



VII Encuentro Nacional sobre
**Enseñanza de
la Matemática**
en Carreras de Ingeniería

.....

Mar del Plata
12 al 14 de Noviembre de 1997

Organiza:
Departamento de Matemática
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata

Calendario:
30 de Setiembre de 1997
Comunicación de aceptación de los trabajos
* La aceptación de los trabajos está
a cargo del Comité Académico

Informes:
E-Mail: emci@fi.mdp.edu.ar
Fax: 023-810046
Tel: 023-816600 int. 234 y 228

Correspondencia:
VII EMCI
Departamento de Matemática
Facultad de Ingeniería.
Juan B. Justo 4302
(7600) Mar del Plata.

CLATE98

PRIMERA CIRCULAR

Invitación a participar

Título: Congreso Latinoamericano de Tecnologías Educativas. (CLATE'98)
Educación básica en carreras de ingenierías y ciencias.

Objetivo: Constituir un foro permanente de perfeccionamiento, discusión y presentación de trabajos originales que se refieran al uso de las modernas herramientas computacionales en la educación superior. En este primer congreso con énfasis en los cursos básicos.

Organizadores: CLAMI - Centro Latinoamericano de Matemática e Informática.
FRSN - Facultad Regional San Nicolás.

Lugar de realización: Facultad Regional San Nicolás
de la Universidad Tecnológica Nacional.
San Nicolás. Argentina.

Auspicios: Asociación de Profesores de Física de la Argentina.
Municipalidad de la ciudad de San Nicolás
Universidad Tecnológica Nacional
Otras en gestión: CIC - CONICET - Dirección de Educación y Cultura
de la Provincia de Buenos Aires - etc.

Fecha de realización: 9 al 15 de agosto de 1998.

Desarrollo: Dos talleres interactivos de matemática y dos de física
de 15 horas cada uno dictado por:

Juan J. Manfredi (Universidad de Pittsburgh) y
Fabio Milner (Universidad de Purdue) los talleres de matemática.

Edgardo S. Cheb-Terrab (Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Brasil) y
Fredrick Olness (Southern Methodist University, Dallas) los talleres de física.

Se invita a la presentación de trabajos originales

(orales y/o posters según cantidad).

Los orales en exposiciones de 15 minutos más 5 minutos de discusión.

Debe considerarse el siguiente cronograma:

Recepción de resúmenes: Los resúmenes de los trabajos originales
constarán de un mínimo de 4 páginas en tamaño A 4.

Se recibirán hasta el 28 de febrero de 1998.

La fecha tope para la respuesta de aceptación sera el 30 de abril de 1998.

Trabajo final: La forma final de las presentaciones aceptadas deberá ser redactada en tamaño A4 con una longitud entre 10 y 15 páginas y enviada antes del 30 de junio de 1998.

Tanto para el resumen como para el trabajo final se solicita una copia en disquete que lo contenga (Word 6.0 o superior, Mathematica 2.2.3 o superior, Maple V R4 o superior).

Se entregará a cada participante un CD con todas las presentaciones y talleres.

Costos: Cada asistente por curso US\$ 200,00.

Cada trabajo aceptado para las presentaciones US\$ 100,00.

Se contemplan posibilidades de conferencias, mesas redondas, etc. Ya existen avances con docentes - investigadores de diversos orígenes.

Comité del Congreso:

Para el Comité Científico se cuenta con:

Fabio Milner (Purdue University) - Horacio Porta (Illinois) -

Juan J. Manfredi (Pittsburgh University) - Pablo Jacovkis (Buenos Aires) -

Ricardo Pulido (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México).

Martín Tygel (Presidente de la Sociedad Brasileña de Matemática Aplicada y

Computacional, Brasil) - Estela Gavosto (Kansas University).

Edgardo S. Cheb-Terrab (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil).

Alejandro Jakubi (Universidad de Buenos Aires).

Claudio Fernández (Facultad de Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Chile).

Cronograma tentativo

horario	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
08.30 a 12.00	Mat. 1	Mat. 1	Mat. 1	Mat. 2	Mat. 2
16.00 a 19.30	Mat. 1	Mat. 1	Mat. 2	Mat. 2	Mat. 2
08.30 a 12.00	Fis. 1	Fis. 1	Fis. 1	Fis. 2	Fis. 2
16.00 a 19.30	Fis. 1	Fis. 1	Fis. 2	Fis. 2	Fis. 2
12.00 a 13.00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13.00 a 15.30	Trabajos-Conf.	Trabajos-Conf.	Trabajos-Conf.	Trabajos-Conf.	Trabajos-Conf.

Lo indicado es tentativo y tiene como objetivo concentrar las actividades para acortar la permanencia de quien así lo necesite.

Ante cualquier inquietud, sugerencia, crítica, etc., así como para efectuar reservas para los cursos contactarse con:

Roberto E. Caligaris

Facultad Regional San Nicolás

c.c. 118 - 2900 San Nicolás - Argentina

fax 0461 20820 (desde el exterior ## 54 461 20820) - tel 0461 20830

e-mail: clate98@cablenet.com.ar (como alternativa: recaliga@pinos.com).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

RECTOR

Ing. Jorge Petrillo

VICE-RECTOR

Dr. Armando Abruzza

FACULTAD DE INGENIERÍA

DECANO

Ing. Manuel Gonzalez

VICE-DECANO

Dr. Luis Gentil

SECRETARIO ACADÉMICO

Prof. Ricardo Barbano

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

DIRECTORA

Prof. Teresa Codagnone

SUB-DIRECTORA

Prof. Emilce Moler

MIEMBROS DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL

PROF. CARMEN BALSAMO
PROF. ALICA TARDITTI
PROF. EMILCE MOLER

PROF. GRACIELA MARANGONI
C.C. RAQUEL HUAPAYA
PROF. RICARDO BARBANO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA



EMCI- COMISIÓN PERMANENTE

Veremundo Fernández
Mario Negri
Teresa Codagnone
Mercedes Suárez

Carlos Wüst
Gustavo Bortolatto
Nori Cheein de Auat
Ana María Simoniello de Alvarez

VII EMCI- COMISIÓN ORGANIZADORA

Coordinadora General: Prof. Teresa Codagnone
Sub-Coordinadora: Prof. Emilce Moler

Responsables de las Sub-Comisiones:

Prof. Ricardo Barbano- Prof. José Carbone-
Lic. Fernando Carugno -Lic. Stella Maris Valiente
Sub-Comisión de temas académicos

Prof. María Elsa Fernandez- Prof. Adriana Pirro
Sub-Comisión de agasajos

Ing. Gloria Frontini
Sub-Comisión de stands y fotocopiado

C.C. Raquel Huapaya
Sub-Comisión de inscripciones, certificados y acreditaciones.

Prof. Emilce Moler
Sub-Comisión de publicaciones, comunicaciones y difusión.

Lic. Marsiglio
Sub-Comisión de herramientas informáticas

Prof. Alicia Tarditti- Prof. Graciela Marangoni
Sub-Comisión de hotelería, actividades sociales y culturales.

Colaboración especial: Sr. Federico Schleich

PRÓLOGO

Hoy estamos asistiendo a un nuevo, el séptimo, Encuentro Nacional sobre la Enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería, VII EMCI, que esperamos satisfaga las expectativas de todos los participantes.

El VII EMCI da continuidad a los anteriores encuentros y reuniones de docentes que persiguen las ideas de establecer vínculos de comunicación, debatir en la búsqueda de iniciativas y encontrar soluciones a la problemática de la enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería.

En esta oportunidad se presentan numerosos trabajos provenientes de distintas Universidades del país respondiendo a la temática marcante del Encuentro: *"Integración de la Matemática con las disciplinas profesionales"*

Las presentación de los trabajos se organizan en tres áreas, de acuerdo a afinidades temáticas específicas, este ordenamiento responde al deseo de facilitar la organización de las exposiciones y no a una clasificación estricta de los mismos:

- I- Matemática Aplicada a la resolución de problemas en Ingeniería**
- II- Experiencias y/o Propuestas metodológicas utilizando herramientas informáticas.**
- III- Propuestas para reflexionar. (Panel de discusión)**

La discusión posterior a la presentación de los trabajos se realiza en tres Comisiones de Trabajo con el objetivo de estimular el debate de las problemáticas comunes, reflexionar, discutir y plantear caminos diferentes que nos permitan mejorar nuestra tarea educativa.

Además de las exposiciones de los trabajos se realizan Talleres, Cursos cortos y Conferencias a cargo de especialistas en el tema.

Hemos querido volcar en este volumen los resúmenes de todas las presentaciones, para satisfacción de los asistentes y a quienes, en nombre de la Comisión Organizadora, damos nuestro sincero agradecimiento. Tenemos el convencimiento que ha de ser de gran utilidad para todos, y una forma de conocernos aún más dentro de esta familia matemática que hemos formado.

Ha sido siempre preocupación fundamental de los organizadores mantener el espíritu ameno y cordial de los Encuentros anteriores en aras de establecer vínculos permanentes

que se extiendan más allá de lo estrictamente académico. Hemos puesto especial énfasis en la actividad cotidiana que los docentes universitarios realizan con el esfuerzo característico de una realidad difícil, escasa en recursos, pero con el compromiso de superación constante reflejado en las distintas experiencias metodológicas que aquí se presentaron.

Expresamos nuestro agradecimiento a todos los docentes que de una u otra manera han colaborado para que este VII Encuentro se haya podido realizar.

Muchas gracias:

Prof. Emilce Moler
Sub-Directora del Departamento

Prof. Teresa Codagnone
Directora del Departamento

El VII EMCI ha recibido los auspicios de las siguientes Instituciones:

- Universidad Nacional de Mar del Plata
- Municipalidad de General Pueyrredón - EMTUR
- Universidad Nacional de Santiago del Estero
- Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fé
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI)

Trabajos Presentados

Area Temática:

I- Matemática Aplicada a la Resolución de Problemas en Ingeniería.

SOLUCION NUMERICA DE PROBLEMAS DE CONTORNO**METODO DE PROBLEMAS**

Ing. Dora Crhistian

Facultad de Ingeniería - U.N.S.J.

E-mail: dchrista@demafi.unsj.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo propone usar el diseño de aletas, para que el alumno aprenda a encontrar una solución numérica de problemas de contorno.

Para lograr el aprendizaje deseado, se emplea el método de problemas en su versión moderada.

En primera instancia, los alumnos aprenderán algún algoritmo numérico para resolver problemas de valor inicial. Se apoyarán en el uso de un software apropiado, por ejemplo MATLAB.

A continuación el profesor propone la solución de problemas de aleta.

Una aleta es una superficie de perfil geométrico variado, conectada en su base a una pared, que transfiere energía térmica a su entorno, por convección y/o radiación.

Suponiendo transferencia unidimensional de calor, se establece el modelo matemático. Consiste en una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden, con condiciones de contorno.

Los métodos numéricos para resolver problemas de valor inicial, suponen la disponibilidad de condiciones iniciales para comenzar el proceso de solución. Esto no ocurre en el diseño de aletas.

Un camino para encontrar la solución de un problema de contorno consiste en reducirlo a la solución iterativa de un problema de valores iniciales.

Un software para la solución de estos problemas, selecciona como valor inicial aquel punto del contorno con mayor número de condiciones conocidas. Supone las condiciones iniciales desconocidas. Resuelve el problema de valor inicial por algún método numérico (por ejemplo Runge-Kutta-Felbherg), usando alguna rutina ya implementada.

Si la solución obtenida no satisface las condiciones de contorno, ajusta las condiciones iniciales y resuelve el problema de nuevo. Reitera el proceso hasta que las condiciones iniciales supuestas permitan obtener una solución que verifique las condiciones de contorno.

Con la ayuda del profesor, los alumnos elaboran el software apropiado. Resuelven problemas. Presentan las soluciones obtenidas a la clase en una puesta en común.

Esta modalidad de trabajo propone integrar la formulación de un problema de ingeniería, con el proceso de solución.

Durante la exposición trataré un problema de aletas. Formularé en forma breve, el correspondiente modelo matemático y presentaré un software para resolver este tipo de problemas.

Todo ello en el marco del método de problemas.

MATHEMATICA EN ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD:**ANALISIS VIBRATORIO DE UN CUERPO RIGIDO**

Roberto E. Caligaris*, Miguel Bartolomeo, Georgina B. Rodríguez, Marta G. Caligaris

Grupo de Informática Educativa - Facultad Regional San Nicolás -

Universidad Tecnológica Nacional - T.E.: 0461-20830

E-mail: recaliga@cablenet.com.ar

RESUMEN

*
El trabajo tiene por objeto discutir las vibraciones de un cuerpo rígido, con elementos soporte elásticos y amortiguantes.

Se plantean las ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido en soportes elásticos de tipo lineal y amortiguadores viscosos, sin intervención de su masa propia.

Las ecuaciones obtenidas son generales e incluyen distintas configuraciones del cuerpo rígido, de los soportes y su ubicación.

Se plantean las seis ecuaciones generales, las que comprenden varios términos, donde generalmente una solución exacta es muy difícil de obtener con procedimientos convencionales. Además se analizan varios grados de simplificaciones, suponiendo ciertas simetrías del cuerpo y de la ubicación de los soportes, obteniéndose resultados de aplicación directa para propósitos del ingeniero.

Las dimensiones o formas del sólido pueden ser modificadas para ver la importancia en los cambios de los momentos de inercias en juego, labor que se puede desarrollar en virtud de la funcionalidad del programa computacional que se utiliza.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET

En este trabajo se consideran diferentes aspectos del análisis, tales como:

- a) Determinación de la frecuencia no amortiguada y discusión del acoplamiento de los modos de vibraciones.
- b) Vibraciones forzadas donde la excitación es un movimiento producido sobre la fundación o cuerpo rígido soportado por elásticos y amortiguadores.
- c) Vibraciones forzadas donde la excitación es una fuerza o momento generado dentro del cuerpo soportado por elásticos y amortiguadores.
- d) Vibraciones libres causadas por un cambio instantáneo de velocidad (shock de velocidad).

Estos desarrollos pueden ser aplicados al caso general del problema o a los casos simplificados.

Los resultados serán discutidos, teniendo en cuenta las simplificaciones que se pudieran haber introducido, ya sea en forma analítica o gráfica.

NO BASTA CON RESOLVER LA ECUACIÓN DIFERENCIAL:**EFEECTO TÚNEL**

Roberto E. Caligaris¹, Graciela A. Mansilla.

Grupo de Informática Educativa - Facultad Regional San Nicolás -
Universidad Tecnológica Nacional - Colón 332 - (2900) - San Nicolás

E - mail: recaliga@cablenet.com.ar

RESUMEN

Quienes enseñamos física en los cursos básicos de ciencias e ingeniería muchas veces nos enfrentamos con la dificultad de no poder definir y/o resolver problemas con todo el formalismo que el tema requiere, sencillamente porque los cálculos matemáticos nos envuelven en una maraña interminable. Cuando al fin podemos salir, los alumnos perdieron la visión global del problema que se estaba discutiendo. Otras veces aceptamos, sin más remedio, los resultados presentados por los libros sin sospechar que muchas veces son erróneos, pues no se cuenta con las herramientas necesarias para obtenerlas. Ahora las cosas están cambiando: las modernas herramientas computacionales nos dan la oportunidad de modificar de raíz el proceso de enseñanza - aprendizaje. Su incorporación en la enseñanza de la matemática redundará, en la enseñanza de la física y sus aplicaciones a los problemas básicos de la ingeniería.

Presentamos en este trabajo un problema, que si bien representa un tema específico de mecánica cuántica, ilustra claramente la idea que se quiere mostrar, no puede ser ahora la matemática un obstáculo para el desarrollo de la física, pero tampoco la mera resolución de la ecuación diferencial resuelve el problema. El ejemplo que mostramos es el denominado efecto túnel, y aún cuando nuestro tratamiento es básico, su uso en electrónica es esencial y de amplia utilidad en el estudio de problemas donde la energía del haz incidente es menor que la energía de la barrera. Sin embargo, el tratamiento general que hacen del tema los libros de texto, aún los específicos, queda en el cálculo de los coeficientes de transmisión y/o reflexión, o en mostrar una función de onda, que en realidad no lo es, ya que lo que se

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET

muestra es la parte real (y nunca, hasta donde conocemos, su parte imaginaria). Pero queda de lado que el contenido físico no está ni en la parte real ni en la imaginaria, sino en la norma de la función de onda total.

En este trabajo calculamos la densidad de probabilidad (obviamente sin normalizar) y los resultados obtenidos aparecen como sorprendentes.

SISTEMAS DINÁMICOS BAJO LA LUPA DE MATHEMATICA. SIMULACIÓN.

Ing. Griselda Ballerini.

U.T.N. Rosario - E. Zeballos 1341 - (2000) - Rosario - Te- Fax: 041-484909

E-mail: sae@frro.utn.edu.ar ó calculo@frro.utn.edu.ar

RESUMEN:

El trabajo presenta dos aplicaciones:

- 1- Circuito R.L.C. con fuerza exterior variable.
- 2- Movimiento armónico.

1- Propuesta del problema. Breve exposición sobre las características del mismo que llevan a la obtención del correspondiente sistema de ecuaciones diferenciales.

Excluyendo el desarrollo teórico para la búsqueda de las soluciones generales, se obtienen las mismas con un comando de Mathematica.

Se analizan las curvas para distintas condiciones iniciales y fuerza actuante.

Finalmente, un algoritmo, trabajando sobre el diagrama de fase del sistema, simula la trayectoria temporal de una partícula moviéndose sobre la curva que resulte de elegir arbitrariamente condiciones iniciales que respeten las características del sistema propuesto. La simulación permite ver el comportamiento particular de cada curva elegida, analizar y discutir características especiales de su trayectoria, ratificar la existencia de punto crítico y su clasificación. El algoritmo muestra además las ecuaciones solución del problema, el valor de las constantes que intervienen y permite estimar el valor de "t" (tiempo) para el cual ocurren modificaciones en las trayectorias esperadas.

2- A partir de la ecuación general del movimiento armónico se estudian, en forma particular y comparativa, los casos:

- a- no amortiguado-no forzado.
- b- amortiguado-no forzado.

c- amortiguado y forzado.

Haciendo uso de la potencialidad gráfica de Mathematica se analizan curvas solución particulares. Los gráficos obtenidos por variación de condiciones iniciales permiten observar las trayectorias de las distintas curvas y su tendencia a los puntos de equilibrio.

Se estudian y analizan diagramas de fase para soluciones particulares y se generalizan para una amplia gama de posición-velocidad iniciales.

El trabajo matricial sobre el sistema resultante de la reducción de orden de la ecuación original permite la clasificación de los puntos de equilibrio, ratificando resultados mediante gráficos posición-velocidad y campo vectorial del sistema.

Conclusión:

La exposición muestra que con ayuda de herramientas computacionales y sólidos conocimientos teóricos conceptuales, se puede:

a- intensificar el desarrollo de temas que en general quedan inconclusos por falta de tiempo.

b- realizar investigación, estudios analítico-gráficos y aplicaciones que mejoran la calidad del futuro ingeniero, ítems, que de otra forma demandan largas horas de trabajo, tediosos cálculos..., paciencia, precisión... y, tal vez no se logren los resultados deseados.

USO DEL MATLAB: ALGORITMO “DOWN HILL PARA APROXIMAR FUNCIONES”

Ing. Carlos Adolfo CALVO, Prof. María Ángeles CLEMENTE

Departamento de Matemática - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan -

Av. Lib. Gral. San Martín - oeste - 1109 - T.E.: (064)- 211700 Internos 286 - 296 - 310 -

Fax: (064) - 213672- E-mail: clemente@demafi.unsj.edu.ar

RESUMEN

El desarrollo de la técnica moderna, nos enfrenta a problemas matemáticos, que no tienen solución exacta son muy complicados. En estos casos recurrimos a procedimientos de aproximación.

La unión de la matemática numérica con el desarrollo de la técnica de cálculo ha posibilitado métodos más eficaces. Cuando el análisis de los datos involucra ecuaciones no lineales, esencialmente hay dos métodos para obtener soluciones.

1. Métodos con derivadas.**2. Métodos sin derivadas.**

Los primeros, Newton, Máxima Pendiente, Algoritmo de Davidson-Fletcher-Powell, etc., usan derivadas, sean analíticas o aproximaciones numéricas. El proceso de derivar es muy sensible al “ruido” en los datos habitualmente los amplifica; por esta razón los métodos con derivada pueden no converger. En el presente trabajo estudia un método de búsqueda directa, llamado **Algoritmo Simplex de Down-Hill**. Este es un algoritmo de minimización de funciones de varias variables, pero su aplicación se amplía a otros problemas, tales como la aproximación de funciones y la solución de sistemas de ecuaciones no lineales. La búsqueda del mínimo se basa en un gran número de evaluaciones de la función sin usar derivadas.

El trabajo consiste en:

- a) Presentación del problema de la aproximación y el uso de las normas más habituales.
- b) Algoritmo Down Hill y las operaciones geométricas que conducen al mínimo requerido.
- c) Uso del algoritmo, usando Matlab, con distintas funciones aproximantes y diferentes normas.

- d) Otras aplicaciones, tales como:
- i) aproximación cuasilineal, que es un método mixto combinado con sistemas lineales
 - ii) resolución de sistemas no lineales de ecuaciones.
- e) Conclusión: Se expone conclusiones sobre qué norma usar, ventajas y desventajas del método y comparación con otros métodos de minimización.

MatLab trae implementado este algoritmo y para su uso es suficiente una PC 286.

ELEMENTOS MATEMATICOS BASICOS PARA PROBLEMAS DE OPTIMIZACION

Lic. Zulma Millán, Prof. Beatriz Morales

Departamento de Matemática-Facultad de Ingeniería- U.N.S.J.

E-mail: zmillan@demafi.unsj.edu.ar

RESUMEN

Dentro del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas de Control se dictó el curso “Modelación y Optimización de Sistemas”, el mismo estuvo dividido en tres módulos:

Módulo 1: “Modelación y Simulación de Sistemas”

Módulo 2: “Fundamentos Matemáticos de la Optimización”

Módulo 3: “Optimización de Sistemas en Control Automático”

Nuestro trabajo surge a partir del módulo 2, al desarrollar los fundamentos matemáticos clásicos del Cálculo Variacional y hacer uso del Algebra Lineal se planteó la optimización de un sistema de control discreto estático con restricciones en primer término, para concluir con el desarrollo de la optimización de un sistema de control dinámico discreto con restricciones.

Se usó MatLab para la resolución de problemas.

En el primer caso de optimización de sistemas de control estático el tiempo no es un parámetro.

Se propone un índice de desempeño estático $L(x,u)$ a minimizar siendo $x \in \mathbb{R}^n$ (vector de estado) y $u \in \mathbb{R}^m$ (vector de control). El problema es encontrar la acción de control u que minimice el índice $L(x,u)$ y simultáneamente satisfaga la ecuación de restricción $f(x,u)=0$, $f \in \mathbb{R}^n$

Se define el Hamiltoniano: $H(x,u,\lambda) = L(x,u) + \lambda^T f(x,u)$, con $\lambda \in \mathbb{R}^n$

Aplicando la condición necesaria y suficiente de extremo obtenemos

$$\Delta H|_f = \Delta L = \frac{1}{2} du^T \begin{bmatrix} -f_u^T & f_x^{-T} \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_{xx} & H_{xu} \\ H_{xu} & H_{uu} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -f_u^T & f_x^{-T} \\ 1 \end{bmatrix} du + o(3)$$

Para asegurar un mínimo ΔL debe ser mayor que cero. Esto está garantizado si la matriz de curvatura es definida positiva, es decir $L_{uu}|_f = H_{uu}|_f > 0$.

En los ejemplos se usó la función **constr.m** de MatLab para hallar el valor de u que minimiza el funcional dado con las restricciones planteadas.

Optimización de un Sistema Dinámico Discreto con Restricciones.

Sea el sistema descrito por $x_{k+1} = f^k(x_k, u_k)$ donde $x_k \in \mathbb{R}^n$, $u_k \in \mathbb{R}^m$, $f^k \in \mathbb{R}^n$ con la condición inicial $x(i) = x_i$ conocida. Sea el índice de desempeño definido por

$$J_i = \phi(N, x_N) + \sum_{k=1}^{N-1} L^k(x_k, u_k), \quad \text{donde } [i, N] \text{ es el intervalo de tiempo.}$$

El objetivo es encontrar una secuencia de control óptima u_k^* en el intervalo $[i, N-1]$ que lleve el sistema a lo largo de una trayectoria óptima tal que el índice definido sea mínimo. Tenemos planteado un problema variacional con restricciones impuestas por la física del problema

mientras que el índice de desempeño puede variar según lo que sea de interés optimizar.

Se define la función Hamiltoniana: $H(x_k, u_k, \lambda_{k+1}) = L^k(x_k, u_k) + \lambda_{k+1} f^k(x_k, u_k)$

Aplicando la condición necesaria de extremo se obtienen las ecuaciones del Controlador Óptimo:

Ecuación de Estado
$$x_{k+1} = \frac{\partial H^k}{\partial \lambda_{k+1}} = f^k(x_k, u_k)$$

Ecuación de Coestado:
$$\lambda_k = \frac{\partial H^k}{\partial x_k} = \left(\frac{\partial f^k}{\partial x_k} \right)^T \lambda_{k+1} + \frac{\partial L^k}{\partial x_k}$$

Condición Estacionaria
$$0 = \frac{\partial H^k}{\partial u_k} = \left(\frac{\partial f^k}{\partial u_k} \right)^T \lambda_{k+1} + \frac{\partial L^k}{\partial u_k}$$

Condiciones de Contorno
$$\left(\frac{\partial L^i}{\partial x_i} + \left(\frac{\partial f^i}{\partial x_i} \right)^T \lambda_{i+1} \right)^T dx_i = 0$$

$$\left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_N} - \lambda_N \right)^T dx_N = 0$$

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD EN UN MODELO APLICADO A INGENIERÍA

A.LEDESMA , D.C.TISERA

Facultad de Ingeniería - UNLP - 1 y 47 (CP 1900) La Plata.

E-mail: aledesma@isis.unlp.edu.ar

RESUMEN

En la presente comunicación se ilustrará, mediante un ejemplo, la función que desempeña la matemática en la unificación de fenómenos cuya aplicación a la ingeniería puede resultar por completo diferente. Se analizarán dos situaciones que corresponden a dos ramas distintas de ingeniería (mecánica y electrónica) pero en las que la ecuación diferencial subyacente en los modelos matemáticos es la misma. En este enfoque, a diferencia de las formulaciones tradicionales, se enfatiza el rol que juega el estudio de la estabilidad de tales sistemas y se emplean simulaciones por computadora.

En ingeniería mecánica, el modelo de suspensión de un vehículo, que permite observar los principales fenómenos producidos en el movimiento vertical del mismo, se construye considerando una masa M (el vehículo) suspendida por un elástico de constante K y un amortiguador de coeficiente G . A este modelo se incorpora el efecto de las irregularidades del camino a través de una excitación exterior.

En ingeniería electrónica, el modelo de un circuito constituido por una inductancia L , un capacitor C y una resistencia R , conectadas en serie, es uno de los elementos básicos en el estudio de redes eléctricas. A este modelo se incorpora una fuerza electromotriz como excitación exterior.

En la descripción de ambos modelos se llega a las ecuaciones diferenciales:

$$M \frac{d^2y}{dt^2} + G \frac{dy}{dt} + K y = F(t) \quad [1a]$$

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + q / C = F(t) \quad [1b]$$

Donde y es el desplazamiento del vehículo en la dirección vertical, $v = dy / dt$ su velocidad, q es la carga en el capacitor, $i = dq / dt$ la corriente por el circuito y $F(t)$ es la excitación exterior. Vamos a adoptar el modelo del circuito eléctrico, aclarando entre paréntesis la contraparte del modelo mecánico de suspensión.

Para analizar la estabilidad del sistema conviene comenzar estudiando las oscilaciones libres ($F=0$) también llamado sistema L-C, sin resistencia (M-K, sin amortiguación), pues la solución de la ecuación diferencial responde a un movimiento oscilatorio armónico. En el espacio de las fases $\{q, i\}$ ($\{y, v\}$) el $\{0,0\}$ es un punto de equilibrio y si se aparta del mismo la trayectoria que describe el sistema corresponde a un centro (elipse). Las ecuaciones de dichas elipses son:

$$\frac{1}{2} q^2 / C + \frac{1}{2} L i^2 = E \quad \left(\frac{1}{2} K y^2 + \frac{1}{2} M v^2 = E \right) \quad [2]$$

donde el primer término de la suma es la energía eléctrica almacenada en el condensador (la energía potencial almacenada en el resorte) y el segundo la energía magnética almacenada en la bobina (la energía cinética del movimiento vertical del vehículo), mientras que el término de la derecha que es constante corresponde a la energía total del sistema. Por lo tanto el movimiento oscilatorio del sistema corresponde a una oscilación entre energías eléctrica y magnética entre el condensador y la bobina (energías potencial y cinética entre el resorte y la masa del vehículo). Vemos además que la derivada de la ecuación [2] conduce a la correspondiente ecuación [1].

¿ Cómo se pueden incorporar las oscilaciones amortiguadas ? Una forma es suponer que la cantidad E deja de ser constante, pues parte de la energía se disipa en la resistencia (amortiguador). Derivando y comparando con la ecuación [1] resulta $dE / dt = - R i^2$ ($dE / dt = - G v^2$). Esta disipación transforma al centro en espirales o nodos estables atractivos de acuerdo al signo de $R^2 - L C (G^2 - M / K)$. Si finalmente se incorpora la excitación exterior el sistema puede pasar de atractivo a repulsivo tomando energía del exterior, este cambio lleva aparejado un fenómeno tan importante como el de resonancia.

ECUACIONES DIFERENCIALES EN ESTÁTICA Y RESISTENCIA MATERIALES

Ing. Mirta Sanchez , Ing. Silvia Casenave
Facultad Regional Rafaela -U.T.N. - Roca y Artigas -
Tel/FAX: 0492-36444 - E-mail: adutra@santafe.com.ar

RESUMEN

Objetivo General : Aplicación en la enseñanza de ecuaciones diferenciales en una materia específica de la Ingeniería

Objeto : **Modelar**. Resolver una situación concreta de Resistencia de Materiales mediante la aplicación de ecuaciones diferenciales (herramienta básica para la ingeniería), utilizando en conjunto el software Mathematica.

Fases del proceso de investigación

- Planteamiento del problema ,examen y discusión.
- Formulación
- Diseño del problema.
- Diseño de los procedimientos.
- Recolección y procesamiento de datos.
- Análisis.
- Elaboración del informe y exposición.

Conclusiones :

El alumno logra una aplicación concreta de Ecuaciones Diferenciales en una materia específica de ingeniería relacionando toda su teoría ,mediante un análisis profundo de la ecuación planteada, condiciones estipuladas,gráficos representativos, valores obtenidos y cambios producidos con pequeñas variaciones en una misma situación.

Maneja condiciones reales, iniciales y de frontera, llegando de esta forma a la solución de la ecuación diferencial correspondiente.

La aplicación del software le permite resolver rápidamente la complejidad matemática planteada y puede así interpretar totalmente los resultados , logrando, sobre todo en algunos casos particulares, resolver situaciones que se hubiese complicado en forma manual. Ej.:Obtención de 16 o más constantes de integración.

Esto significa que el alumno sin “perder” tiempo en una resolución numérica y una dificultosa obtención gráfica, logra interpretar la aplicación real de la herramienta matemática aprendida (E.D.).

El alumno valora el aprendizaje de Ecuaciones Diferenciales ya que mediante una situación concreta , interpreta y profundiza un tema matemático “aparentemente”sin contenido real, creando su propia situación problemática,

analizándola en profundidad e integrándola así al concepto formal de las mismas, uniendo esa dicotomía entre práctica y teoría.

Además se logra la coordinación horizontal de dos materias de una misma carrera, situación buscada en los nuevos diseños curriculares de la U.T.N. y calma la expectativa del alumno que siempre está presente preguntando : ¿Para qué me sirve?

¿Cómo se aplica ?.

Resultados: POSITIVOS

MATHEMATICA / ECUACIONES DIFERENCIALES

Diego Gramaglia, Marcelo Imoberdorf, Dirección: Ing. Mirta Sánchez, Ing. Silvia Casenave

Facultad Regional Rafela- U.T.N. - Roca y Artigas -

Tel /FAX: 0492 - 36444 - E-mail: adutra@santafe.com.ar

RESUMEN

· Objetivos: Aplicación de las Ecuaciones Diferenciales a problemas de la Ingeniería analizado y desarrollado en base al software Matemática.

· Objeto: Estudio de las Ecuaciones Diferenciales aplicadas específicamente a problemas de crecimiento y decrecimiento de funciones.

· Consideraciones: Básicamente se trabajó sobre las siguientes áreas:

Biología: variación de población de bacterias

Física: Ley de enfriamiento de Newton.

Social: se estimó la población de nuestro país para años venideros en base a datos del Indec de los últimos censos.

Además se trabajó con datos entregados por personal del C.I.T.I.L.(Centro de Investigación Tecnológica de la Industria Lechera). Dichos datos son resultados de análisis realizados sobre la cantidad de bacterias en la leche, construyéndose posteriormente el modelo matemático, el cual respondió plenamente a los resultados obtenidos en la práctica.

· Metodología de trabajo :

* Planteamientos preliminares:

* Planteamiento del problema: examen y discusión del problema.

* Planteamiento de las hipótesis: examen y discusión de las hipótesis que evocan el problema.

* Planteamiento del marco teórico.

- * Formulación:
- * Formulación del problema central y de los problemas conexos.
- * Formulación de las hipótesis sustantivas y del marco teórico.
- * Formulación de los objetivos.
- * Diseño del objeto.
- * Diseño de los procedimientos.
- * Recolección y procesamiento de los datos.
- * Tratamiento y análisis de datos.
- * Elaboración de informes y exposición por parte del grupo de trabajo.

- Conclusiones:

Esta forma de trabajo es importante en la enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales especialmente cuando el alumno se inicia en el tema. Estos problemas exhiben la importancia de dichas ecuaciones y dan una idea del amplio campo de aplicación, apartándose de los clásicos ejemplos físicos, ya que abordan temas puntuales de la realidad.

ÁLGEBRA EN UN PROBLEMA DE LA INGENIERÍA CIVIL :
CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS RETICULADAS
ESTÁTICAMENTE DETERMINADAS

Ing. Sonia Pastorelli

U.T.N. Unidad Académica Rafaela - Tel. 0492-22880

Email : adutra@santafe.com.ar

RESUMEN

Actualmente , la interdisciplinariedad es uno de los pilares básicos en formación de un profesional. Matemática en el aula universitaria , debe estar integrada a las demás disciplinas.

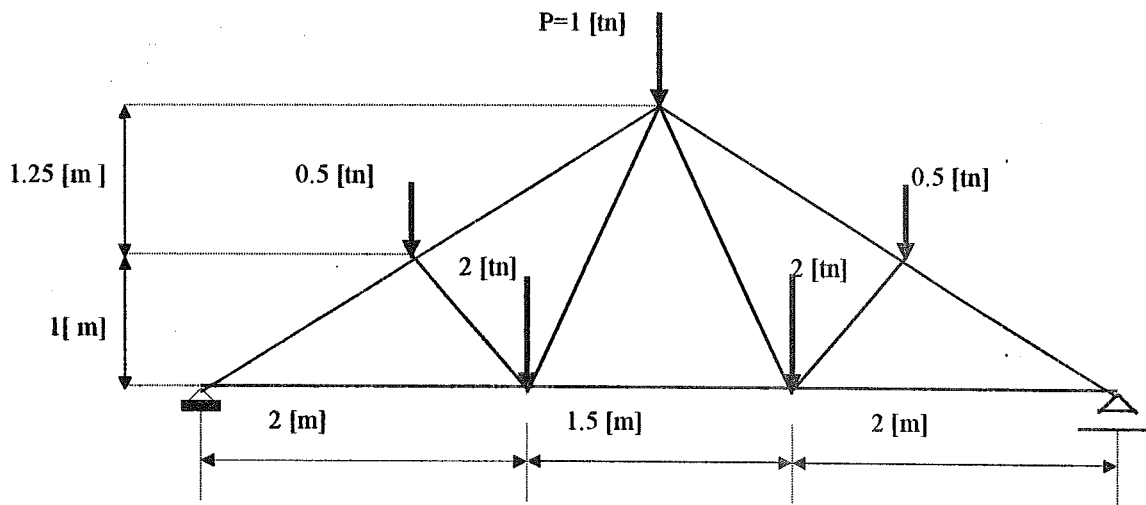
El estudiante debe formarse como pensador de los problemas básicos que dan origen a su carrera, enfrentándose a ellos, integrando teoría y práctica al modo del trabajo profesional.

La resolución de problemas de su especialidad , no sólo es un fuerte motivante del aprendizaje , sino que también es un medio para lograr que la asignatura involucrada se incorpore al proceso formativo del joven con entusiasmo y reconocimiento de su valor.

Sin embargo, encontrar aplicaciones reales, no es tarea fácil. Más aún si la materia es del primer ciclo, dado que el estudiante aún no ha desarrollado conceptos físicos básicos.

Se presenta aquí la resolución de un problema, muy común en la Ingeniería Civil : determinar los esfuerzos en las barras de una estructuras reticular estáticamente determinada, para el posterior dimensionado de la misma. Las consideraciones y abstracciones necesarias para el cálculo son entendidas fácilmente por el estudiante.

En el siguiente gráfico se representa una estructura reticular simétrica indeformable, utilizada comúnmente con el doble propósito de soportar la cubierta y cargas puntuales



En la resolución de este problema se emplean las operaciones básicas de vectores (suma y múltiplo escalar) y módulo de un vector. También se recurre al concepto de base y conjunto generador de un espacio vectorial y a la expresión de un vector (perteneciente a un espacio vectorial) como combinación lineal de los vectores de una base de dicho espacio. Como apoyo, a los efectos de sistematizar los cálculos, se utiliza el software Mathematica.

Se concluye luego en el método de resolución gráfica utilizado en la práctica profesional (Cremona).

El estudiante puede proponer cambios en el reticulado, por ejemplo si se necesita disminuir los esfuerzos en las barras.

Pasar luego a calcular una estructura reticular estática tridimensional (por ejemplo una estructura para soportar un tanque de agua) es relativamente sencillo y constituye un desafío para alumnos de primer año.

EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES USANDO EL SOFT MATHEMATICA EN PROBLEMAS DE TORSIÓN NO UNIFORME

Coordinador Oscar A. Villarreal, Secretario Hector D. Martín
Grupo de Implementación de Soft a las Cátedras de Ciencias Básicas “Ingeniero Carlos Duché” -
Unidad Académica. Venado Tuerto - Universidad Tecnológica Nacional - Castelli y Alvear -
(2600) Vdo. Tto - Tel.: 0462 - 34800- E-mail.: utnven@ssdnet.com.ar

RESUMEN

Ámbito de Aplicación

Catedra de Elasticidad y Plasticidad de la carrera de Ingeniería Civil.

Temática

Resolución de ecuaciones diferenciales usando el soft Mathematica en una aplicación de teoría de elasticidad.

Resumen

Para bajar este trabajo a los alumnos es necesario que éstos tengan ya un previo manejo del Soft.

Se desarrollan dos ejemplos de Torsión no uniforme de un perfil normal U cargado en su centro de gravedad con carga puntual primeramente donde se deberá resolver una ecuación diferencial de tercer orden, que luego de aplicarle las condiciones de borde del problema, podremos llegar a una solución particular en donde si interpretamos bien las gráficas de las distintas derivadas de la ecuación general podremos ver la variación de los esfuerzos y de las demás variables que intervienen.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VALORES A CONTORNO

POR APROXIMACIÓN POLINÓMICA[†]

Ing. Pedro J. Bernabé

Facultad de Ingeniería - Univ. Nac. de Salta

E-mail: bernabep@ciunsa.edu.ar

RESUMEN**1.- Objetivos:**

Se pretende mostrar las técnicas de aproximación polinómica para resolver un problema de valores a contorno tal como:

$$\begin{aligned} \alpha(x) \frac{d^2y}{dx^2} + \beta(x) \frac{dy}{dx} - f(x,y) &= 0 & 0 \leq x \leq 1 \\ \gamma_1 y(0) + \delta_1 y'(0) &= \varepsilon_1 & \gamma_i \delta_i &= 0 \\ \gamma_2 y(1) + \delta_2 y'(1) &= \varepsilon_2 & \gamma_i + \delta_i &= 1 \end{aligned}$$

Proponiendo una solución del tipo:

$$y_N(x) = \sum_{i=1}^{N+1} c_i x^{i-1}$$

Llevando esta aproximación a la ecuación diferencial, se genera un *residuo*, el que se busca, de alguna manera, minimizar.

Se analizan algunos de los métodos de la familia llamada *de los Residuos Ponderados*, tales como el de Galerkin y el de colocación, conduciendo la atención al método de *Colocación Ortogonal*, presentándolo como muy adecuado a las necesidades ingenieriles, por su eficiencia y simpleza.

Se analiza, con ejemplos de los llamados *de difusión y reacción*, el problema lineal y el no-lineal, planteando este último con un esquema iterativo.

[†] Este trabajo fué aceptado para ser presentado como Exposición.

2.- Temario:

2.1.- Planteo del problema. Fenómenos de Transporte que derivan en una formulación como la planteada.

2.2.- Métodos de aproximación polinomial. Métodos de los Residuos Ponderados. Galerkin. Colocación. Su análisis. Repaso del concepto de familia de polinomios Ortogonales, algunos ejemplos. Método de Colocación Ortogonal. Su ventaja.

2.3.- Ecuaciones de colocación. Problema lineal. Caso no-lineal: esquema iterativo. Idea del Método de los Elementos Finitos.

3.- Cupo de oyentes: aprox. 30 personas.

4.- Requisitos mínimos:

Nociones de Cálculo Numérico y programación en cualquier lenguaje científico.

5.- Duración estimada: 5 horas.

**UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA:
MODELIZACIÓN DE UN PROBLEMA DE IMPACTO AMBIENTAL**

Alicia Tirinello* - Raquel Voget*
Daniel Andres** - César Mackler** - Eduardo Ferrero**
*Grupo: Diseño de Modelos Matemáticos - Director: Dr. Carlos E. Dátellis
**Grupo : Estudio sobre Energía y Medio Ambiente
Facultad Regional Rosario - Universidad Tecnológica Nacional
T.E.: 041-481871 - FAX: 041-484909
E-mail: modmath@frro.utn.edu.ar

RESUMEN

Objetivos generales:

El cambio de paradigma sobre la enseñanza de la matemática a partir de la utilización de nuevas tecnologías computacionales, nos ha introducido a experimentar grandes transformaciones en las formas de enseñar, ya que la incorporación de la computadora ofrece una oportunidad diferente a las de la enseñanza tradicional. Esta es la de poner toda la parte operativa y calculística de la matemática en la computadora, reservando las clases teóricas para exponer las ideas y los conceptos que son importantes en las aplicaciones, mostrando la importancia de ella para modelar la realidad, comprenderla, analizarla y tomar decisiones.

Y para acompañar este proceso es indudable el papel que juega el uso del software de última generación y la integración de conocimientos a través de trabajos interdisciplinarios que muestren al alumno dónde se utilizan los temas que se les enseñan.

Objetivos específicos:

1. Proveer a los docentes de un espacio de generación de aplicaciones concretas en el Laboratorio de Matemática, de manera que puedan mostrar al alumno de ingeniería una visión global de los temas propios de la matemática como así también su conexión con las otras ciencias desde el inicio de la carrera.
2. Utilizar software que permita realizar cálculos numéricos y simbólicos, crear un sistema de visualización para funciones y datos, un entorno de modelación y análisis de dichos datos, permitir la construcción de algoritmos mediante un lenguaje de programación de alto nivel, crear documentos que contengan gráficos y fórmulas activas.

Siguiendo el espíritu de lo aquí expuesto presentaremos una estrategia de trabajo utilizando PC, Data Display y el software Mathematica, cuyos contenidos persiguen el siguiente propósito:

DISEÑO DE UN MODELO

1. Generación de gráficos para una visualización importante de los datos.
2. Procedimiento de estimación.
3. Variación de parámetros.
4. Comparación o ajuste del modelo con los datos.
5. Análisis de la información para predecir comportamientos.

Contaminación de la atmósfera en la ciudad de Rosario

Se diseña un modelo con datos obtenidos por el G.E.S.E. en las distintas estaciones de muestreo contaminantes en el ambiente urbano de la ciudad, aplicando los ítems anteriores y utilizando el software Mathematica.

Trabajos Presentados

Area Temática:

II- Experiencias y/o Propuestas Metodológicas utilizando Herramientas Informáticas.

MATEMATICA DISCRETA : PROPUESTA DE NUEVO ENFOQUE**PRACTICO CON EL MATHEMATICA.**

Lic. Luciana Perez Zamora, Lic. Ana Elisa Ibáñez, Lic. Gladys Mónica Romano.

Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional.

RESUMEN

Matemática Discreta es una materia de singular importancia dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Tucumán, que se dicta a 1600 alumnos por año, aproximadamente

Con este objetivo y para satisfacer sus necesidades nos propusimos implementar el uso del soft MATHEMATICA como herramienta computacional de apoyatura en el desarrollo de los contenidos de dicha asignatura.

Dado que la situación del docente de la U.T.N en cuanto a la carga horaria presupuestada en cada cargo; así como el número de alumnos ingresantes, hacen que la tarea de investigación y diagramación de las lógicas innovaciones y actualizaciones que urgen implementarse, se vean seriamente limitadas y libradas a un propósito personal, es que desarrollamos un propuesta que se aplicará a cursos pilotos, cuya inserción en el dictado regular de la materia se reglamentará en un futuro. Esto se debe a que nuestra Regional no cuenta con una infraestructura para brindar hs de laboratorio al total de alumnos ingresantes.

En el próximo año, por lo tanto, se desarrollará como un taller piloto de laboratorio fuera del dictado regular de la materia.

Objetivo de la Propuesta:

Teniendo en cuenta las actuales innovaciones curriculares, y por lo tanto, los requerimientos y el enfoque que deben darse a las Ciencias Básicas en la formación del Ingeniero; es imperioso acordar que la enseñanza de la Matemática debe estar dirigida a formar “métodos de orientación”, para la creación de soluciones a

los problemas del desempeño profesional ,con el objetivo de lograr en el egresado una actitud versátil y creadora. Por otro lado, es por todos conocido, que hoy tenemos un alto volumen de información científica y técnica al alcance, que cambia constantemente . El instrumento que nos permitiría ampliar el contenido de los conocimientos específicos y de esta manera adecuarnos a dichos cambios, en el área básica de la carrera, es el uso de la computadora como herramienta para la resolución de lo mecánico de un problema, permitiéndonos lograr una redistribución del tiempo disponible para potenciar el pensamiento autónomo

De esta manera queda plasmado el “porque y el como” de nuestra propuesta de crear, en esta primera etapa, cursos pilotos para introducir la computadora en el desarrollo de la materia.

Propuesta :

Crear, en una primera etapa, cursos pilotos de trabajo en laboratorio desarrollando ejercicios y situaciones problemáticas que afiancen los contenidos de la materia, utilizando el soft MATHEMATICA.

Para ello se preparó una guía práctica sobre la cual el alumno trabajará, y que dispondrá de los enunciados de ejercicios, como así también de un losario con las herramientas que necesitará del MATHEMATICA, que es el trabajo que se expondrá.

APLICACION DE MATLAB A UN CURSO BASICO DE ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA

Ing. Ivonne Ruth ESTEYBAR , Prof. María Ángeles CLEMENTE

Departamento de Matemática - Facultad de Ingeniería - UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN -

Av. Lib. Gral. San Martín - oeste - 1109 - T.E.: (064)- 211700 Internos 296 - 310 - 414 -

E-mail: clemente@demafi.unsj.edu.ar

RESUMEN**Objetivo:**

Esta comunicación se encuadra en el primer objetivo de la convocatoria del VII EMCI, es decir, mostrar experiencias del uso de un paquete matemático desarrolladas en los cursos regulares de asignaturas de los primeros años de las carreras de Ingeniería.

Resumen:

El trabajo consiste en la presentación de dos programas educativos interactivos dentro de la librería de Matlab de extensión “.m” aplicados a cursos de Algebra y de Geometría.

1. El primero permite identificar geoméricamente una ecuación de segundo grado en dos o tres variables. Analiza si se trata de una cónica o cuádrica; encuentra la base que expresa la ecuación de modo tal que la línea o superficie tengan sus ejes (o planos) principales paralelos a los coordenados; realiza una traslación de coordenadas que muestra la ecuación dada en forma canónica y por último grafica la figura.
2. El segundo es un programa de resolución e interpretación geométrica de sistemas de dos ecuaciones lineales en el plano.

CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS POR AUTOAPRENDIZAJE**ASISTIDO POR COMPUTADORA: PRIMER MÓDULO**

Lina Oviedo, María Elina Díaz Lozano, Gloria Moretto, Ana Kanashiro, Eglé Haye

Facultad de Ingeniería Química- Universidad Nacional del Litoral

E-mail: loviedo@fiquis.unl.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo dentro del proyecto “Desarrollo de la metodología para transferir conocimientos matemáticos y computacionales, por autoaprendizaje, relativo a asignaturas finales de pregrado de Ingeniería Química” perteneciente al programa “Didácticas Especiales” en el marco del C.A.I.+D (Curso de Acción Investigación y Desarrollo) de la U.N.L.. El mismo se orienta a presentar un intento de solución para la necesidad de lograr profesionales en ingeniería que sepan afrontar situaciones problemáticas de manera creativa, capaces de resolverlas por sí mismos, contando con las herramientas adecuadas para hacerlo.

Es conocido que el caudal de conocimientos necesarios para encarar con éxito la actividad profesional del ingeniero aumenta de manera vertiginosa conforme al desarrollo tecnológico de nuestra época y que el lapso de duración de una carrera no alcanza para que se impartan los mismos, basta para ello consultar la opinión de distinguidos especialistas en el tema y los documentos del CONFEDI, que propician una disminución de las horas presenciales dando énfasis a una buena formación básica que brinde la capacidad de actualización permanente. Sin embargo se advierte, aún en el caso de aquellas temáticas que resultan de ineludible tratamiento en el marco de la carrera, que las posibilidades de un desarrollo exhaustivo de las mismas son escasas debido a múltiples factores tales como disponibilidad de tiempo y de recursos humanos. Esto es particularmente grave, en el caso de aquellos temas que por su gran aplicabilidad deben conformar, inevitablemente, la base conceptual del futuro profesional.

Tal es el caso del tema “Ecuaciones Diferenciales”, el cual surgió de encuestas realizadas en el proyecto como una solicitud de parte de los alumnos y de algunos docentes de asignaturas específicas de la carrera, en el sentido de contar con una respuesta a dicha problemática.

La propuesta que presentamos es un curso sobre el tema mencionado, por autoaprendizaje, asistido por computadora, teniendo en cuenta que este sistema posibilitará que cada estudiante lo desarrolle a su propio ritmo, hecho necesario de considerar ya que coexistirá con las exigencias curriculares propias de la carrera.

Se propone abordar la temática elegida por medio de módulos tutoriales asistido por la computadora, el primero de los cuales será presentado en este evento, cuyo desarrollo posibilite a los alumnos, además de la comprensión de las nociones matemáticas, facilitar el proceso de transferencias de las mismas a las aplicaciones, por medio de la modelización de problemas propuestos relativos a temas ingenieriles, la creación de nuevas situaciones problemáticas y el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LA PROBABILIDAD A TRAVÉS DE LA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL.

Raúl Katz, Sandra Mansilla, Erica Panella

Facultad de Ciencias Exactas Ingeniería y Agrimensura -U.N.Rosario.

RESUMEN

Cuando se abordan problemas de probabilidad que involucran la suma de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, se observa con frecuencia que los alumnos incurren en cierto error. Este error consiste en la aplicación de una propiedad que resulta falsa en estas circunstancias.

$\sum_{i=1}^n X_i = nX_1$, cuando las variables aleatorias X_i son independientes y están idénticamente distribuidas es falso.

Las estrategias didácticas utilizadas en el pasado no resultaban suficientes para contrarrestar el efecto de los preconceptos erróneos de los alumnos, que jugaban un rol fundamental en la formación del concepto. Consideramos que era necesario generar alguna estrategia didáctica que tuviera al alumno como protagonista de su propio aprendizaje, descubriendo y elaborando los conceptos por sí mismo; y al docente como guía en la búsqueda y exploración de relaciones y propiedades.

Supusimos que la herramienta computacional a través de los recursos de la simulación podría ser un elemento propicio para el desarrollo de actividades tendientes a iniciar y favorecer el aprendizaje del tema.

A partir de estos supuestos se formuló una propuesta que consistió en generar por simulación valores para dos variables X_1 y X_2 , idénticamente distribuidas, calcular luego los valores correspondientes para $2X_1$, $2X_2$ y X_1+X_2 y describir el comportamiento de las respectivas distribuciones de frecuencias.

Esta actividad así planteada, permitió que los alumnos construyeran diferentes gráficas, exploraran el comportamiento de los valores característicos y a través de ellos visualizaran y reconocieran propiedades que luego se probaron analíticamente.

La metodología empleada para el tratamiento de este tema, muestra en el momento de la evaluación cualidades superiores a la metodología en la cual se priorizaba un aprendizaje receptivo y no activo por parte del alumno.

De esta manera los conocimientos aparecen más integrados y los alumnos se gratifican cuando realizan actividades que les permiten descubrir por sí solos relaciones y propiedades que luego aplican correctamente. Esto genera mayor interés en el aprendizaje y confianza en el poder del razonamiento para la resolución de problemas.

GRAFICACIÓN DE CUÁDRICAS

Prof. María Andrea Aznar, Prof. María Laura Distéfano, Ing. Guillermo Daniel Ruiz
Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería. Departamento de Matemática
E-mail: ldistefano@mdp.edu.ar - maznar@mdp.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo presenta una aplicación de una herramienta computacional cuyo empleo permite realizar gráficos de manera simple y precisa en temas específicos de Geometría Analítica.

Cuando se estudian en Geometría Analítica las Superficies Cuádricas, el alumno tropieza con una gran dificultad: la elaboración de gráficos tridimensionales. Para construir los mismos a mano y lograr gráficos óptimos, se requiere de técnicas de dibujo que la mayoría desconoce. Por lo tanto, los resultados obtenidos de estos intentos, resultan poco claros y no le aportan datos visualmente concretos a las ecuaciones abstractas correspondientes. Además, si el alumno no conoce a priori la forma de la superficie asociada a la ecuación que pretende graficar, este esquema gráfico puede tener una apariencia muy distorsionada, con lo cual se dificultan los estudios posteriores, como por ejemplo, trazas y secciones.

La herramienta computacional con la que trabajamos es el *Mathematica*, que nos permitió desarrollar un programa que realiza los gráficos con la precisión y definición buscadas, trabajando en un entorno amigable. Dicho programa, que responde al paradigma funcional, derivó en una guía de instrucciones para la realización de los gráficos cuyas funciones asociadas predefinimos ad-hoc.

Para implementarlo nos hemos valido, por una parte, de una de las características más importantes del *Mathematica*: la facultad de crear documentos interactivos que combinan textos, gráficos, sonidos y fórmulas. Dichos documentos interactivos son llamados *Notebooks* o libros electrónicos. Por otra parte, de archivos especiales, denominados *Packages*, cuyo propósito es permitir al programador definir un conjunto de funciones propias.

Nosotros hemos creado:

•Un *Notebook* que contiene las instrucciones para llamar a las funciones que grafican cada una de las cuádricas: elipsoide, paraboloides elíptico, paraboloides hiperbólico, hiperboloides de una y de dos hojas y cono.

•Un *Package* que contiene el programa con las funciones a las que llama el *Notebook*.

Todas las funciones llamadas por el *Notebook* utilizan parámetros obtenidos por el alumno a partir de la ecuación a graficar: coordenadas del centro, longitud de los semiejes y dirección del eje de simetría. La salida de cada función consta del gráfico correspondiente a los parámetros dados y la escritura de la ecuación asociada a los mismos, esto último para permitirle al alumno cotejar la ecuación presentada por el programa con la ecuación de la cual partió.

Consideramos que el uso de esta aplicación, le permitirá al alumno invertir el tiempo que se demoraba en graficar a mano, en efectuar análisis más provechosos, y sobre una mayor cantidad y variedad de gráficos de las superficies en cuestión.

Quedaría por delante la tarea de hacer el estudio de la experiencia del uso de esta aplicación sobre un grupo testigo. Por otra parte, sería interesante ampliar las posibilidades de este trabajo, programando funciones que contribuyan al estudio de trazas, secciones e intersecciones con distintos entes geométricos.

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SEÑALES EN LA ENSEÑANZA DE MATERIAS BÁSICAS

Marta Amaya, María Inés Cavallaro

Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de Buenos Aires.

Tel:+54 1 331-0129

RESUMEN

La enseñanza de las Matemáticas en las carreras de Ingeniería nos obliga a enfrentar un desafío doble, por un lado, el estudiante de Ingeniería al que debemos enseñar sabe que si bien esta disciplina es necesaria en su carrera, la matemática que aprende en los cursos de grado lo aburre, en muchos casos le resulta difícil, y en casi todos los casos siente que lo que aprendió le es de escasa utilidad en su desempeño profesional; por otro lado, sabemos que debemos contribuir a preparar profesionales que estén debidamente calificados para desenvolverse eficientemente en un contexto altamente competitivo. Cualesquiera sean las estrategias que elaboremos para mejorar nuestra enseñanza, deberemos siempre tener en cuenta, la actualización permanente de los contenidos curriculares, el uso de las nuevas tecnologías, y la conexión entre las áreas de enseñanza e investigación.

La modelización y simulación de problemas de la realidad que sean objeto de estudio de alguna o varias disciplinas relacionadas con la Ingeniería, permiten y obligan a aplicar los puntos arriba mencionados.

La teoría de señales provee ejemplos interesantes y accesibles para los cursos de grado, que pueden modelizarse y simularse en una computadora personal.

Los estudiantes resultan más motivados, encontrando una vinculación mayor entre los temas curriculares de matemáticas y sus carreras.

En esta presentación queremos mostrar una experiencia realizada en un curso de Análisis Matemático II. Este curso se encaró con una modalidad diferente. En él, se requirió a los alumnos, como parte de un trabajo final, la construcción de un modelo de detección de bordes para imágenes digitales.

Haremos una descripción del curso, con cuantos alumnos se inició, qué guías se usaron, cómo fueron las clases teóricas y las prácticas, cuánto tiempo de uso de computadora, qué software se usó, y qué temas se agregaron. También indicaremos cómo fueron las evaluaciones, qué resultados se obtuvieron, y efectuaremos una comparación con el mismo curso de cuatrimestres anteriores y con los otros cursos en paralelo.

UNA EXPERIENCIA METODOLÓGICA EN LA CÁTEDRA ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Jorge Almazán, Gustavo Lazarte, Carolina Collivadino
Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de Salta.
Buenos Aires 177- 4400 Salta. Tel./Fax: +54 87 255351.

RESUMEN

Durante los últimos años de la cátedra de Análisis Matemático II, se realiza una experiencia metodológica en la enseñanza de la asignatura con el fin de lograr principalmente dos objetivos: a) aumentar el rendimiento académico de los alumnos; b) producir un cambio de actitud en cuanto a su dedicación y forma de realizar las actividades de las distintas asignaturas.

El trabajo realizado, conceptualmente está basado en inducir a los estudiantes sutil, pero firmemente, a un mejor aprovechamiento tanto de las clases teóricas como de las prácticas mediante acciones coordinadas y planificadas con suficiente antelación que tiendan a lograr una enseñanza personalizada a alumnos que evidencien falencias durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se logran muy buenos resultados tanto cualitativos como cuantitativos, información obtenida de los registros de seguimiento académico realizado por los docentes y encuestas destinadas a los estudiantes donde expresan sus opiniones y realizan sugerencias para mejorar la experiencia.

*Mediante cuestionarios 1 preg. teórica y 1 ejercicio
y se pregunta al azar como lo resuelven*

EXPERIENCIA DE CÁTEDRA DE CÁLCULO SIMBÓLICO EN COMPUTADORA

Jorge Almazán, Gustavo Lazarte, Carolina Collivadino
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta.
Buenos Aires 177- 4400 Salta. Tel./Fax: +54 87 255351.

RESUMEN

La Cátedra de Análisis Matemático II introduce el Cálculo Simbólico en la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería, a partir del año 1994 como una necesidad impuesta por el avance informático actual, y reconociendo que el tiempo de cálculo en la resolución de los trabajos prácticos, mediante el cálculo simbólico en computadora, permite un mayor espacio temporal para afianzar los conceptos teóricos, es que se formularon los objetivos básicos que guiaron la implementación de la estrategia. Estos tienen que ver con:

*La necesidad de sostener procesos tecnológicos modernos en la enseñanza de la Matemática para Ingeniería, dados por la accesibilidad a los Sistemas de Cálculo Simbólico.

*El uso que progresivamente los alumnos -futuros ingenieros- irán otorgando a la implementación del Cálculo Simbólico, en la Asignatura de la Cátedra y en los cursos superiores.

La estrategia adoptada, supone el uso de los Sistemas de Cálculo Simbólico a manera de "Tutor", es decir el alumno verifica resultados previamente determinados en los trabajos prácticos. En algunos casos se hace la implementación del Sistema a efectos del análisis cualitativo del problema.

Se detectaron inconvenientes en la implementación y resultados favorables que sugieren nuevas estrategias.
Se estima que los próximos avances tendrían que ver con:

*Grado de interacción de la Enseñanza Formal de la Matemática y el uso de los Sistemas de Cálculo Simbólico como herramienta, en el aprendizaje de metodologías de trabajo y cálculos elementales por parte del alumno.

*Implementación formal del Cálculo Simbólico en los Trabajos Prácticos, conforme a los conocimientos, habilidades y destrezas que el alumno debe poseer, establecidos por la currícula de las Carreras de Ingeniería de la Facultad.

ELABORACIÓN DE MATERIAL DE ESTUDIO :**UNA NECESIDAD ACTUAL**

Ing. Sonia Pastorelli, Diego Gramaglia, Marcelo Imoberdof

U.T.N. Unidad Académica Rafaela - Tel. 0492-22880

E-mail : adutra@santafe.com.ar

RESUMEN

Las necesidades y los objetivos de la sociedad han cambiado a través de los años y la educación, por supuesto, no ha quedado excluida de estos cambios. Mientras la comunidad actual demanda profesionales creativos, autogestionarios, de sólida formación científica, habituado a las tareas grupales y activos participantes en las transformaciones tecnológicas, la Universidad se enfrenta a la necesidad de optimizar tiempos y recursos invertidos en la formación de los mismos.

Esto hace que se instrumente un régimen académico con horarios más comprimidos y con mayores demandas de compromiso y esfuerzo. Se necesita mayor dedicación tanto de docentes como de alumnos, además de la incorporación y utilización de nuevas herramientas en el aprendizaje.

Si bien se incentiva a los estudiantes para la realización de una labor autogestionaria eficaz, en el ámbito matemática y en la etapa inicial de la carrera, diversos factores obstaculizan esta empresa, además de impedir que la asignatura se incorpore al proceso formativo del joven con entusiasmo y reconocimiento de su valor. Entre ellos podemos mencionar la extrema dependencia del alumno de la guía docente y diferencias significativas de conceptos y técnicas de estudios entre la Escuela y la Universidad. Estos factores desalientan al ingresante y constituye uno de los motivos principales de la deserción en los primeros meses de las distintas carreras.

Para disminuir estos elementos desfavorables, docentes y alumnos, participantes del Grupo de Investigación Educativa M.E.P.E.C - Material educativo para el cambio - estamos abocados a la tarea de elaborar y/o readecuar material didáctico alternativo, incorporando en ellos las actuales tecnologías multimediales, adaptado al nivel de madurez y conocimientos de los alumnos que inician sus estudios universitarios, que permita conducir su

aprendizaje de manera individual y a su propio ritmo, que estimule la participación, cooperación, la voluntad de trabajo, el afán de superación y motive su compromiso intelectual y afectivo con la empresa educativa..

Con la ayuda de los docentes de distintas cátedras de primer año, detectamos las falencias, errores comunes y dificultades de razonamiento.

Luego decidimos la primer temática a abordar : Función . El material elaborado que se expone en esta comunicación consta de :

- Apunte con los fundamentos teóricos. Debido a la inexperiencia - y resistencia- en el uso de bibliografía observada en el alumno ingresante, creemos conveniente que el material contenga inicialmente las definiciones y demostraciones necesarias para la comprensión del tema. A través de cuestionarios guías se posibilita la autoevaluación del estudiante.
- Ejercicios tipos , propuestos y resueltos, con abundante explicación .
- Problemas motivadores de aplicación concreta donde se haga uso de la herramienta matemática desarrollada.
- Aplicaciones resueltas que permitan consolidar conceptos y aplicaciones propuestas con el soft Mathematica, con el objetivo de desarrollar el espíritu crítico del alumno.
- Guía de preguntas para reflexión - profundización teórica - y acabada elaboración de los conceptos, que estimulen y/o necesiten el uso de bibliografía para su respuestas.
- Video con desarrollo de teoría y resolución de problemas. Se abordan las consultas mas comunes efectuada por los alumnos referidas al tema en cuestión.

**EXPERIENCIA CON NUEVAS HERRAMIENTAS INFORMATICAS
EN LA ENSEÑANZA DE METODOS NUMERICOS.**

Mario Distefano, Alejandro Scalice, Hector Brizuela
Cátedra Cálculo Numérico y Computación -
Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de Cuyo - Mendoza
E-mail: mdistefa@raiz.uncu.edu.ar

RESUMEN

La experiencia realizada en la enseñanza y resolución de problemas numéricos fue realizada utilizando una planilla electrónica.

Se desarrolló un plan de trabajos prácticos resolviendo algoritmos numéricos con dicha planilla en contraposición a lo que se hace tradicionalmente utilizando estrategias pedagógicas basadas en lenguajes de programación de alto nivel (Fortran, C), programas tutoriales o paquetes específicos de aplicaciones matemáticas (Mathematic, MatCad, MatLab).

El uso de herramientas informáticas de aplicación general, como una planilla electrónica, son de gran ayuda para varios aspectos de la enseñanza. Esta planilla, además de ser una herramienta fácilmente disponible por los estudiantes, permite la programación de los algoritmos cuando se los estudia y comprende detalladamente, como debe ocurrir en un curso de métodos numéricos.

En primer lugar se motiva al alumno sobre la importancia del conocimiento profundo del funcionamiento de los algoritmos a través de la programación, implementación, experimentación y aplicaciones, lo que puede concretarse fácilmente con el uso de la referida planilla.

Luego, se induce al alumno al estudio y "construcción" de los algoritmos, con el convencimiento que está desarrollando su propio "utilitario" informático. Siente que está trabajando en algo útil para su preparación profesional, generando soluciones alternativas y diferentes presentaciones gráficas.

El trabajo se desarrolló en forma participativa, en grupos de tres alumnos, evitando una tarea individual, carente de discusión. En todo momento el profesor participa y orienta.

Se registró una actitud positiva e interés del alumno hacia los métodos numéricos, además de investigar otras aplicaciones de la planilla, en materias que cursaron durante el semestre.

Los alumnos mostraron predisposición a realizar tareas extras fuera del horario normal de clases, acudiendo al Laboratorio de Computación de la Facultad o en su propio hogar. Además se registró un aumento del porcentaje de alumnos aprobados.

**IMPLEMENTACIÓN DEL SOFT MATHEMATICA AL CURSO
DE INGRESO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA.**

Coordinador Oscar A. Villarreal, Secretario Hector D. Martín

Grupo de Implementación de Soft a las Cátedras de Ciencias Básicas “Ingeniero Carlos Duché” -

Unidad Académica Venado Tuerto - Universidad Tecnológica Nacional - Castelli y Alvear -

(2600) Vdo. Tto. Tel.: 0462 - 34800- E-mail.: utnven@ssdnet.com.ar

RESUMEN

Temática

Relato de las experiencias de implementación del Soft Mathematica desde los primeros días de un ingresante universitario. Presentación de nuestra experiencia. Las dificultades y los logros obtenidos.

Resumen

Se presenta la bibliografía preparada para el aprendizaje del Soft, los trabajos requeridos dentro del área matemática y la manera de articular los conocimientos de estas dos disciplinas. Se intenta medir los logros de la experiencia tanto subjetiva como objetivamente. Cabe destacar que:

- Se trabajará sobre **contenidos curriculares de el nivel medio**, con el objetivo de incrementar la capacidad algebraica y fijar conceptos necesarios para el dictado posterior de las disciplinas de primer año.
- Se trabajará sobre el **Soft Mathematica**, con el objetivo de que los alumnos comiencen primer año con un primer acercamiento al soft que facilite el entendimiento de algunos temas de las disciplinas del primer año y pueda comenzar su implementación en las mismas.
- Se trabajará sobre la **resolución de problemas sencillos**, que requieran del uso de los temas dados en la cátedra de matemática, con el objetivo de que los alumnos puedan lograr:
 - Identificación de datos e incógnitas en enunciados orales, gráficos o escritos de problemas
 - Diferenciación en situaciones problemáticas de : datos conocidos de incógnitas, datos relevantes de irrelevantes, datos necesarios de innecesarios, datos suficientes de insuficientes, datos contradictorios.

- Verificación de si las herramientas que se tienen son suficientes para la resolución del problema. Búsqueda de fuentes de información confiables en el caso de no disponer de información suficiente.
- Interpretación de las relaciones entre los datos y las incógnitas a través de representaciones concretas, gráficas o simbólicas.
- Modelización de situaciones problemáticas a través de dibujos, diagramas, fórmulas, ecuaciones, etc.
- Determinación de los procedimientos mas económicos para la obtención de un resultado correcto.
- Elaboración de preguntas a partir de datos.
- Generalización de soluciones y resultados.
- Creación de problemas a partir de actividades del mundo real, de información organizada o de ecuaciones simples.
- Exposición en forma oral y escrita de los procedimientos de resolución de problemas usando el lenguaje matemático adecuado.
- Formulación de argumentos matemáticos lógicos que avalen o desaprueben razonamientos o tomas de decisiones.
- Localización, lectura e interpretación de información matemática presentada en forma oral, escrita o visual.
- Denominación, explicación y definición de conceptos, relaciones y propiedades, usando el vocabulario aritmético, geométrico, algebraico y estadístico adecuado.

EXPERIENCIA DE INFORMATIZACIÓN EN CÁLCULO NUMÉRICO

Antonio F. Asteasuain, María Rosa Nolasco, María Cristina Modarelli
Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional del Centro- Avda. del Valle 5737
(7400) - Olavarría. Prov. de Buenos Aires.
E-mail : Postmaster@unceni.edu.ar

RESUMEN

En la cátedra de Cálculo Numérico, perteneciente a tercer año de las carreras que se cursan en la Facultad de Ingeniería de la U.N.C.P.B.A., se desarrolló en forma experimental una nueva metodología de trabajo para las clases prácticas basada en la resolución de problemas inherentes a las distintas ramas de Ingeniería con la aplicación de un software de cálculo con base en el software de matemática Derive.

Se modificaron algunos de los programas existentes y se armaron otros para adaptarlos a las exigencias de los temas desarrollados.

Entre los nuevos programas podemos mencionar: Ajustes1.mth, Incomp.mth, Seidel1.mth, Refalsi1.mth., referidos a ajuste de datos, tratamiento de sistemas incompatibles, adecuación al método de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, y regla falsa para raíces de ecuaciones, respectivamente.

Con esta innovación se logró un nivel de aprobación muy importante con una calidad de conocimientos que satisfizo ampliamente nuestras expectativas. (Los resultados obtenidos se muestran en un gráfico comparativo, anexo al trabajo correspondiente).

Además la satisfacción de los alumnos que al utilizar el medio informático agilizaba la resolución de problemas, creando una atmósfera de trabajo y discusión de conceptos altamente positivos.

Consideramos, por lo tanto que la computadora constituyó un medio imprescindible para elevar la calidad y eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje.

¿POR QUÉ NO USAR DERIVE PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES?

Ing. Liliana Irassar; Prof. María de las M. Suárez

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro - Avda. del Valle 5737

(7400) - Olavarría. Prov. Buenos Aires.

E-mail: postmaster@unceni.edu.ar

RESUMEN

Dado que los alumnos ya han pasado la etapa de “traducción” de problemas al lenguaje de las Ecuaciones diferenciales, se trata de continuar motivándolos de modo de profundizar estos logros. En el camino de las resoluciones se ha tendido a dar pocos métodos que resuelvan un grupo grande de problemas.

Es claro que esta metodología no apunta a aprender a resolver Ecuaciones Diferenciales, pero ayuda a la interpretación de las soluciones. El uso del software, en este trabajo, se centra en la obtención de isoclinas, campos de direcciones y soluciones generales en los casos posibles.

Objetivo: Utilizar la P.C. para la obtención de soluciones aproximadas como así también de información cualitativa acerca de las soluciones de las Ecuaciones Diferenciales ordinarias, en especial lo relacionado con la aproximación gráfica de curvas integrales.

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

María Cristina Modarelli, María Rosa Nolasco

Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional del Centro - Avda. Del Valle 5737

(7400) - Olavarría. Prov. de Buenos Aires.

E-mail : Postmaster@unceni.edu.ar

RESUMEN

Frente al impacto del avance científico y tecnológico de las últimas décadas y a su marcada incidencia en todos los aspectos de la sociedad en que vivimos, se ha producido la necesidad de incorporarse al mundo informatizado.

Es indudable que todos debemos constituirnos en usuarios de esta tecnología, pero debemos transformarnos en usuarios inteligentes, no en especialistas en informática.

La utilización de la herramienta computacional en el proceso de enseñanza - aprendizaje sitúa a la educación matemática dentro de la órbita de la llamada enseñanza experimental de las matemáticas y refuerza el papel que juega la visualización en la enseñanza.

La intención es establecer un modelo dinámico de enseñanza de las matemáticas en carreras de ingeniería y un flujo de comunicación mediante el cual el alumno pueda explorar, comprobar, investigar, elaborar conjeturas, refutarlas, en definitiva pueda experimentar.

Se trata de complementar las clases de matemática, con la adquisición de habilidades en el manejo de las nuevas técnicas que aporta la informática. En lugar de emplear el tiempo en aprender cómo se hace, se emplea en ver para qué y por qué, el alumno se puede dedicar a hacer problemas sin que la operatoria del cálculo lo distraiga o detenga.

En este trabajo se expone la experiencia realizada en el corriente año en la cátedra de Análisis Matemático I de la Facultad de Ingeniería, donde se puso en práctica una nueva estrategia metodológica, usando como herramienta

didáctica la computadora. También se muestran algunos de los trabajos finales realizados por los alumnos que cursaron esta asignatura, que reflejan calidad, pues se logró que ellos desarrollaran su ingenio y creatividad.

Como resultado de aplicar esta nueva estrategia el porcentaje de aprobados en 1997 fue 10 puntos superior al de 1996, mejorando el proceso de enseñanza - aprendizaje.

ESTADÍSTICA CON DERIVE™

M. Cocconi , A. F. Asteasuain

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro - Avda. del Valle 5737

C.C.12 - (7400) - Olavarría. Prov. Buenos Aires.

E-mail: postmaster@unceni.edu.ar

RESUMEN

Sabido es que en el mundo en que nos movemos, mediático como se lo llama, es necesario usar con conocimiento el pensamiento estadístico. No sólo tener o buscar resultados anteriores, de gráficos y/o tablas, sino poder interpretarlos y usarlos para tomar decisiones en tiempos cada vez más apremiantes. En vista de la creciente utilización de los elementos mencionados, hemos ampliado el espectro de herramientas informáticas que puede usar un estudiante de estos días.

En consecuencia el objetivo del presente trabajo es mostrar una serie de programas utilizables en Estadística, aunados a los que presenta Derive™, conformando un conjunto que permite desarrollar problemas con la rapidez y la precisión del medio informático, cualidades que unidas a la versatilidad, sencillez de sintaxis y de requerimientos de hardware que tienen las sucesivas versiones de Derive™, forman una combinación muy deseada en nuestra educación.

Concretamos su uso en parámetros, gráficos y tablas que ayudan a la interpretación de fenómenos en base a conceptos estadísticos.

Si bien conocemos y valoramos otros tipos de software dedicados específicamente a la disciplina, hemos desarrollado los programas anteriores, en principio como una ejercitación de programación.

Al concretar realizaciones, estimamos que se pueden usar sin salir del software que manejamos con habitualidad y agregando posibilidades a la tarea diaria.

Los programas que se presentan fueron desarrollados para una parte de un curso de grado, con la intención de que los alumnos pudieran disponer de elementos que amplien el panorama de los muy buenos software del tema y a la vez utilizar el que usan en otras asignaturas de las carreras de Ingeniería y que les es, por lo tanto conocido.

En un corto resumen, los programas que se presentan permiten realizar:

Gráficos: # De bastones. # De escalones (o segmentos), con datos absolutos o acumulados.
De sectores (o de torta). # Polar o de radar

Contador: Cuenta los datos por intervalo, dando sus frecuencias absolutas y acumuladas.

Simulación: Dos programas simulan tiradas de monedas y de dados, cuentan los resultados y calculan las probabilidades correspondientes.

Tablas, gráficos y parámetros: Presenta tablas de frecuencias absolutas, relativas, porcentajes, acumulados y sin acumular y los correspondientes gráficos.

Parámetros: Programas que permiten calcular parámetros estadísticos y comparar los mismos con los datos del problema y resolver problemas de combinatoria.

ANÁLISIS CON MATHEMATICA[†]

Lic. Rosa Huttin, Lic. Araceli Gonzalez, Lic. Leonor Bogliano
IMApEC - Departamento de Fisicomatemática - Facultad de Ingeniería -
Univ. Nac. La Plata - 115 y 49 - (1900) La Plata.
E-mail : rhuttin@volta.ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

Ante los avances de la informática y frente a los nuevos requerimientos profesionales, entre otras causas, ha aparecido la necesidad de reformar la enseñanza de las ciencias y de la tecnología. La labor pedagógica pasa por lograr que el alumno adquiera los conceptos, que le permitan tener acceso a los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que surgirán durante su vida profesional.

Dentro de este contexto se encuadra la incorporación de la informática en el desarrollo de clases teórico - prácticas, en las que la computadora ofrece la posibilidad de ayudar al estudiante, a profundizar la comprensión de conceptos y visualizar con facilidad situaciones que no habrían sido posibles sin esta herramienta.

En este taller, dentro del marco general de un proyecto sobre la utilización de nuevas metodologías para la enseñanza de las ciencias, proponemos el uso del software Mathematica como elemento motivador y para el aprendizaje de los conceptos fundamentales del Análisis Matemático. En particular se presentan los temas:

*Funciones. Gráfica de funciones. Estudio de la función sinusoidal general y función valor absoluto.

*Derivada de una función. Derivada de una función en un punto. Interpretación gráfica mediante una animación. Función derivada. Aplicaciones.

*Integración. Sumas de Riemann. Definición de integral definida. Aplicaciones.

*Series numéricas y de potencias. Ejercitación motivadora para definir suma de una serie numérica. Visualización gráfica, con animación, del conjunto de convergencia de una serie de potencias.

[†] Este trabajo fué aceptado para ser presentado como Exposición.

***Método de los multiplicadores de Lagrange. Interpretación geométrica.**

Duración estimada: 5 horas.

Cupo de oyentes: 18 docentes.

Requisitos mínimos: 6 (seis) computadoras 486 con 8 MB de memoria RAM, con el software Mathematica (Versión 2.2.1) instalado.

Trabajos Presentados

Areas Temática:

III- Propuestas para Reflexionar.

CÁLCULO NUMÉRICO: CONTENIDO E INTEGRACIÓN CON LAS DISCIPLINAS PROFESIONALES DE INGENIERÍA

Ing. Pedro J. Bernabé
Facultad de Ingeniería- U.N. de Salta

RESUMEN

La ingeniería no ha escapado al desarrollo informático moderno. Es tan grande la oferta de software que hasta podemos pensar si aún tiene vigencia la enseñanza de Cálculo Numérico y Programación como dos herramientas importantes para el desarrollo profesional.

Es nuestro punto de vista que la enseñanza aludida no solo es necesaria, sino indispensable en la formación de un ingeniero. Entre muchos argumentos que sostienen esta idea, esbozamos dos:

1) No es cierto que en materia de programas “ya está todo hecho”. Existe una gran variedad de problemas de ingeniería en los que la necesidad del profesional escapa a lo ofrecido en el mercado, hace falta muchas veces un programa “a medida” con una estructura propia, acorde a sus necesidades.

2) La enseñanza de Análisis Numérico y Programación, sobre todo con tendencia estructurada, ayudará al profesional a expresar sus algoritmos en forma clara, distinguiendo las distintas etapas del futuro proceso de cálculo, y lo acostumbrará al análisis comparativo de distintas técnicas disponibles para resolver un problema.

Lamentablemente, un rápido análisis a currículas de ingeniería, por lo menos de n/país, nos conduce a que el tema de resolución numérica no gravita con la importancia que en gral. merece. Clásico es notar que se dictan, mínimamente, 3 o 4 cursos de matemática “analítica”, y 1 (o, peor aún, ningún) curso numérico.

Se plantea así la necesidad de incorporar, si no estuviera ya, un espacio importante para estas disciplinas que permitirá al estudiante de ingeniería adquirir los conocimientos necesarios para implementar algoritmos, y hasta para analizar el comportamiento de paquetes de soft.

Logrado esto, entendemos que se aumenta el rendimiento de esta disciplina si, se tienen en cuenta, entre otras, las siguientes ideas:

1) No se deben dar “recetas numéricas” , con una cantidad grande de conocimientos aislados, sino los principios fundamentales de éstos. Por ejemplo: en vez de tratar uno a uno los algoritmos para integrar ecuaciones diferenciales, se pueden dar los principios básicos de ellos (discretización, aproximación polinomial de la solución, etc), particularizando luego con algunos ejemplos. Es sumamente interesante mostrar, de esta manera, que **todos** los algoritmos se basan en muy pocas ideas fundamentales.

2) Se debe adiestrar a expresar los algoritmos en forma de pseudo-language, de manera que el programa sea una consecuencia natural, minimizando el esfuerzo de la programación.

Para finalizar, hacemos notar que un problema adicional radica en el hecho de que muchas veces las enseñanzas numéricas impartidas en estos cursos no son suficientemente explotadas por cursos profesionales posteriores. Creemos, en ese sentido, que las escuelas de ingeniería, junto a los docentes de Cálculo, deberían hacer un esfuerzo, mediante el dictado de cursos de postgrado, entrevistas individuales y toda otra acción que se estime conveniente, para generar así una fuerte demanda numérica en las materias posteriores, dando de esta manera, sentido al dictado del Análisis Numérico.

MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Ing. Francisco José Maldonado

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.

E-mail: emci@unsj.edu.ar

RESUMEN

Con la palabra ingeniería nos referimos a la aplicación disciplinada de los conocimientos científicos para resolver problemas prácticos con un uso **eficiente de los recursos**. Es razonable que en su enseñanza se usen los recursos disponibles que aseguren una mayor eficiencia; y sin duda son los informáticos.

Las ingenierías se auxilian de otras ciencias: la Matemática, la Física y la Química fundamentalmente; por ello se incluyen cursos de estas ciencias en sus ciclos básicos.

Tradicionalmente, y para aliviar el esfuerzo de calcular, se han usado: máquinas sumadoras, logaritmos, reglas de cálculo, y calculadoras. Hoy día disponemos de un instrumento provisto por la Ingeniería Informática, “la computadora”, que ayuda, además, en otras tareas psíquicas: almacenar y manipular datos, confeccionar algoritmos, almacenar y manejar información, y, últimamente tareas consideradas inteligentes, por lo que su uso se ha extendido a todas las ciencias en general, y a las ingenierías en particular.

A modo de ilustración, y como para ratificar que no puede desaprovecharse la ayuda de esta poderosa y versátil herramienta, recordemos que la computadora puede realizar más de 200 millones de instrucciones en un segundo; que una CRAY, en 1996, encontró los 7 últimos números primos de Mersenne conocidos, de los que el último consta de 378.632 dígitos y se expresa como $2^{1.257.787} - 1$; que se ha podido calcular π con cien millones de cifras decimales; etc. Durante la exposición, si se dispone de un proyector o de un data display conectado a una computadora, se mostrarán algunas posibilidades gráficas en 2 y 3 dimensiones.

Hoy nadie discute el uso de estos equipos. De hecho, el prestigio de un centro de enseñanza va asociado con el número de computadoras que ofrece, como vemos a diario en las propagandas de los centros privados de enseñanza. Paradójicamente es en la Universidad donde se observan mayores dificultades para la creación de aulas

informáticas: unas veces por falta de visión; otras por falta de presupuesto; y otras por falta de imaginación para trasladar fondos de áreas menos productivas.

Lo que si puede discutirse es hasta donde estos equipos deben reemplazar al docente; qué conocimientos debe tener éste; qué paquetes de software deben utilizarse; qué características debe tener un aula informática; y quien debe responsabilizarse de su actualización y mantenimiento.

Durante la exposición fijaré posición sobre estos puntos, basándome en más de treinta años de enseñar computación y matemática.

**UNA PROPUESTA SOBRE COMPLEMENTACION DE TEMAS DE MATEMATICA
CON DISCIPLINAS PROFESIONALES EN INGENIERIA**

L.T.Villa*, N.A.Acosta**

* Facultad de Ingeniería, Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA).
INIQUI (CONICET).

** Facultad de Ingeniería, Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA).

Buenos Aires N°177 - (4400) SALTA - FAX: 087-251006-251047

E-mail: VILLAL@Ciunsa.edu.ar

RESUMEN

A. INTRODUCCION

La presente comunicación consiste en delinear una propuesta que estructura un plan de actividades aunando esfuerzos de disciplinas profesionales y del área matemática en una carrera de ingeniería.

El objetivo es lograr un mejoramiento en la eficiencia del proceso de enseñanza - aprendizaje de temas que requieran en alguna etapa soporte matemático importante en el curso de tal proceso.

El mejoramiento en la enseñanza se entiende tanto globalmente y en particular en lo referente a la formación matemática en sí misma. Con tal propósito se propone el siguiente esquema:

B. ASPECTOS ORGANIZATIVOS

B.1) Desarrollar talleres para docentes de disciplinas profesionales y del área matemática, tratando actividades conducentes a la enseñanza de temas que requieran soporte matemático importante.

B.2) Enseñanza de los temas correspondientes con la participación del equipo de docentes mencionados en B.1) según el siguiente esquema:

- (i) Objetivos: Presentación del fenómeno, proceso, etc, a estudiar, sentando claramente la información, resultados, conceptos, etc, que se busquen enseñar.
- (ii) Exposición de aspectos específicos inherentes al tema (físicos, químicos, mecánicos, termodinámicos, etc)
- (iii) Modelización (se incluye acá la justificación de leyes fenomenológicas e hipótesis empleadas). Formulación del modelo matemático específico pertinente.
- (iv) Análisis y Resolución del modelo matemático (se incluye complemento computacional esencialmente a través del uso de utilitarios). Discusión crítica de resultados en el contexto de la significancia física del problema tratado (item (ii)). Eventuales reconsideraciones a partir del item (iii).

C. EJEMPLO ILUSTRATIVO

Tema seleccionado: Estima del tiempo de vertido por gravedad en un recipiente prismático inclinado.

Disciplina profesional: Fundamentos de Ingeniería Química IV

Area científica: Fenómenos de transporte (cantidad de movimiento, energía , materia)

Carrera: Ingeniería Química

Ubicación de la disciplina profesional en el plan de estudios: segundo cuatrimestre de 3er año

Areas de Matemática implicadas: Cálculo Diferencial-Integral. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Asignatura Matemática Pertinente: Análisis Matemático III

Modelo Matemático Implicado: Problema de valor inicial para una ecuación diferencial ordinaria de primer orden.

CÁLCULO

DIRECTOR: Ing. Jorge J. L. Ferrante

DIRECTOR DE GESTIÓN: Ing. Alejandro Lois

COORDINADORES: Ing. Ballerini, Griselda (FR Rosario), Ing. Bernini, Alfredo (FR Córdoba),

Prof. Milevicich, Liliana (FR Gral. Pacheco), Prof. Suhit, Gloria (FR Bahía Blanca

Facultades Regionales: Bahía Blanca, Córdoba, Gral. Pacheco y Rosario

Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo presentar la evolución del proyecto **CÁLCULO**, expuesto en el VI EMCI, Universidad Nacional de Santiago del Estero, 22 de Mayo de 1996.

Evolución de la matrícula: Durante el ciclo lectivo 1996 se desarrollaron con la orientación y metodología propuesta dos (2) cursos de Análisis Matemático I y un curso de Álgebra y Geometría Analítica. En el ciclo lectivo en curso (1997) se desarrollan según la propuesta **CÁLCULO** ocho (8) cursos de Análisis Matemático I, cinco (5) cursos de Análisis Matemático II, un (1) curso de Análisis Matemático III y un curso de Álgebra y Geometría Analítica, todos en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

Aceptación de la propuesta: Al comienzo del ciclo lectivo 1997 se incorpora al proyecto la Facultad Regional Bahía Blanca.

Eventos en los que fue presentado: Luego de la presentación en el VI EMCI, **CÁLCULO** fue presentado en los siguientes eventos: “**TECNOLÓGICA '96**” FR Rosario, 7 de Junio de 1996; “**I Congreso Argentino sobre Enseñanza de la Ingeniería**” Universidad Nacional de Río IV, 7 de Octubre de 1996. Arbitrado.; “**Jornadas sobre Enseñanza de los Métodos Numéricos**” FR Haedo, 8 de Noviembre de 1996.; “**II Congreso Internacional de Informática Educativa**” FR Santa Fe. 16 de Abril 1997. y “**I Congreso Nacional sobre Innovaciones Educativas en el Ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional**” FR Avellaneda, 23 de Abril 1997.

Planta docente: El proyecto se inició con una planta de catorce docentes, actualmente cuenta con veintiocho docentes.

Publicaciones realizadas: Guía de Estudio de Análisis Matemático I, once Glosarios de Comandos de MATHEMATICA, un Sumario de Comandos y, para complementar la bibliografía utilizada, se editó “*Aritmética de t - dígitos*” y están en preparación la Guía de Estudio de Análisis Matemático II y “*Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden N*”, “*Diferenciación Numérica*”, “*Solución de Ecuaciones Diferenciales Mediante Series de Potencias*” y Glosarios específicos para Análisis Matemático II. A requerimiento del Ministerio de Educación de la Nación, artículo “*Volver a las Fuentes*”

Evaluaciones realizadas: Al comienzo del ciclo lectivo 1997 se tomó una evaluación comparativa. El análisis final de resultados aún no está completo, los resultados parciales permiten apreciar una gran dificultad para definir un instrumento justo para evaluar cohortes provenientes de cursos con distintas metodologías y, fundamentalmente, orientación. Si el instrumento se confecciona según la orientación **CÁLCULO - problemas de aplicación**, secuencia modelo, algoritmo, solución - el resto de los alumnos queda en desventaja. Si se confecciona en base a Análisis “puro” los alumnos **CÁLCULO** son quienes quedan en desventaja.

Se optó por un instrumento cercano al análisis “puro” obteniéndose resultados equivalentes o algo superiores para la cohorte **CÁLCULO**, en la mayor parte de los temas, salvo en aquellos en que **CÁLCULO** no fue, ni es, enfático.

Relaciones establecidas Facultades de Ingeniería. UNAM y UNSTA. Interés UNMdP y otras Facultades Regionales. Presentado ante la FYPF.

Conclusiones; **CÁLCULO** demuestra poder de multiplicación, la **sociedad de aprendizaje** se consolida, la deserción ha disminuido levemente, los alumnos aceptan las consignas, recuperan el texto como elemento de estudio, estudian regulando su tiempo, el recurso computacional es utilizado en problemas de aplicación y los docentes disfrutaban un nuevo y gratificante rol.

EL LENGUAJE SIMBOLICO

Lic. Veremundo Fernández

Dpto. Matemática-Facultad de Ingeniería-UNSJ.

E-mail: emci@unsj.edu.ar

RESUMEN

Entre todos los científicos, los matemáticos tienen necesidad de un idioma simbólico propio para el estudio, la enseñanza, la aplicación, la investigación y el desarrollo de la disciplina en la que son especialistas. Hablar correctamente ese idioma, leerlo y escribirlo con soltura, traducirlo con agilidad a otros tipos de lenguaje y expresar con él las concepciones de la mente humana sobre el universo, con el fin de cuantificarlo, medirlo o limitarlo, es también fundamental para el aprendizaje de la Matemática, en cualquier situación.

Como otro tipo de idioma, para que sea medio de comunicación de ideas entre los hombres, el lenguaje matemático ha de tener contenido; sin semántica, los signos, los números y las letras, las fórmulas y las tablas, los símbolos en general carecen de validez, por más relaciones de sintaxis que se establezcan entre ellos. Ocurre muchas veces que los contenidos de la simbología matemática son tan abstractos e inasibles que la convierten en algo hueco y, cuando se abusa de ella en la comunicación, se genera la sensación de estar flotando en el aire, sin sustento real, como si se utilizase un idioma extranjero o, peor aún, una jerga absurda, carente de significación, aburrida y deprimente.

El proceso evolutivo del aprendizaje de un idioma se puede describir así: el hombre adquiere primero experiencia de cosas y/o acciones, las conoce y sabe distinguirlas de otras diferentes; después, asigna palabras a dichas cosas o acciones y finalmente combina las palabras en un todo de acuerdo a las relaciones que desea establecer entre los objetos y los actos; de esta manera, el idioma no es sólo un juego inteligente, con palabras y proposiciones combinadas según reglas determinadas de sintaxis, sino que, además y sobre todo, es un vehículo portador de contenido y cargado de significado real, concreto o abstracto. Con el aprendizaje del lenguaje simbólico de la Matemática, las cosas no siempre ocurren así; algunas veces, se dan al revés: primero se aprenden los símbolos

como garabatos, sin objetos o acciones que sirvan de referentes; luego se combinan de mil y una maneras artificiosas, que rompen el hilo conductor de las operaciones de la mente sobre tales entelequias y, al fin, se aplica toda la teoría desarrollada a la resolución de problemas totalmente abstractos, desconectados de la realidad concreta.

El abuso de la simbología resulta especialmente pernicioso para el aprendizaje de la Matemática en el proceso educativo de cuantos deben incorporarla como herramienta científica para desenvolverse en la vida o para ejercer cualquier profesión que la requiera, como ocurre con todas las Ingenierías. Por el contrario, el uso ponderado de la misma, para expresar en abstracto las situaciones problemáticas de la vida real, y para construir modelos ideales de los procesos naturales, que los aproximen cuanto sea posible, constituye el secreto del éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, dentro de las carreras técnico-científicas.

La finalidad de este trabajo es comunicar algunas experiencias didácticas que ponen de manifiesto las consecuencias negativas del abuso de la simbología en nuestras aulas de Matemáticas; y otras experiencias que tratan de revertir la situación, para instalar en las aulas los cambios epistemológicos pertinentes.

LA ESENCIA DEL MÉTODO MATEMÁTICO Y SU INSERCIÓN EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Rodolfo Eliseo D'Andrea

Facultad Católica de Química e Ingeniería " Fray Rogelio Bacon "

E-mail: post_master@ucsfqu.edu.ar

RESUMEN

Enseñar matemática para ingenieros, para biólogos, para químicos, etc., es un contrasentido porque no existe una matemática para cada disciplina científica o técnica. La matemática es una sola y desde el punto de vista epistemológico la característica clave que reviste a la misma es la de ser formativa, ya que es disciplinadora de la inteligencia.

Si bien, la temática marcante de este Encuentro es la integración de la matemática con las disciplinas profesionales, mi objetivo aquí es tratar cómo el alumno puede tener una mejor disposición mental para el abordaje de los contenidos de las diferentes disciplinas del área de Ingeniería con una estructura cognitiva lógico-matemática.

Desde mi experiencia docente, enseñando varios años los cursos básicos de cálculo y álgebra para la carrera de Ingeniería Industrial, considero que este carácter de integración se puede lograr, a través de un prolegómeno de nociones de lógica simbólica articulándose a la demostración de los teoremas que formen parte de los contenidos del curso de matemática correspondiente.

No se trata de convertir a un curso de matemática dirigido a estudiantes de Ingeniería, en un curso para matemáticos, sino conservar la esencia del método de esta disciplina y cumplir el objetivo de la misma a la hora de favorecer la construcción de nuevos aprendizajes.

En cualquier curso de matemática de los que se dictan en Ingeniería, existen teoremas que forman parte del contenido, en los que se puede obviar su demostración, en virtud de ser el enunciado fácilmente entendible desde un punto de vista geométrico y desde ese momento aceptarlo como axioma. Pero este proceso metodológico no es conveniente enfatizarlo ya que desde el punto de vista epistemológico se violaría la esencia de la disciplina matemática contradiciendo la tesis de Bertrand Russell en su libro: " Los principios de la Matemática ", que según él, "matemática y lógica son idénticas". Desde la dimensión pedagógica-didáctica, con una perspectiva constructivista-piagetiana, el sujeto de aprendizaje que accede a los primeros cursos de matemática de cualquier carrera de Ingeniería evolutivamente comienza a operar en forma abstracta, lo cual debe estimularse a través del proceso, por mi detallado líneas más atrás. Considero de fundamental importancia favorecer este tipo de pensamiento

pues de lo contrario se remitirá al educando a un pensamiento intuitivo, prelógico, dotado de cierto realismo mágico², propio del estadio de inteligencia de un niño de siete u ocho años.

Bibliografía

- **Seis Estudios de Psicología de Jean Piaget**
- **Psicología y Pedagogía de Jean Piaget**
- **Los principios de la matemática de Bertand Russell**
- **La ciencia, su método y su filosofía de Mario Bunge**

² Es importante destacar que hasta en aquellos teoremas en los que existen artificios y que su demostración, por las razones por mí detalladas no pueden obviarse, tal artificio debe ser fundamentado de manera lógica ya que no puede aparecer como un “*deus ex machina*” solucionando todo de manera providencial, pues deja al sujeto del aprendizaje como un mero espectador, remitiendo al pensamiento del mismo a un estadio operatorio concreto.

LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES SOCIALES EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

María Inés Berrino, María Beatriz Bouciguez, Liliana Irassar, María Cristina Modarelli,

María Rosa Nolasco, María de las Mercedes Suárez.

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Centro - Avda. Del Valle 5737

(7400) - Olavarría Pcia. Buenos Aires.

E-mail: Postmaster@unceni.edu.ar

RESUMEN

La falta de destreza social repercute de distinta manera en las personas, el aprendizaje de las habilidades sociales se va dando a través de un complejo proceso de interacción de variables: personales, ambientales y culturales. Las habilidades sociales son un factor determinante en la calidad de vida de las personas.

La esencia de este trabajo es estudiar si “ *la habilidad social implica un mejor rendimiento académico*”.

Se tomó para tal fin una muestra al azar (treinta alumnos), en una población representada por los alumnos de Primer año, pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de U.N.C.P.B.A. con sede en Olavarría. Contrastándose, posteriormente, los datos obtenidos mediante entrevistas personales con la aprobación o no de los parciales de Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I, interpretando esto como rendimiento académico.

Luego del estudio realizado, se llega a la conclusión de que aquellos alumnos que presentaban ciertos disturbios en las habilidades sociales tales como timidez, ansiedad, baja autoestima, depresión, tuvieron, en general, menor rendimiento académico.

Los alumnos sin déficits en las habilidades tuvieron un rendimiento académico óptimo el 50%, un 29% aceptable y el 21 % no alcanzó ningún logro; en los que presentaban algún déficit los porcentajes fueron : 19%, 25% y 56% respectivamente .

IV- Talleres y/o Cursos

TALLER

TALLER INTERACTIVO: MATEMÁTICA EN ESPECIALIDADES

Roberto E. Caligaris*, Georgina B. Rodríguez, Marta G. Caligaris
 Grupo de Informática Educativa - Facultad Regional San Nicolás -
 Universidad Tecnológica Nacional - T.E.: 0461-20830
 E-mail: recaliga@cablenet.com.ar

RESUMEN

En los libros de las disciplinas profesionales, aparecen cosas* como:

“...derivando resulta

$$\frac{\partial^4 \varphi}{\partial r^4} + \frac{2}{r} \frac{\partial^3 \varphi}{\partial r^3} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} + \frac{1}{r^3} \frac{\partial \varphi}{\partial r} = 0$$

La ecuación anterior se integra fácilmente, efectuando la sustitución $\varphi = r^n$ que nos lleva a la ecuación característica con dos raíces múltiples. Como resultado la solución general de la ecuación toma la forma $\varphi(r) = A \ln(r) + B r^2 \ln(r) + C r^2 + D$.” (Tomado de “Teoría de la elasticidad”, M. Filonenko-Borodich, Editorial Cartago, 1966, Buenos Aires)

En la mayoría de los casos las soluciones parecen sacadas de la galera, con lo cual los alumnos no quedan del todo convencidos. Cuando se intenta resolver la ecuación diferencial (o algún otro problema matemático) se llega a un intrincado conglomerado de fórmulas que hacen que se pierda el sentido del problema encarado.

Nuestra intención es mostrar que, con la ayuda de programas específicos se pueden obtener estos resultados en forma inmediata y sin necesidad de saber programación. De esta manera el profesor puede concentrar sus esfuerzos en la discusión esencial de los problemas que plantea sin necesidad de distraerse con cuentas interminables,

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET

que hacen perder de vista el objetivo final del cálculo. Para ejercitar esta metodología proponemos que en este taller los participantes desarrollen algún tema de su especialidad mediante cuadernos interactivos, los que servirán después como base para que sus alumnos fabriquen otros ejemplos, a partir de sus propias inquietudes.

El taller se desarrollará en dos bloques de dos horas cada uno, y un bloque final de una hora. Para comenzar, los participantes trabajarán con ejemplos de cuadernos interactivos preparados por los instructores. Se dispondrá además, en cada máquina, de cuadernos interactivos que abarquen un repaso de los temas fundamentales de la matemática del ciclo básico. Luego, con la asistencia de los instructores, se dedicarán a preparar sus propios cuadernos. En la última hora se discutirán en conjunto los trabajos realizados por los participantes.

El cupo de participantes será de no más de dos personas por máquina, y se requerirá un mínimo conocimiento del programa *Mathematica*.

CURSO

PROBLEMAS DE VALORES INICIALES: SU RESOLUCIÓN Y ANÁLISIS NUMÉRICO

Ing. Pedro J. Bernabé

Facultad de Ingeniería - Univ. Nac. de Salta

E-Mail: bernabep@ciunsa.edu.ar

RESUMEN**1.- Objetivos:**

En este curso se presentan las principales técnicas disponibles para resolver un problema de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales (Primer orden, orden superior, sistemas). Se realiza un análisis comparativo basado en la estabilidad de los algoritmos estudiados.

Métodos del tipo *Runge-Kutta*, *Implícitos* y *Semi-Implícitos* son descriptos, discutiendo detalles interesantes de su implementación como un programa de computación, y analizados mediante una metodología que permite estimar la evolución del error durante el proceso de integración, llegando a deducir condiciones de estabilidad para cada uno de ellos y, asociado con ellas, establecer criterios para controlar el paso de integración

2.- Temario:

2.1.- Planteo del problema. Ejemplos de problemas de ingeniería que conducen a una formulación tal como:

$$\frac{dy_i}{dx} = f_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) \quad y_i(0) = y_i^{(0)} \quad i = 1, n$$

2.2.- Caso de una ecuación diferencial. Métodos Runge-Kutta generalizados.. Análisis de estabilidad: metodología general. Métodos Implícitos, ventajas e inconvenientes. Detalles de implementación.

2.3.- Sistema de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de orden superior, su transformación a sistemas de primer orden. Generalización de los métodos vistos. Análisis de estabilidad.

2.4.- Ecuaciones diferenciales “Stiff”. Algunos ejemplos de ingeniería. Métodos Semi-Implícitos.

3.- Cupo de oyentes: aprox. 30 personas.

4.- Requisitos mínimos:

Nociones de Cálculo Numérico y programación en cualquier lenguaje científico.

5.- Duración estimada: 5 horas.

TALLER

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN FUNCIONAL EN MATHEMATICA

Constanza R. Huapaya, Graciela M. Arona, Francisco A. Lizarralde

Departamento de Matemática-Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de Mar del Plata -

Juan B. Justo 4302- Mar del Plata

E-mail: huapaya@fi.mdp.edu.ar - grarona@fi.mdp.edu.ar - flizarra@fi.mdp.edu.ar

RESUMENObjetivos:

Las implementaciones del paradigma de programación estructurada carecen de una ágil interacción de diversos recursos necesarios para , por ejemplo, encontrar la solución de ecuaciones diferenciales en forma analítica o numérica, graficar curvas y modificar parámetros y condiciones iniciales o de frontera tantas veces como se desee y enlazar con otros resultados intermedios.

Por lo tanto es deseable disponer de una *plataforma de enseñanza* que nos permita un rápido y fácil armado de un programa (quizas en diversos estilos) e interactuar con recursos poderosos , i.e., disponer de un *entorno integrado* , como es el estilo de *Mathematica*..

La formación matemática del futuro ingeniero tiene un papel fundamental. Aprender con *Mathematica* implica la posibilidad de mejorar la adquisición de las habilidades matemáticas a través del aprendizaje por **descubrimiento** , como ya puntualizó Du Boulay (1978) poniendo de relieve sus aspectos mas ventajosos:

- La programación provee de cierta justificación e ilustración sobre el rigor matemático formal.
- Permite estudiar matemática a través de una actividad exploratoria.
- La programación da comprensión (insight) de los conceptos matemáticos.
- La programación provee un contexto para resolución de problemas y un lenguaje con el cual el estudiante puede describir su *propia* resolución del problema.

Por lo tanto , nuestro objetivo principal es transmitir los conceptos básicos de uno de los estilos de programación de Mathematica: el paradigma funcional, por considerarlo muy adecuado para alumnos de ingeniería.

Contenidos:

Precisión y exactitud de los cálculos. Tipo de datos estructurados: listas. Representación de estructuras de información (numérica y alfabética) en la estructura de datos dinámica listas . Funciones predefinidas para listas: manipulación de listas.

Introducción a la programación funcional. Programas como funciones. Método de prototipado. Funciones definidas por el usuario. Funciones compuestas y funciones auxiliares. Función Module. Mecanismo fundamental de la programación. Base global de reglas.

Cantidad de horas: 4 hs.

Cupo: Considerando que el trabajo en computadora es intenso, y el número de computadoras es limitado, se pone un cupo de 22 participantes.

Pre-requisitos : conocer WINDOWS y preferentemente, el entorno de *Mathematica*.

CURSO**HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD**

Martha Carletto, María Rosa Chillemi

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan

E-mail: carletto@demafi.unsj.edu.ar

RESUMEN**Objetivos:**

- Comprender la importancia del uso de la Estadística en el área del control de calidad.
- Aprender metodologías y herramientas simples y prácticas que permitan diagnosticar un proceso de su trabajo, mejorarlo y finalmente mantenerlo bajo control estadístico.

Contenidos:

- Introducción al Control Estadístico de Procesos.
- Gráficos de Control para variables.
- Gráficos de Control para atributos.
- Índice de Capacidad de Procesos.

Cupo de oyentes: 25 (veinticinco)

Requisitos: Manejo de conceptos básicos de Estadística.

Duración estimada: 5 horas

TALLER**EL USO DEL ORDENADOR EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA Y EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ECUACIONES DIFERENCIALES**

Ana María Simoniello de Alvarez

Facultad Regional Santa Fe - Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN**OBJETIVOS**

Que los docentes :

- ù conozcan cómo utilizar un asistente matemático-informático para complementar el aprendizaje de Matemática, en el aula.
- ù a partir de su propia experiencia, reconozcan que la posibilidad de utilizar un sistema con capacidades simbólicas, numéricas y gráficas para la resolución de problemas involucra cambios en las técnicas del aprendizaje.
- ù apliquen el Programa DERIVE para analizar soluciones de algunos tipos de Ecuaciones Diferenciales en problemas de las carreras de Ingeniería.

NIVEL : Profesores de Matemática en Enseñanza Terciaria , Superior o Universitaria.

DURACION : 2 (dos) sesiones de dos horas y media cada una.

CONTENIDO :

- ù Uso básico del Programa DERIVE.
- ù Interpretación, planteo y resolución de problemas con ecuaciones diferenciales. Exploración y análisis de soluciones, aplicando DERIVE.

ACTIVIDADES:

- ù Los docentes asistentes realizarán tareas individuales interactuando con el ordenador sobre la base de material de auto-aprendizaje programado para ello.
- ù Las actividades se desarrollarán en aula informática, dos (2) docentes por cada ordenador.

MATERIAL DIDACTICO

- ù Módulo de auto-aprendizaje, con explicaciones, ejercicios y problemas resueltos y propuestos.
- ù Ordenador, con requerimientos mínimos de hardware (PC compatible IBM 386 ó superior).
- ù Impresora.

CUPO DE PARTICIPANTES

De acuerdo con la disponibilidad de ordenadores del aula Informática - Aproximadamente 30 (treinta) docentes .

Nota : no se requiere que los participantes posean conocimiento sobre el uso del Ordenador.

ÍNDICE*I- Matemática Aplicada a la Resolución de Problemas en Ingeniería.*

SOLUCION NUMERICA DE PROBLEMAS DE CONTORNO. METODO DE PROBLEMAS MATHEMATICA EN ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD: ANALISIS VIBRATORIO DE UN CUERPO RIGIDO	I-2
NO BASTA CON RESOLVER LA ECUACIÓN DIFERENCIAL: EFECTO TÚNEL	I-4
SISTEMAS DINÁMICOS BAJO LA LUPA DE MATHEMATICA. SIMULACIÓN.	I-6
USO DEL MATLAB: ALGORITMO "DOWN HILL PARA APROXIMAR FUNCIONES"	I-8
ELEMENTOS MATEMATICOS BASICOS PARA PROBLEMAS DE OPTIMIZACION	I-10
ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD EN UN MODELO APLICADO A INGENIERÍA	I-12
ECUACIONES DIFERENCIALES EN ESTÁTICA Y RESISTENCIA MATERIALES	I-14
MATHEMATICA / ECUACIONES DIFERENCIALES	I-16
ÁLGEBRA EN UN PROBLEMA DE LA INGENIERÍA CIVIL : CÁLCULO DE	I-18
LOS ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS RETICULADAS ESTÁTICAMENTE DETERMINADAS	I-20
EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES USANDO	
EL SOFT MATHEMATICA EN PROBLEMAS DE TORSIÓN NO UNIFORME	I-22
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VALORES A CONTORNO POR APROXIMACIÓN POLINÓMICA	I-23
UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: MODELIZACIÓN DE UN PROBLEMA DE IMPACTO AMBIENTAL	I-25

II- Experiencias y/o Propuestas Metodológicas utilizando Herramientas Informáticas.

MATEMATICA DISCRETA : PROPUESTA DE NUEVO ENFOQUE PRACTICO CON EL MATHEMATICA.	II-28
APLICACION DE MATLAB A UN CURSO BASICO DE ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA	II-30
CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS POR AUTOAPRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA: PRIMER MÓDULO	II-31
UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LA PROBABILIDAD A TRAVÉS DE LA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL.	II-33
GRAFICACIÓN DE CUÁDRICAS	II-34
APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SEÑALES EN LA ENSEÑANZA DE MATERIAS BÁSICAS	II-36
UNA EXPERIENCIA METODOLÓGICA EN LA CÁTEDRA ANÁLISIS MATEMÁTICO II	II-37
EXPERIENCIA DE CÁTEDRA DE CÁLCULO SIMBÓLICO EN COMPUTADORA	II-38
ELABORACIÓN DE MATERIAL DE ESTUDIO : UNA NECESIDAD ACTUAL	II-39

EXPERIENCIA CON NUEVAS HERRAMIENTAS INFORMATICAS EN LA ENSEÑANZA DE METODOS NUMERICOS.	II-41
IMPLEMENTACIÓN DEL SOFT MATHEMATICA AL CURSO DE INGRESO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA.	II-42
EXPERIENCIA DE INFORMATIZACIÓN EN CÁLCULO NUMÉRICO	II-44
¿POR QUÉ NO USAR DERIVE PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES?	II-45
LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA	II-46
ESTADÍSTICA CON DERIVE™	II-48
ANÁLISIS CON MATHEMATICA	II-49

III- Propuestas para Reflexionar.

CÁLCULO NUMÉRICO: CONTENIDO E INTEGRACIÓN CON LAS DISCIPLINAS PROFESIONALES DE INGENIERÍA	III-52
MATEMÁTICA E INFORMÁTICA	III-54
UNA PROPUESTA SOBRE COMPLEMENTACION DE TEMAS DE MATEMATICA CON DISCIPLINAS PROFESIONALES EN INGENIERIA	III-56
CÁLCULO	III-58
EL LENGUAJE SIMBOLICO	III-60
LA ESENCIA DEL MÉTODO MATEMÁTICO Y SU INSERCIÓN EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA	III-62
LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES SOCIALES EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO	III-64

Talleres y/o Cursos

TALLER INTERACTIVO: MATHEMATICA EN ESPECIALIDADES	IV-2
PROBLEMAS DE VALORES INICIALES:SU RESOLUCIÓN Y ANÁLISIS NUMÉRICO	IV-4
INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN FUNCIONAL EN MATHEMATICA	IV-6
HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD	IV-8
EL USO DEL ORDENADOR EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA Y EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ECUACIONES DIFERENCIALES	IV-9