

PREFACIO

Considerando la necesidad de un acercamiento entre los docentes de Matemática de las distintas Facultades de Ingeniería del país, el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, emprendió la organización del "*Primer Encuentro Nacional sobre Enseñanza de Matemática en carreras de Ingeniería*", tendiente a fomentar una fructífera y permanente vinculación personal entre los participantes, promoviendo el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias.

Se llevó a cabo en San Juan durante los días 27, 28 y 29 de noviembre de 1986, con la presencia de 123 Docentes de Matemática, representantes de 29 Facultades de Ingeniería del país.

La modalidad del Encuentro consistió en la formación y funcionamiento de Comisiones, de acuerdo con el plan de trabajo elaborado por la Comisión Organizadora del mismo y aprobado unánimemente por todos los participantes en la Sesión Plenaria inicial.

La Comisión Organizadora estuvo integrada por:

Prof. Martha Carletto, Jefe del Dpto de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, y por:

Lic. Veremundo Fernández, como Coordinador General,

Ing. María Inés Lecich de Zaragoza,

Ing. Carlos Adolfo Calvo,

Prof. Emma Morales,

Ing. María del Carmen Berenguer,

y con la colaboración de las integrantes del Consejo Directivo Prof. María Angeles Clemente de Quiroga y Lic. Zulma Millán de Escudero, y de las docentes Prof. Marta Wolomberg de Ziade e Ing. Ivonne Esteybar de Ríos, todos ellos pertenecientes al Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Juan.

Este encuentro contó con el auspicio de la UNESCO, fue declarado de interés Universitario por el Rector de la Universidad Nacional de San Juan, Arq. Sebastián Villar y recibió el apoyo de los Institutos de Investigación de la Facultad de Ingeniería y de Empresas de la Provincia.

Tal como fue planificado, se arbitraron los medios conducentes a mantener la continuidad en la realización de este tipo de Encuentros, quedando formada una Comisión con tal finalidad.

A la Comisión Organizadora se le encomendó la tarea de difundir las conclusiones obtenidas. Es por esto que se abocó a la realización del trabajo de compilar todos los datos e informes, el que se hace llegar a todas las Facultades de Ingeniería del país, esperando que tenga una buena acogida y represente un aporte positivo para la enseñanza de Matemática en las carreras de Ingeniería

San Juan abril de 1987.

Comisión Organizadora.

I EMCI - SAN JUAN - 27 al 29 de noviembre de 1986

ACTA DE LA SESION PLENARIA DE CLAUSURA

---- En la ciudad de San Juan y en dependencias de la Facultad de Ingeniería, se dieron cita durante los días 27, 28 y 29 de noviembre de 1986 ciento veintitrés docentes de Matemática en carreras de Ingeniería del país, cuyos nombres y Universidades de procedencia están consignados en el **Anexo I** de este documento, atendiendo a la convocatoria que previamente hizo el Departamento de Matemática de la citada Facultad de San Juan, para realizar el "Primer Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería".-----

---- La modalidad del Encuentro consistió en la formación y funcionamiento de Comisiones, de acuerdo con el plan de trabajo elaborado por la Comisión Organizadora del mismo y aprobado unánimemente por todos los participantes en la Sesión Plenaria inicial. **La Comisión Organizadora** estuvo integrada por: Prof. Martha Carletto, Jefe del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, y por Lic. Veremundo Fernández como Coordinador General, Ing. María Inés Lecich de Zaragoza, Ing. Carlos Adolfo Calvo, Ing. Francisco Maldonado, Prof. Emma Estela Morales e Ing. María del Carmen Berenguer, con la colaboración de las integrantes del Consejo Directivo, Prof. María de los Ángeles Clemente de Quiroga y Lic. Zulma Millán de Escudero, y de las docentes, Prof. María Wolomberg de Ziade e Ing. Ivonne Esteybar de Ríos, todos ellos pertenecientes al Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.-----

----Las Comisiones establecidas fueron: Comisión I, sobre Funciones y objetivos de los Departamentos de Matemática en Facultades de Ingeniería; Comisión II, sobre enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería; Comisión III, sobre Cálculo Numérico y Computación en carreras de Ingeniería; Comisión IV, sobre Álgebra en carreras de Ingeniería; Comisión V, sobre Geometría y Dibujo en carreras de Ingeniería; Comisión VI, sobre Análisis Matemático en carreras de Ingeniería y Comisión VII, sobre Matemática Aplicada en carreras de Ingeniería.-----

----En todas las Comisiones se utilizaron técnicas adecuadas para lograr la participación activa de sus integrantes, el intercambio de experiencias y material didáctico, la discusión sobre los temarios correspondientes y la redacción de informes que contienen las propuestas de cada una de ellas, con consideraciones, conclusiones y recomendaciones. Dichos informes fueron leídos y sometidos al juicio de los participantes en la Sesión Plenaria Final del Encuentro, aprobándose en cuanto a su contenido, con algunas modificaciones, y encomendándose a la Comisión Organizadora la tarea de redactar definitivamente los mismos. Es por ello que esos informes, que se entregaron a cada uno de los participantes, tienen el carácter de provisionales, en cuanto a su presentación y estilo, y posibles correcciones que la Comisión Organizadora introduzca, atendiendo a las observaciones orales y escritas presentadas. Se convino que la Comisión Organizadora envíe a cada una de las Facultades de Ingeniería del país, el texto definitivo de esos informes. (ver **ANEXO II**).-----

----En la misma Sesión Plenaria Final del Encuentro se analizó la posibilidad de realizar cada año Encuentros de la misma índole y manifestaron interés de organizarlos durante el el año 1987, en sus Facultades respectivas, el Ing. Gustavo Dante Bortolato de la Universidad Nacional de Rosario y la Prof. Ana María Simoniello de Alvarez, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe. Así también se designó una Comisión encargada de establecer vínculos permanentes entre las Facultades de Ingeniería del país sobre enseñanza de la Matemática en las mismas.-----

---- Dicha Comisión quedó integrada por:

- ù Ing.Gustavo Dante Bortolato, de la Universidad Nacional de Rosario.
- ù Prof. Ana María Simoniello de Alvarez, de la Univ. Tecnológica Nacional, Regional Santa Fe.
- ù Lic. Veremundo Fernández, de la Universidad Nacional de San Juan.
- ù Lic. Noelia Juárez, de la Universidad Nacional de Jujuy.
- ù Lic. Ana María Rossi de Salvagno, de la Univ. Nacional de la Patagonia-San Juan Bosco.
- ù Prof. Martha Carletto, de la Universidad Nacional de San Juan.

---- En el día de la fecha, veintinueve de noviembre de 1986, en el transcurso del Acto de Clausura del " Primer Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería" firman la presente Acta, en representación de todos los participantes, un docente de cada una de las Universidades intervinientes.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - EMCI - San Juan

ANEXO I

Informe de la Comisión Organizadora.

---- Al **I EMCI** asistieron 123 (ciento veintitrés) participantes, quienes representaron a las Universidades Nacionales de Cuyo, Misiones, Mar del Plata, del Centro de la Provincia de Buenos Aires, San Juan , Entre Ríos, Córdoba, Rosario, La Plata, la Patagonia, Jujuy, Luján, Río Cuarto, Misiones, Tucumán, del Litoral, del Nordeste, del Sur y San Luis; Universidad de Buenos Aires, Univ. Católica de Córdoba y Univ. Tecnológica Nacional, Regionales de Santa Fe, Rosario, Resistencia, Delta, Paraná, Mendoza, Córdoba y Buenos Aires.-----

San Juan, 29 de noviembre de 1986.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 1

TEMA : General.

Son funciones primordiales inherentes al Departamento de Matemática en una Facultad de Ingeniería: Planificar y realizar tareas de "docencia, investigación y extensión" de las distintas disciplinas matemáticas en el ámbito de las carreras de ingeniería y de su ejercicio profesional.

1. En cuanto a Docencia deberá:

1.1- Formular los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en las carreras de ingeniería, para lo cual se sugiere utilizar como base los siguientes:

1.1.1- Demostrar haber adquirido hábitos de razonamiento lógico.

1.1.2- Demostrar haber desarrollado creatividad, espíritu crítico y capacidad de adquirir nuevos conocimientos en forma autónoma.

1.1.3- Utilizar la matemática como herramienta para comprender, interpretar, plantear y resolver problemas de ingeniería.

1.2- Seleccionar y distribuir los contenidos de las asignaturas del área en base a los requerimientos de las disciplinas específicas de la currícula. Para ello, la Comisión sugiere que una currícula básica en matemática de grado en la carrera de ingeniería deberá estar compuesta por :

1.2.1- Elementos del Algebra lineal, que introduzcan al alumno en el manejo de estructuras simples aunque poderosas -Elementos de Geometría lineal y no lineal - Elementos de Geometría Proyectiva y Descriptiva.

1.2.2- Cálculo Diferencial e Integral, que familiarice al alumno con la problemática del continuo y sus aplicaciones en R.

1.2.3- Funciones de variables complejas. Integración-Transformación de Fourier y Laplace.

1.2.4- Computación y programación, cuyo objeto es introducir al alumno en los aspectos generales de un ordenador y formarlo como un usuario inteligente del mismo.

1.2.5- Métodos Numéricos, por medio de los cuales el alumno interaccione con la realidad concreta, a través de la modelación Matemática y su realización numérica. Comprensión de los fundamentos teóricos de un algoritmo y los distintos problemas que se presentan en su realización.

1.2.6- Elementos de Probabilidad y Estadística, que familiaricen al alumno con los fenómenos aleatorios, los modelos probabilísticos y el análisis de datos fundamentales.

La currícula básica así descrita se inserta en dos niveles de conocimientos:

Primer nivel

Es común a todas las carreras de ingeniería y contempla una etapa de nivelación de los conocimientos de la enseñanza y el suministro de los fundamentos teórico-prácticos comunes a todas las especialidades.

Segundo nivel

Este nivel contempla el desarrollo de una matemática orientada a cada especialidad. Por otra parte, esta Comisión entiende que sería conveniente establecer un sistema de módulos de contenidos matemáticos flexible y de apoyo inmediato a las asignaturas específicas que lo requieran. Su carácter podría ser optativo y aconsejado por los Departamentos y Escuelas Profesionales, con ubicación dinámica en la currícula de cada carrera.

1.3- Seleccionar las Metodologías del aprendizaje, para lo cual se estimulará la permanente investigación pedagógica en búsqueda del mejor rendimiento del alumno y de la eficiencia de la tarea docente.

1.4- Propender a la actualización y capacitación sistemática y permanente del personal docente de todas las jerarquías, mediante la organización de cursos y seminarios en la propia Facultad; a través del intercambio de profesores, becas en otros institutos, pasantías, etc.

1.5- Brindar apoyo académico especializado en las carreras de post-grado que así lo requieren.

2. En cuanto a **Investigación y extensión**, el Departamento deberá:

2.1- Propiciar y brindar apoyo a la integración de grupos interdisciplinarios de investigación en matemática aplicada, con posibilidades reales de asistencia al medio.

2.2- Formar recursos humanos con niveles adecuados en el área para satisfacer los requerimientos de los distintos grupos de investigación.

2.3- Esta Comisión sugiere que se debe aspirar a lograr el aumento de cargos docentes con dedicación semi y/o exclusiva, a efectos de posibilitar el desarrollo armónico entre las tareas Docentes y de Investigación.

Nota : La Comisión Organizadora advierte en el punto 1.2 la ausencia del tema "Ecuaciones Diferenciales".

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 2

TEMA : Enseñanza

1.PROBLEMÁTICA DEL ALUMNO INGRESANTE

Se ha notado un paulatino descenso del nivel de los alumnos ingresantes, entendiendo por ello el desconocimiento de temas elementales de Álgebra y Geometría, pero lo que es peor, no disponen de adecuadas técnicas de estudio y predisposición favorable para el trabajo intelectual.

Es por ello que se considera indispensable la creación de un período introductorio con fuerte orientación metodológica, es decir, ocupándose más de formar al alumno en técnicas de estudio, que de los contenidos específicos que se incluyan.

Serían objetivos de este período y en todo el ciclo inicial o básico que el estudiante:

- aprenda a aprender.
- ejercite su juicio crítico.
- se sienta estimulado en la búsqueda de caminos lógicos
- adquiera un método reflexivo, autónomo y creativo.

2. ¿ENSEÑANZA MASIVA O EN GRUPOS REDUCIDOS?

En cuanto a la organización académica, en lo posible propender a:

- la enseñanza en grupos reducidos.
- evitar las clases repetitivas y reemplazarlas por clases teórico-prácticas en forma tal que garanticen la participación activa de los alumnos.

Se propone la utilización de guías de trabajo bajo la consigna de que el estudiante tome contacto con las mismas previamente, a fin de tener una idea general del tema a tratar.

3. ¿REGIMEN ANUAL O CUATRIMESTRAL?

Se discutió la alternativa de cursos anuales o cuatrimestrales, concluyéndose que no se puede emitir un juicio al respecto, haciendo abstracción de otras consideraciones de organización, metodología pedagógica, recursos humanos y demás condiciones de contorno.

4. ¿TODAS LAS MATEMÁTICAS EN EL CICLO BÁSICO?

No hay que confinar toda la Matemática al Ciclo Básico, sino hacer una reestructuración que incluya en los primeros años una base matemática general, y la incorporación de temas específicos en el momento de su utilización en el Ciclo Superior, ya sea bajo la forma de dictado de cursos o clases de apoyo.

No se descarta la inclusión de algunas unidades referidas a temas matemáticos en la currícula de asignaturas específicas de la carrera.

5. RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS

Se debe institucionalizar una relación con el Ciclo Superior para lograr planes de estudio (y en particular programas de Matemática) coherentes con las necesidades reales de las Ingenierías.

Se deberán crear grupos interdisciplinarios que funcionen permanentemente con el fin de:

- realizar trabajos comunes, donde podrán tener participación los estudiantes.
- implementar Encuentros, Seminarios, y/o Cursos entre docentes de distintas áreas.

6. EVALUACION

El tipo de evaluación depende fundamentalmente de la metodología de enseñanza.

De acuerdo con lo propuesto en cuanto a conducción del aprendizaje, sería aconsejable una evaluación de tipo continuo, poniendo énfasis en la autoevaluación.

La adopción de sistema por promoción podría adoptarse en grupos con seguimiento continuo, complementada con una evaluación final integradora o de síntesis.

Para las asignaturas no promocionales debe buscarse un mecanismo de evaluación que no coloque al alumno frente a situaciones totalmente diferentes a las planteadas durante el año y que permita constatar eficazmente si el alumno conceptualiza y maneja operacionalmente los contenidos.

Se propone: examen final teórico-práctico, colocando al alumno frente a situaciones que deba resolver y fundamentar, y posibilidad de evaluación a libro abierto como estrategia didáctica y fomento de la autonomía de estudio.

7. INCENTIVACION

El docente deberá incentivar la clase con elementos adecuados que despierten en el alumno el interés por el tema a tratar.

8. MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Básicamente la Matemática debe tener un carácter formativo con aprendizaje del método científico, reconociendo alcances y limitaciones de los modelos matemáticos propuestos.

En la enseñanza se tenderá a suprimir los excesos de demostraciones de fórmulas y teoremas que no deben constituirse en objetivos principales.

Observaciones presentadas

"Considero imprescindible implementar "algo" obligatorio antes del cursado de Algebra y Análisis Matemático I." Firmado: M.Pazos.

"Es necesario implementar un ingreso, curso de nivelación o ciclo preparatorio, obligatoria o no la evaluación, pero sí el curso, previo a las materias del área Matemática, no necesariamente en las restantes." Firmado: Canaves

"Un curso de ingreso, con examen obligatorio, es contrario al ingreso irrestricto en la Universidad y su consideración escapa al temario que debe considerar este Congreso." Firmado: Prof.Tamburini - Prof.Mahave

El tema "Curso de Ingreso" fue el que más discusión suscitó, después de la lectura de varios informes, y el que produjo mayor cantidad de observaciones escritas, respecto a su carácter obligatorio o libre y a su connotación política. La Comisión Organizadora.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 3

TEMA : Cálculo Numérico y Computación

Dada la indiscutible importancia adquirida por el Análisis Numérico en los últimos años en todas las ramas de las Ciencias Aplicadas, (y fundamentalmente en Ingeniería), debido al sostenido avance de la computación, esta Comisión de Cálculo Numérico y Computación consideró oportuno fijarse como objetivo central el análisis de las modificaciones que este hecho obliga a realizar en las actuales currículas de las carreras de Ingeniería de nuestras Universidades Nacionales.

Acorde con esto, y dejando constancia que se trata sin duda de un análisis que requiere más tiempo y debate, por la importancia y extensión del tema, surgieron de las reuniones ideas con consenso suficiente, y que pueden resumirse en la siguiente propuesta:

Potenciación de los contenidos de Análisis Numérico y Computación de las currículas.

Se piensa que los cursos actuales son en general insuficientes y/o pocos claros por razones diversas:

- Falta de una base mínima de conocimientos de Algebra Lineal.
- Inoportuna inserción con relación a la altura de la carrera.
- Contenidos en muchos casos no claramente diferenciados en lo que hace a Computación por un lado y Análisis Numérico por otro. Etc.

El objetivo de la propuesta es dotar al futuro Ingeniero de conocimientos imprescindibles de Cálculo Numérico y Computación, exigidos por el desarrollo tecnológico actual.

1. La propuesta básica consiste, en principio, en:

1.1- Dar curso de introducción a la Computación - Diagramación - Programación Estructurada, Metodología de la Programación, de un semestre de duración y a partir de primer año de la carrera.

1.2- Curso interactivo, a desarrollarse fundamentalmente en laboratorio, que incluye el aprendizaje de al menos un lenguaje (BASIC - FORTRAN - PASCAL) de un semestre de duración, y a continuación del anterior.

Naturalmente, los cursos semestrales 1.1 y 1.2 pueden dar lugar a un único curso 1.1 + 1.2 anual.

1.3- Curso de Computación Aplicada. Deberá estar en cuarto o quinto año de la carrera, y orientado fundamentalmente al desarrollo y/o análisis de software específico, a nociones sobre sistemas expertos y sobre inteligencia artificial.

2. En lo relativo a Análisis Numérico se analizaron en principio dos alternativas:

Alternativa Primera:

2.1- Distribuir en las asignaturas del Ciclo Básico y para su dictado efectivo, los aspectos más elementales de los métodos numéricos clásicos, a saber:

Trapecios, Simpson, en Análisis Matemático I; Aproximación de raíces, Interpolación (Lagrange), en Algebra; Etc.. Estos temas, si están bien distribuidos en el tiempo respecto de los mencionados de Computación, podrían ejemplificarse y analizarse mediante el uso de las microcomputadoras.

2.2- Incluir un curso en el tercer año de la carrera, que considere con mayor profundidad tópicos más avanzados del Análisis Numérico, entre los cuales podríamos citar:

2.2.1-Básicos para todas las especialidades:

- Aproximación de funciones por polinomios: sucesiones de polinomios ortogonales.
- El error en la interpolación - Fórmula de Newton.
- Ajuste: mínimos cuadrados; casos generales, ponderado, polinomial, Etc..
- Métodos de integración de Romberg y de Gauss (Distintos casos: Gauss Legendre, Gauss Hermite, etc..)
- Sistemas de ecuaciones lineales: métodos iterativos Gauss - Seidel - Convergencia - Acotación del error - Método de Cholesky.
- Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales: Euler, Euler mejorado (predictor corrector), Runge-Kutta, etc..
- Estudios de los errores en cada caso.

2.2.2-Temas específicos según la especialidad:

- Sistemas de ecuaciones no lineales .
- Cálculo de Autovalores y Autovectores .
- Diferencias finitas -Cálculo Variacional.
- Galerkin , Ritz , Elementos Finitos , Residuos Ponderados ,etc.
- Modelación y simulación computacional .

Alternativa Segunda

Distribuir los tópicos anteriores en dos cursos , esto es:

Análisis Numérico Elemental + 2.2.1 = Análisis Numérico I

2.2.2.= Análisis Numérico II (Variable según la especialidad).

Consideraciones finales :

Es obvio que la propuesta es ambiciosa , y requiere de ciertos aspectos colaterales que resumimos en las siguientes recomendaciones :

- Conseguir que las otras asignaturas utilicen en forma más intensiva los recursos del Cálculo Numérico y Computación.

- Disponer de un equipamiento computacional adecuado .
- Organizar cursos y/o seminarios de actualización de docentes , investigadores y alumnos.
- Promover intercambios entre Universidades.
- Facilitar a los docentes del Ciclo Básico la posibilidad de investigación.
- Prever dentro de la dedicación de los docentes un tiempo mínimo para dedicarlo a tareas de actualización y/o investigación en forma permanente o en forma periódica.

Observaciones presentadas

"No estoy de acuerdo sobre el informe de la Comisión 3, en el sentido de implementar cursos de computación . Estimo que el ingeniero debe conocer las posibilidades de uso de la computadora y también sentarse a manejarla , pero no programar".

Firmado: Ing. Osvaldo Perna (U.N.L.)

"Todo lo expuesto opino que corresponde a una licenciatura en computación".

Firmado: Ing. Maur

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 4

TEMA : Algebra

1. Para lograr una mejora sustancial en la enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería, coincidimos en la necesidad de implementar un curso de nivelación.

Para dicho curso proponemos:

1.1- Evaluación diagnóstica inicial, optativa para el ingresante, que determine el nivel de conocimientos mínimos para el ingreso a la Facultad de Ingeniería, sin necesidad de realizar el curso de nivelación.

1.2- Quien no apruebe o no realice dicha evaluación, deberá asistir a un curso de nivelación obligatorio, cuya aprobación será indispensable para ingresar a primer año. Se aconseja implementar suficientes instancias recuperatorias.

Las autoridades deberán arbitrar los medios para rentar adecuadamente a docentes idóneos que estarán a cargo de dicho curso.

Es una expresión de deseo que esta situación sea temporaria, dado que no corresponde a este nivel completar la formación que el alumno no logró en el Ciclo Secundario.

2. Para la enseñanza del Algebra en carreras de Ingeniería, proponemos los siguientes objetivos:
Que el alumno adquiera:

- Capacidad para realizar un razonamiento lógico y ordenado.
- Seguridad y precisión en el manejo de los algoritmos de la asignatura.
- Un adecuado desarrollo de su capacidad creativa para aplicar los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones problemáticas.
- Las herramientas de resolución de los modelos matemáticos necesarios para dar solución a los problemas ingenieriles.
- Conocimientos a usar en futuros procesos de aprendizaje.
- Capacidad para consultar la bibliografía con el fin de ampliar, profundizar y afianzar los conocimientos adquiridos.
- Una actitud de confianza en el poder de la razón y en el método científico.
- Conciencia del valor que posee el estudio estructural del álgebra.

3. A continuación enunciamos los contenidos fundamentales que deben incluirse en los programas de Álgebra.

- Conjuntos numéricos - Polinomios - Algebra matricial - Espacios vectoriales - Transformaciones lineales - Sistemas de ecuaciones lineales -Espacios con producto interno - Aplicaciones del Algebra Vectorial a la Geometría Analítica.

Cada Facultad deberá estudiar la modalidad y la carga horaria para no desvincular la Geometría del Algebra.

Aconsejamos separar el Cálculo Numérico del Algebra y relacionarla con Computación.

Es opinión de esta Comisión que el despliegue de las materias de los primeros años de Ingeniería, dado el largo período de adaptación de los alumnos ingresantes, debe ser anual.

4. Referente a la metodología a utilizar proponemos:

-Aprendizaje activo centrado en el alumno, guiado por el docente, quien debería estar a cargo de un grupo reducido de alumnos.

-Evaluaciones formativas frecuentes para rectificar, si es necesario, el proceso de enseñanza-aprendizaje.

-Clases teórico-prácticas que aseguren la continuidad y unidad del trabajo en la materia.

Recomendamos muy especialmente la siguiente relación para cada grupo de sesenta alumnos, un profesor a cargo y dos auxiliares.

-En lo posible ir de lo concreto a lo abstracto.

-Recomendamos promover la comunicación cordial entre docente-alumno y alumno-alumno, favoreciendo un ambiente de mutuo respeto.

Observaciones presentadas

"Las Comisiones de Algebra y Análisis Matemático entre sus propuestas, consideraron la inclusión de un curso de nivelación con examen final obligatorio como condición necesaria para ingresar a cada carrer" No examen de ingreso. Sí al curso de nivelación posterior al ingreso; este curso podría ser obviado por aquellos alumnos que mediante una evaluación adecuada demostraran no necesitarlo". Sin firma .

"Luego de leerse el despacho de la Comisión de Algebra, solicito que se revea cuidadosamente el tema de curso de nivelación con evaluación final restrictiva. Es de desear que los alumnos que egresan de escuelas secundarias tengan un buen nivel matemático, sepan analizar textos, etc., pero la realidad es otra y el alumno no tiene la culpa, por ende propongo que lo aceptemos tal como viene, como individuo que es, con sus fallos y virtudes. Propongo que se respete lo expresado por la Comisión de Enseñanza y se dicte un curso de nivelación sin necesidad de aprobar. Luego de escuchar el resumen del Grupo 7 de Análisis Matemático, sigo insistiendo que no debe figurar el curso de nivelación con aprobación obligatoria". Sin firma.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 5

TEMA : Geometría.

Esta Comisión, analizando el problema de la enseñanza de la Geometría en carreras de Ingeniería, ha detectado la siguiente problemática:

- Masificación de la enseñanza.
- Falta de nivelación en los conocimientos de los ingresantes.
- Falta de coordinación horizontal y vertical de las asignaturas de la carrera.

Se propone fundamentalmente:

- Que el espacio sea el protagonista en la enseñanza de la Geometría.
- Apuntar a lo conceptual y generalizado.
- Enfocar la enseñanza de la Geometría Analítica en el contexto del Algebra Lineal, posterior a un curso de Algebra.
- Enfocar la enseñanza de la Geometría Descriptiva en el contexto del área de Matemática.

1. OBJETIVOS Que el alumno sea capaz de:

- 1.1- Desarrollar el tipo de pensamiento abstracto e hipotético-deductivo.
- 1.2- Percibir y conceptuar el espacio concreto y su configuración geométrica formal, como medio para el desarrollo de su capacidad creativa en la obra de ingeniería.
- 1.3- Identificar el lugar geométrico que corresponda a una ecuación determinada.
- 1.4- Valorar la Geometría como instrumento gráfico-analítico para la solución de problemas concretos de ingeniería.
- 1.5- Sintetizar las relaciones geométricas estructurantes de los sistemas de representación.
- 1.6- Evaluar criterios de selección y aplicación de los métodos de representación y su normativa en el Dibujo Técnico.
- 1.7- Desarrollar capacidad para prefigurar, representar y visualizar el espacio concreto.
- 1.8- Adquirir habilidades psicomotrices que le permita expresarse gráficamente en forma fluida y precisa.

2. CONTENIDOS MINIMOS

2.1- Geometría Gráfica

- Proyecciones geométricas.
- Los métodos en la representación Diédrica, Axonométrica y Acotada.
- Normas para el Dibujo Técnico.
- Delineado y construcciones geométricas. (punto, recta, plano, ...).

2.2- Geometría Analítica

- Ecuación de primer grado en R2 y R3.
- Ecuación de segundo grado en R2 y R3.
- Reducción de la ecuación general de segundo grado a la forma canónica.

OBSERVACION

Invitar a los docentes de Geometría Proyectiva y Descriptiva para un próximo Encuentro.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 6

TEMA : Análisis Matemático

1. A partir del diagnóstico, esta Comisión propone:

- Necesidad de curso de nivelación, con la limitación por capacidad y no por cupo, con aprobación obligatoria (Examen y recuperación).
- Grupos de trabajo de número reducido de alumnos, no más de treinta.
- Clases teórico-prácticas, con participación activa de los alumnos y evaluaciones teórico-prácticas.
- Vinculación de Análisis Matemático con asignaturas afines.
- Régimen cuatrimestral (16 semanas de clases) adecuadas a un sistema de correlatividades.

2. Luego de un extenso debate e intercambio de ideas, se propusieron los siguientes objetivos generales de la materia:

- Lograr un nivel de abstracción que permita llevar al alumno a una secuencia lógica de razonamiento.
- Adquirir los conocimientos estructurales del Análisis Matemático y su lenguaje, para utilizarlo como herramienta en sus estudios posteriores y en su vida profesional.
- Utilizar correctamente, en una situación concreta, la bibliografía adecuada.

3. En cuanto a los contenidos:

- Estudio de funciones de una y varias variables: representación, límite, continuidad, derivadas y aplicaciones.
- Integrales indefinidas y definidas, integral de línea, múltiples y de superficie, con aplicaciones.
- Series numéricas y funcionales.
- Análisis vectorial.
- Ecuaciones diferenciales.

4. La Comisión trató el tema de metodología, llegando a las siguientes conclusiones:

Los conceptos deberán surgir en forma natural, mediante gráficas previas, motivaciones geométricas y/o físicas. Estimular la participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente mediante resolución de problemas y consulta de bibliografía. Coordinación vertical dentro de la cátedra para asegurar la secuencia teórico-práctica.

No obstante, recomienda clases teórico-prácticas con activa participación de los alumnos en grupos de no más de treinta. A cargo de un equipo docente constituido por un profesor, un jefe de trabajos prácticos y un ayudante.

Exposición por parte del profesor de los temas que ofrecen mayores dificultades y guías teórico-prácticas que obliguen al alumno a la profundización de ciertos temas bajo el control y corrección del profesor.

5. En cuanto a evaluaciones, se recomienda evaluación continua, parciales teórico-prácticos con sus recuperatorios y coloquio final.

Observaciones presentadas

Ver observaciones de Comisión Nro.4 - Algebra.

Acta - Sesión Plenaria de Clausura - I EMCI - ANEXO II

INFORME : COMISION 7

TEMA : Matemática Aplicada

1.Objetivos

Son objetivos de la enseñanza de la Matemática Aplicada, lograr que el estudiante sea capaz de:

- 1.1.1 Analizar los problemas que la ingeniería presenta.
- 1.1.2 Formular modelos matemáticos que les correspondan.
- 1.1.3 Determinar soluciones.
- 1.1.4 Evaluar críticamente los resultados obtenidos.
- 1.2 Iniciarse en la investigación y el empleo de los métodos y recursos que la matemática le proporciona para la investigación aplicada.
- 1.3 Hacer uso oportuno de los recursos que le ofrece la computación.
- 1.4 Valorar la importancia de la relación interdisciplinaria.

2.Contenidos

Los contenidos deben subordinarse a los objetivos de la asignatura y a las necesidades programáticas de cada carrera.

El programa debe contener los elementos indispensables, a fin de disponer del tiempo necesario para satisfacer los objetivos fijados.

Las subcomisiones de las áreas de Estadística y Matemática Aplicada trabajaron sobre contenidos concretos.

3.Metodología

La metodología surgida para logro de los objetivos propuestos incluye:

- 3.1 Clases teórico-prácticas con grupos reducidos de discusión.
- 3.2 Organización de talleres sobre temas específicos.
- 3.3 Uso de computadoras.
- 3.4 Técnicas grupales.

4.Evaluación

Los métodos clásicos de evaluación y promoción pueden ser reemplazados por un sistema que incluya aprobación de pruebas parciales, trabajos prácticos y un trabajo final orientado por la cátedra.

5.Recomendaciones

- 5.1 Establecer una coordinación estrecha y ágil entre disciplinas.

- 5.2 Promover la interacción entre los ingenieros que aplican la Matemática y los docentes que enseñan Matemática.
- 5.3 Subordinar la selección y la cantidad de contenidos a los objetivos que se propone lograr, dentro de los requerimientos de las especialidades de Ingeniería.
- 5.4 Reformular los planes de estudio conforme a las pautas señaladas en 5.3.
- 5.5 Promover y estimular eficientemente el perfeccionamiento y la actualización de los docentes, en los campos pedagógicos y científicos.
- 5.6 Propiciar la realización de encuentros como el que nos ocupa.
- 5.7 Implementar los medios para que el docente trabaje un cuatrimestre en docencia y destine el otro a estudio y/o investigación.
- 5.8 Favorecer un intercambio permanente de material didáctico.
- 5.9 Formar grupos de estudio, de investigación o talleres de Matemática Aplicada.
- 5.10 Intercambio de trabajos realizados en las distintas Universidades.
- 5.11 Trasladar el curso de Estadística al nivel del tercer año de estudio, por lo menos.
