular de las carreras que se ofrecían al inicio de las actividades de la Facultad todas ellas al menos tienen un curso de matemáticas en su plan de estudios.

Además de ser una gran herramienta para la solución de los distintos problemas que se plantean en los programas y planes de estudio aludidos, las matemáticas sirven también para que los futuros profesionistas, puedan tomar decisiones en la solución de problemas no necesariamente del área que nos ocupa, sino también en sus estudios profesionales y en su desarrollo profesional.

Dentro de los estudios de matemáticas que en la Facultad en los distintos niveles se han venido ofreciendo, se han percibido los problemas que afectan el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas; los cuales se dividieron en cuatro grandes grupos: **alumnos, profesores, programas de las asignaturas e institucionales**. A continuación se desglosan estos:

***Problemas relacionados con los alumnos***

- a) Excesivo tiempo de transportación para llegar a la Facultad y el viaje de regreso.
- b) Deficiencia en los métodos de estudio.
- c) Carencia en hábitos de estudio.
- d) Desconocimiento de su papel en el proceso enseñanza aprendizaje.
- e) Alumnos con recursos económicos insuficientes.
- f) Alumnos que trabajan.
- g) Preparación previa distinta de cada alumno.
- h) Deficiencia en los antecedentes académicos.
- i) Diferencia de intelecto.
- j) Heterogeneidad en su preparación previa debido a las diferentes escuelas de procedencia.
- k) Deficiente orientación vocacional: mala orientación vocacional falta de interés (motivación).
- l) Fallas de personalidad en algunos casos: problemas de personalidad.

***Problemas relacionados con los profesores***

- a) Deficiente impartición de clases:
  - a.1) Deficiente conocimiento de la asignatura.
  - a.2) Falta de didáctica.
  - a.3) Falta de experiencia docente.

- a.4) Desconocimiento de la aplicación de las matemáticas en el área donde las imparte.
- a.5) Preparación deficiente de las clases.
- a.6) Falta de interés del profesor por su trabajo.
- b) Deficiente comunicación en el intercambio de experiencias académicas entre profesores.
- c) Diferentes criterios de evaluación.

**Problemas relacionados con los programas de estudio**

- a) Programas mal estructurados.
- b) Programas muy extensos para los tiempos asignados a algunos cursos de matemáticas.
- c) Falta de actualización de los programas de algunas asignaturas.
- d) No existe congruencia entre los temas de algunas asignaturas.
- f) Los temas de algunas asignaturas no tienen una secuencia lógica dentro de sus programas.
- g) Faltan temas dentro de los programas de algunas asignaturas.
- h) Carencia de recomendaciones sobre la bibliografía correspondiente a los temas de algunas asignaturas.
- i) Faltan recomendaciones sobre el tiempo que debe dedicarse a cada tema de algunas asignaturas.
- j) Sobran temas en los programas de algunas asignaturas.
- k) Carencia de objetivos de aprendizaje.
- l) El objetivo fijado para algunas asignaturas no concuerda con el contenido de las mismas.
- m) Carencia de objetivos de aprendizaje en algunas asignaturas de matemáticas.
- n) Deficiente estructuración de los planes de estudio.
- o) Mala ubicación de las asignaturas de matemáticas en los programas de estudio, de algunas carreras.
- p) Repetición de temas. Los programas de diferentes asignaturas de matemáticas, de una misma carrera, contienen los mismos temas.
- q) Existen asignaturas con programas no adecuados para algunas carreras.

**Problemas relacionados con la institución**

- a) Aprovechamiento deficiente de los recursos de la FES-C.
- b) Los tamaños de los grupos son inadecuados.
- c) Falta de revisión periódica de los planes de estudio.
- d) Mala ubicación del personal docente.
- e) El personal de intendencia no cumple satisfactoriamente con sus obligaciones y las autoridades toleran su irresponsabilidad.
- f) No se forman grupos para alumnos irregulares en algunas carreras.
- g) Deficiente selección de los alumnos que ingresan a la UNAM y en particular a la FES-C.
- h) Deficiente organización de las actividades académicas.
- i) Deficiencia de estadísticas del proceso enseñanza-aprendizaje.
- j) Deficiencia de programas para proporcionar la superación académica de los profesores.
- k) Las autoridades no sancionan a los alumnos por actos indebidos.

## ACCIONES Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

Como se puede observar los problemas son múltiples y en algunos casos se han podido resolver, a través de las siguientes actividades, en un contexto general para cada rubro de los problemas enunciados.

### **Problemas relacionados con los alumnos**

Paulatinamente se ha dado solución al problema de transporte ya que, se ha incrementado el número de líneas de autobuses que dan servicio a la región en donde está ubicada la FES Cuautitlán, las vías de comunicación han mejorado en gran medida y la población estudiantil en la mayoría de los casos vive en la parte norte de la zona metropolitana.

En el aspecto académico, se han emprendido las siguientes acciones:

- Cursos:
  - Cursos de antecedentes de matemáticas.
  - Cursos de preparación para examen extraordinario.
  - Cursos remediales en asignaturas de alto índice de reprobados.
  - Cursos sobre tópicos de las asignaturas de alto índice de reprobados.
- Asesorías:
  - Individuales
  - Para grupos
- Se han ofrecido películas, conferencias, pláticas, concursos, olimpiadas de matemáticas.
- En algunas asignaturas se han establecido los exámenes departamentales.
- Se han incrementado los recursos audiovisuales para el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.
- Se otorgan becas de apoyo económico para alumnos de alto rendimiento académico, las cuales cubren un escaso porcentaje de alumnos.

Y otras actividades académicas para la solución de esta problemática, sin embargo es necesario mencionar que la Interdisciplina es un factor importante que puede favorecer el intercambio de opiniones a través de distintos foros para la solución de los problemas.

### **Solución a problemas relacionados con los profesores**

- Se han ofrecido cursos de didáctica, didáctica general y elaboración de objetivos.
- Se ha ofrecido el diplomado en formación docente.
- Se han organizado seminarios sobre temas de algunas asignaturas de matemáticas, con el objeto de homogeneizar criterios y actualizar al personal académico.
- Se han ofrecido cursos sobre algunas asignaturas de matemáticas, con el objeto de preparar al personal académico de nuevo ingreso y actualizar al personal académico ya existente.
- La mayor parte del personal académico ha realizado estudios de posgrado, en Matemática Educativa ó Pedagogía ó Computación ó Contaminación Ambiental ó Ing. Metal Mecánica.
- En algunas asignaturas se han establecido los exámenes departamentales.
- Se ofrecerá en corto tiempo el diplomado en Matemáticas Activas.
- Se ha ubicado al personal académico preferentemente en sus áreas de conocimiento profesional, para el desempeño de la labor docente.
- Se han incrementado los recursos audiovisuales y computacionales para el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

- Con el programa de primas para el desempeño docente, se ha incrementado el interés del profesor por su trabajo.

***Solución a problemas relacionados con los programas de estudio***

- Se han revisado y actualizado algunos planes y programas de estudio, por ejemplo Ingeniero Mecánico Electricista e Ingeniero Químico.
- Es importante destacar que en las revisiones de los planes y programas de estudio se actualizan los programas de todas las asignaturas.
- Está en proceso la revisión de algunos planes y programas de estudio.
- Se ha mejorado la planeación académica de la FES-Cuautitlán.
- Se han preparado los programas de las asignaturas, con una estructura adecuada.
- Aunque se han hecho ajustes en los tiempos asignados a algunos programas, no es suficiente el tiempo para cubrir los contenidos de estos en un 100%.

***Solución a problemas relacionados con la institución***

- Se ha reducido gradualmente el tamaño de los grupos, mejorando el proceso enseñanza aprendizaje.
- Se ha mejorado la planeación académica de la FES-Cuautitlán.
- Se ha mejorado el uso de los recursos y se han incrementado y actualizado los recursos audiovisuales y computacionales.
- Se han revisado y actualizado algunos planes y programas de estudio, por ejemplo Ingeniero Mecánico Electricista e Ingeniero Químico.
- Se ha ubicado al personal académico preferentemente en sus áreas de conocimiento profesional, para el desempeño de la labor docente.
- Se ha mejorado el trabajo desarrollado por el personal de intendencia con las obligaciones que tiene con la Universidad.
- La Institución se ha preocupado por la superación académica de su personal y ha promovido entre otras actividades: cursos, estancias, conferencias, seminarios, congresos.

***Problemas en los que la FES Cuautitlán no puede dar solución de fondo***

- » *Problemas relacionados con los alumnos.*
  - a) Alumnos con recursos económicos insuficientes.
  - b) Alumnos que trabajan.
  - c) Preparación previa distinta de cada alumno.
  - d) Deficiencia en los antecedentes académicos.
  - e) Diferencia de intelecto.
  - f) Heterogeneidad en su preparación previa debido a las diferentes escuelas de procedencia.
  - g) Deficiente orientación vocacional: mala orientación vocacional falta de interés (motivación).
  - h) Fallas de personalidad en algunos casos: problemas de personalidad.
- » *Problemas relacionados con la institución*
  - a) Deficiente selección de los alumnos que ingresan a la UNAM y en particular a la FES-C.
  - b) Deficiencia de estadísticas del proceso enseñanza-aprendizaje.

A pesar de los esfuerzos por evitar que se presente un mal aprovechamiento académico por parte de los alumnos, la marcada deserción de la comunidad estudiantil y obtener una mayor eficiencia terminal, a continuación se relacionan las asignaturas de mayor índice de reprobados del área de matemáticas y como dato complementario algunas de otras áreas, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista.

**Asignaturas con mayor índice de reprobados de Matemáticas de la carrera de IME**

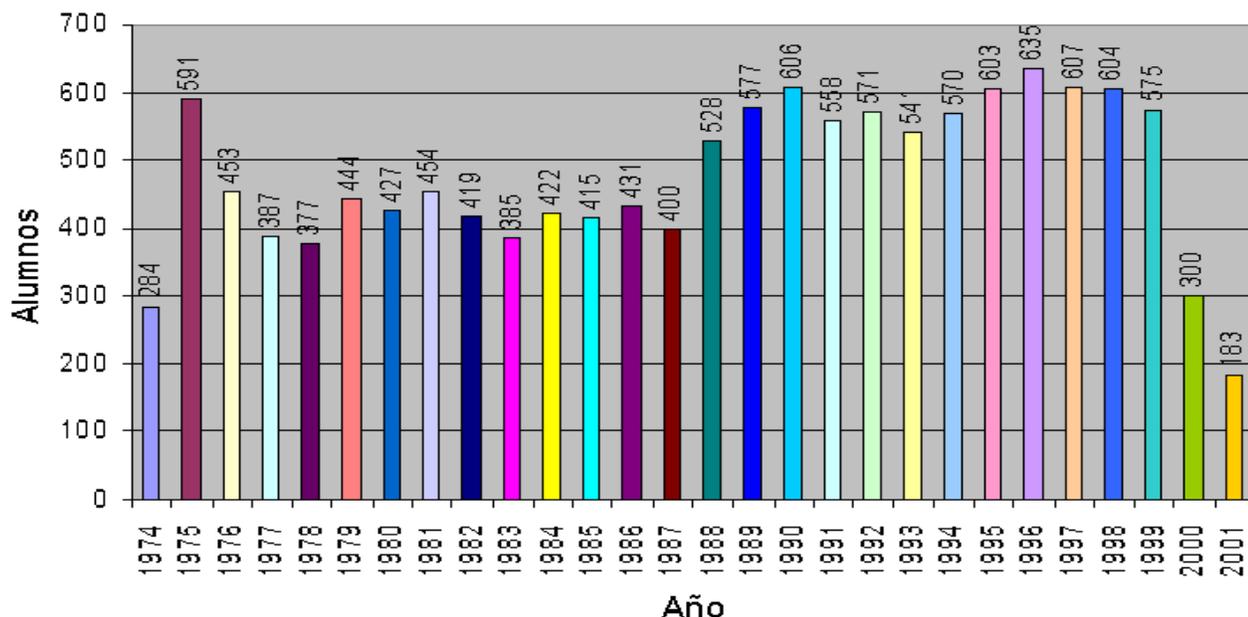
- Álgebra
- Cálculo Diferencial e Integral
- Geometría Analítica

**Asignaturas con mayor índice de reprobados en otras áreas de la carrera de IME**

- Amplificación de Señales
- Dinámica
- Dinámica de Sistemas Físicos
- Diseño Lógico
- Dispositivos Electrónicos
- Máquinas Síncronas
- Técnicas de Evaluación Económica
- Teoría Electromagnética
- Termodinámica
- Transformadores y Motores de Inducción

A continuación se muestran las graficas del comportamiento estudiantil de la carrera de IME, las cuales destacan datos estadísticos de suma importancias contemplados en presente ponencia y algunos más como complemento a esta.

*Comportamiento de la población Estudiantil de Nuevo Ingreso de la Carrera de IME de 1974 a la fecha.*



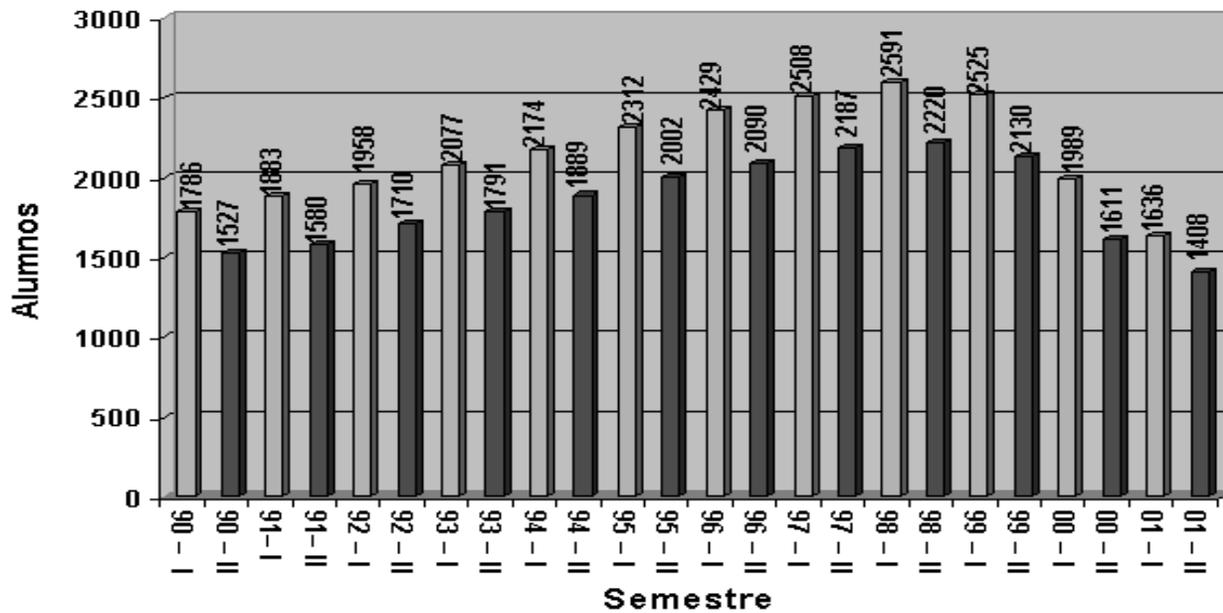
Muestra de la estadística de inscripción de la Carrera de IME  
del semestre 90-I al semestre 01-II.

SEMESTRE	PRIMER INGRESO	REINSCRIPCIÓN	TOTAL	REINS-PRIMER INGRESO
90- I	516	1270	1786	259
90- II		1257	1527	
91- I	472	1411	1883	303
91- II		1580	1580	
92- I	510	1448	1958	248
92- II		1710	1710	
93- I	484	1593	2077	286
93- II		1791	1791	
94- I	502	1672	2174	285
94- II		1889	1889	
95- I	541	1771	2312	310
95- II		2002	2002	
96- I	596	1833	2429	339
96- II		2090	2090	
97- I	597	1911	2508	321
97- II		2187	2187	

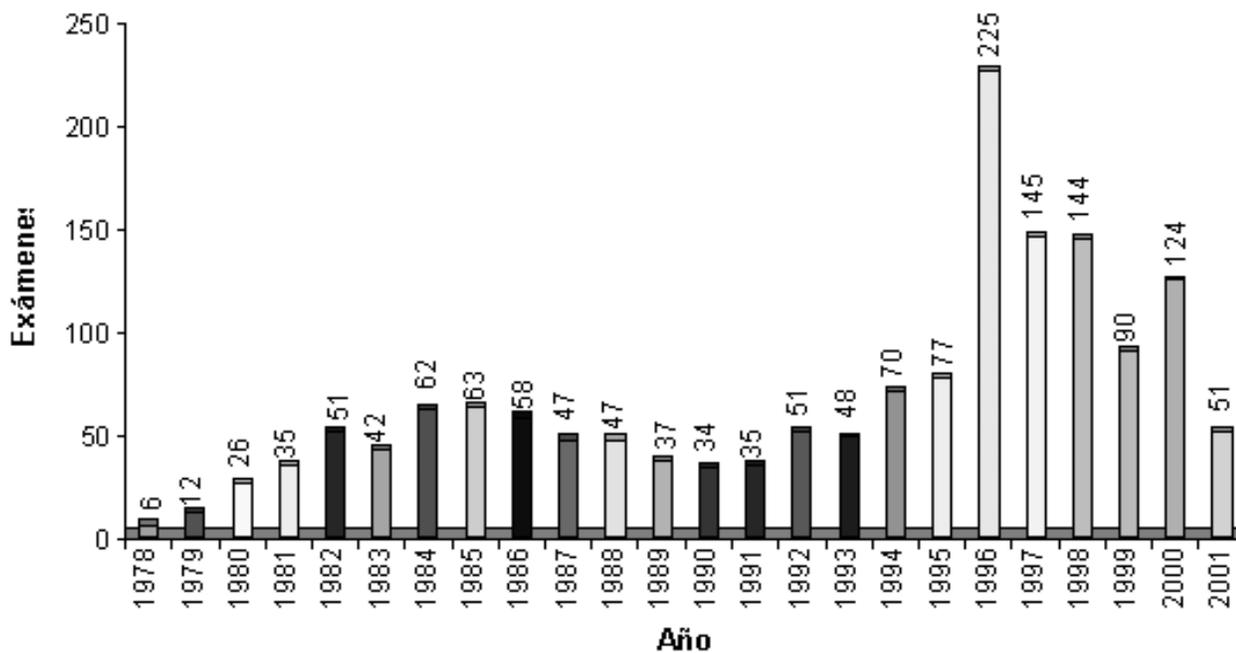
Muestra de la estadística de inscripción de la Carrera de IME  
del semestre 90-I al semestre 01-II.

SEMESTRE	PRIMER INGRESO	REINSCRIPCIÓN	TOTAL	REINS-PRIMER INGRESO
98-I	604	1987	2591	371
98-II		2220	2220	
99-I	575	1950	2525	395
99-II		2130	2130	
00-I	300	1689	1989	378
00-II		1611	1611	
01-I	183	1453	1636	228
01-II		1408	1408	
TOTAL	5880	41863	48013	3723

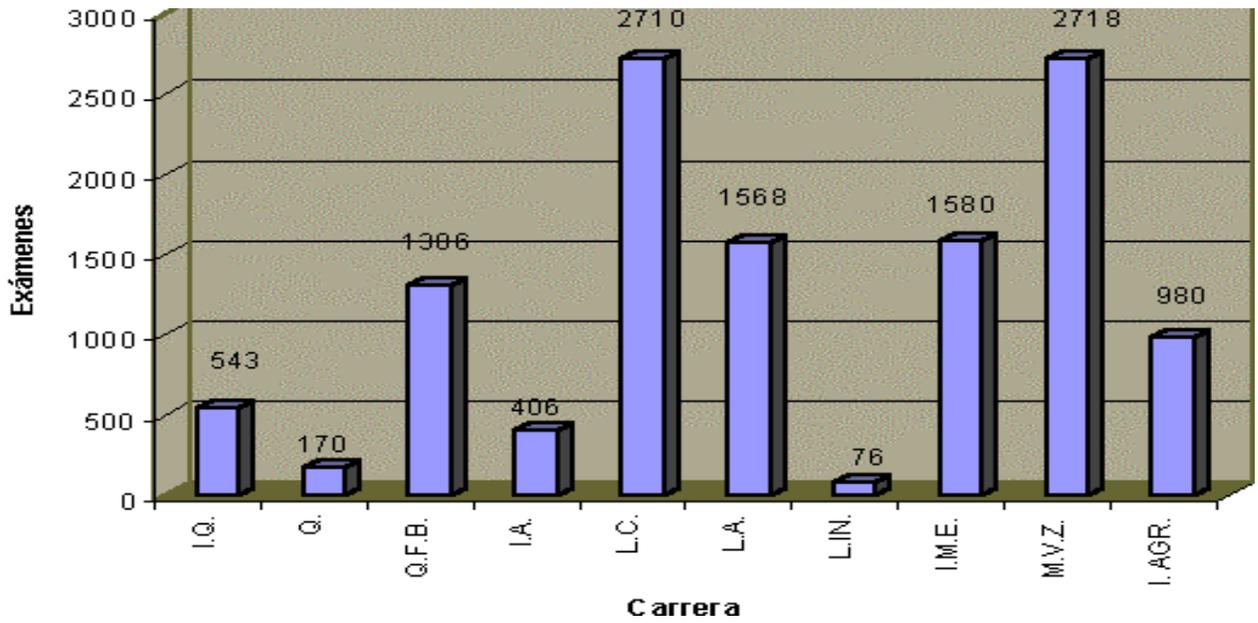
Muestra estadística de inscripción de primer ingreso y reingreso de la carrera de IME del sem. 90-I al sem. 01-II.



Estadística General de Titulación de la Carrera de IME de 1978 a la fecha.



Estadística General de Titulación de 1978 a la fecha para todas las Carreras de la FES-C.



--- 0 ---

