



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**



EL
XII EMCI NACIONAL
IV EMCI INTERNACIONAL
SAN JUAN - ARGENTINA

**EDUCACION MATEMÁTICA
EN CARRERAS
DE INGENIERÍA**

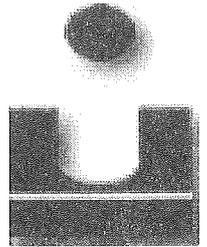
MEMORIAS

Abril 2005





**XII EMCI NACIONAL
IV EMCI INTERNACIONAL**



EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

MEMORIA

**SAN JUAN, ARGENTINA
19 AL 22 DE ABRIL DE 2005**

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| • PROGRAMA GENERAL EMCI SAN JUAN – 2005 | 3 |
| • CURSOS, TALLERES, SEMINARIO | 4 |
| • PROGRAMA EXTENDIDO – DETALLE DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS SIMULTÁNEAS | 5 |
| • RESÚMENES: | |
| COMISIÓN APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA | 7 |
| COMISIÓN ARTICULACIÓN Y EXTENSIÓN | 36 |
| COMISIÓN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA | 57 |
| COMISIÓN EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA | 90 |

PROGRAMA GENERAL EMCI SAN JUAN – 2005

| Hora | Martes 19 | Miércoles 20 | Jueves 21 | Viernes 22 |
|---------------|--|---|--|---|
| 8.30 | Acreditaciones y entrega de material | Comunicaciones Científicas Simultáneas | Comunicaciones Científicas Simultáneas | Comunicaciones Científicas Simultáneas |
| 11.30 | | | | |
| 12.00 | ACTO INAGURAL | PANEL 1 Matemática Aplicada | CONFERENCIA "PROCESOS DE EVALUACION DE CONEAU: TENSIONES NO RESUELTAS EN MATEMÁTICA". <i>Dra. E. Moler</i> | PANEL 3 Hacia el aula Informática |
| 12:40 | | | CONFERENCIA "NUEVA ORIENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA LÓGICA". <i>Ing. F. Maldonado</i> | |
| 16.00 a 19.45 | CURSOS y/o TALLERES | CURSOS y/o TALLERES | TARDE LIBRE | Confección de Conclusiones |
| | | | | 17:00 CONFERENCIA A <i>Ing. G. Cuadrado</i> "CRISIS DE LA LÓGICA Y DE LA MATEMÁTICA. ANTECEDENTES Y CONSECUENCIAS" |
| 20.00 | CONFERENCIA <i>Ing. V. Martínez Luaces</i> "LAS ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES EN CARRERAS DE INGENIERÍA. MOTIVACIONES EXTRÍNECAS E INTRÍNECAS" | CONFERENCIA <i>Ing. O. Canavelli</i> "CRITERIOS SOBRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE LOS INGENIEROS EN PAÍSES DE EUROPA". | | 18:00 ASAMBLEA DE CLAUSURA |
| 21.00 | COPETIN de BIENVENIDA | | CENA DEL ENCUENTRO | CONCIERTO ESPECIAL |

CURSOS, TALLERES, SEMINARIO

MARTES 19

| N° | Hora | Lugar | Cursos , Talleres y Seminario |
|----|-------|--------------------------|--|
| 1 | 16.00 | Gabinete Matemática | <i>Taller</i> Ajuste de Curvas. Un Aporte Metodológico desde el Constructivismo F. Zuriaga, I. Benítez, M. Soldini, S. Ponce |
| 2 | 16.00 | Gabinete Electrónica | <i>Taller</i> Resolución de Ecuaciones Polinómicas utilizando Herramientas Numéricas y Computacionales M.E. Ascheri, R. Pizarro |
| 3 | 16.00 | Gabinete Electromecánica | <i>Taller</i> Los Procesos Iterativos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. L., Oviedo, A.M. Kanashiro |
| 4 | 16.00 | Aula 21 | <i>Seminario</i> Heurísticas Y Metaheurísticas en Resolución de Problemas. J. Sagula |
| 5 | 16.00 | Aula de Posgrado | <i>Curso</i> Metodología de la Investigación en un Nuevo Campo: La Educación Matemática M.I. Cavallaro, M. Anaya |

MIÉRCOLES 20

| N° | Hora | Lugar | Cursos |
|----|-------|--------------------------|---|
| 6 | 16.00 | Gabinete Matemática | <i>Curso</i> Álgebra y Geometría con Software G. García, M. del C. Berenguer, E. de la Torre, L. Oliva |
| 7 | 16.00 | Gabinete Electrónica | <i>Curso</i> Una Introducción a GNU Octave F. Villaverde, A. Díaz |
| 8 | 16.00 | Aula I Edif. Constantini | <i>Curso</i> Transformada de Laplace con Aplicaciones en Ingeniería V. Martínez Luaces |
| 9 | 16.00 | Aula de Posgrado | <i>Curso</i> Ecuaciones Diferenciales Lineales en Derivadas Parciales de Segundo Orden M.I. Figueroa de Lencina, G. Estrada de Odstrcil. |
| 10 | 16.00 | Gabinete Agrimensura | <i>Curso</i> Relación Campos Escalares y Campos Vectoriales N. Cheein de Auat, L. Cañete de Luaces, A. Casoliba |

PROGRAMA EXTENDIDO – DETALLE DE COMUNICACIONES SIMULTÁNEAS

| Hora | Martes 19 | | | | Miércoles 20 | | | | Jueves 21 | | | | Viernes 22 | | | |
|---------------|---|---|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------|-----------|-----------|
| | ACREDITACIONES Y ENTREGA DE MATERIAL | | | | Comunicaciones Científicas Simultáneas | | | | Comunicaciones Científicas Simultáneas | | | | Comunicaciones Científicas Simultáneas | | | |
| | Aplic. Mate | Art. y Ext. | Inv. Educ | Exp. Cát. | Aplic. Mate | Art. y Ext. | Inv. Educ | Exp. Cát. | Aplic. Mate | Art. y Ext. | Inv. Educ | Exp. Cát. | Aplic. Mate | Art. y Ext. | Inv. Educ | Exp. Cát. |
| 8.30 a 10:00 | AM 11 AM 3 AM 4 AM 21 | AyE 1 AyE 2 AyE 3 AyE 7 | IE 1 IE 2 IE 3 IE 4 IE 5 IE 6 | EC 1 EC 2 EC 3 EC 4 EC 5 EC 6 | AM 1 AM 24 AM 13 AM 25 AM 8 | AyE 8 AyE 9 AyE 10 AyE 11 | IE 14 IE 15 IE 16 IE 19 IE 21 | EC 13 EC 14 EC 15 EC 16 EC 17 EC 18 | AM 5 AM 22 AM 23 AM 12 AM 14 | AyE 15 AyE 16 AyE 17 | IE 28 IE 29 IE 30 IE 31 IE 32 IE 33 | EC 25 EC 26 EC 27 EC 28 EC 29 EC 30 | | | | |
| 10: a 10:30 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.30 a 12:00 | AM 6 AM 7 AM 15 AM 9 | AyE 5 AyE 6 AyE 4 | IE 8 IE 26 IE 27 IE 25 IE 13 | EC 7 EC 8 EC 9 EC 10 EC 11 EC 12 | AM 16 AM 17 AM 18 AM 20 AM 2 | AyE 12 AyE 13 AyE 14 | IE 22 IE 23 IE 24 IE 12 IE 10 IE 11 | EC 19 EC 20 EC 21 EC 22 EC 23 EC 24 | AM 26 AM 27 AM 28 AM 29 AM 19 AM 10 | AyE 18 AyE 19 AyE 20 AyE 21 | IE 7 IE 9 IE 18 IE 20 IE 17 | EC 31 EC 32 EC 33 EC 34 EC 35 EC 36 | | | | |
| 12.00 | ACTO INAUGURAL CONFERENCIA <i>Ing. F. Maldonado</i> | PANEL 1 Matemática Aplicada | | | | CONFERENCIA <i>Dra. E. Moier</i> | | | | PANEL 3 Hacia el Aula Informática | | | | | | |
| 12:40 | | Articulación Interuniversitaria | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.00 a 19:45 | CURSOS y/o TALLERES | CURSOS y/o TALLERES | | | | TARDE LIBRE | | | | CONFECCIÓN DE CONCLUSIONES | | | | | | |
| 20.00 | CONFERENCIA <i>Ing. V. Martínez Luaces</i> | CONFERENCIA <i>Ing. O. Canavelli</i> | | | | | | | | 17:00 CONFERENCIA <i>Ing. G. Cuadrado</i> | | | | | | |
| 21.00 | COPETIN de BIENVENIDA | | | | | CENA DEL ENCUENTRO | | | | 18:00 ASAMBLEA FINAL | | | | | | |

1951-1952
1953-1954

COMISIÓN APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA

AM 1

ACOTACIONES DE LA ECUACIÓN DIFERENCIAL DE MONGE-AMPÈRE EN LA TEORÍA DE CÁSCARAS AFINES

Salvador Gigena, Daniel Abud, Moisés Binia

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba

Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

sgigena@fceia.unr.edu.ar, dabud@efn.uncor.edu, mbinia@arnet.com.ar

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVE: Cáscara afín, grupo unimodular afín, radio de curvatura afín, acotación.

En trabajos anteriores hemos definido y utilizado los conceptos de “cáscara afín”, “normal unimodular afín” y “geometría afín de superficies”. Se establecieron, entre otros conceptos, las condiciones de compatibilidad afín, con fundamento en las condiciones de integrabilidad de la geometría unimodular afín de superficies. También, las ecuaciones de equilibrio de una cáscara sólida en el sentido afín, reduciendo luego estas ecuaciones tridimensionales a las correspondientes ecuaciones bidimensionales en la superficie media, en términos de los invariantes geométricos, unimodulares afines de tal superficie.

En el presente trabajo, expresando la superficie media afín en la forma de Monge se plantearán las relaciones adecuadas para acotar las variables fundamentales en un dominio de trabajo alejado de los bordes y sus influencias.

Una cierta función f satisface la siguiente ecuación diferencial de tipo Monge-Ampère:

$\det(\partial_{\alpha\beta} f) = \pm F$ y para tal tipo de ecuaciones, con condiciones de contorno como es el presente caso, valen acotaciones para la función f y sus derivadas. También, puesto que a su vez la función F es estrictamente positiva en todo el dominio donde está definida la función f existen cotas inferiores y superiores para la F .

Además, como también están acotadas las derivadas de orden superior, y para unificar la notación, supondremos que existe un *radio de curvatura afín máximo generalizado* que estará íntimamente relacionado con el límite superior de las curvaturas principales afines de la superficie media M_0 , que denotaremos también R y que, para el presente caso afín, queda especificado por ciertas condiciones a desarrollar.

BIBLIOGRAFÍA

- Gigena, S. *Constant Affine Mean Curvature Hypersurfaces of Decomposable Type*, Proc. of Symp. in Pure Math., American Math. Society, Vol. 54, (1993), Part 3, 289-316
- Gigena, S. *Hypersurface Geometry and Related Invariants in a Real Vector Space*, pp. 1-127, Octubre/1996.
- Gigena, S. *Ordinary Differential Equations in Affine Geometry*, Le Matematiche, Vol. LI, (1996), Fasc.I, 119.
- Gigena, S.; Binia, M.; Abud, D.; *Condiciones de Compatibilidad para Cáscaras Afines*, Mecánica Computacional, Vol. XXI, (2002), 1862-1881.
- Gigena, S.; Binia, M.; Abud, D.; *Ecuaciones de equilibrio en Cáscaras Afines*, ENIEF (2003).
- Godoy, L.A., Prato, C.A., Flores, F.G., *Introducción a la Teoría de Elasticidad*, 2ª. Edición, Universitas, Editorial Científica Universitaria, Córdoba, 2000.
- John, F. *Estimates for the Derivatives of the Stresses in a Thin Shell and Interior Shell Equations*, Comm. Pure Appl. Math. N° 18, (1965), 235-267.
- Koiter, W.T. *On the mathematical foundation of shell theory*, Proc. Int. Congr. of Mathematics, Nice, 1970, Vol. 3, Paris, (1971), 123-130.
- Love, A.E.H. *A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity*, 4th edition, Dover, 1944.
- Malvern, L.E., *Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium*, Prentice Hall, New Jersey, 1969

ANÁLISIS DE LA FIABILIDAD DE DIODOS EMISORES DE LUZ TECNOLOGÍA ALINGAP MEDIANTE EL EMPLEO DE CONJUNTOS BORROSOS

Jorge Angel Chiodi¹, Mariano Eriz², Luisa L. Lazzari²

¹ Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Lomas de Zamora,

² CIMBAGE, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires
Argentina

sjchiodi@ciudad.com.ar, erizmariano@universia.com.ar – ilazzari@econ.uba.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la matemática

PALABRAS CLAVES: fiabilidad, conjuntos borrosos, lámparas LED, señalización.

Las fallas son un fenómeno inevitable en todos los productos o sistemas y pueden presentarse en múltiples formas y en variadas circunstancias. Al igual que las fallas son muy diversas, las causas que las producen son también muy diferentes: físicas, químicas, humanas, lógicas, etc. El primer problema con el que se encuentra cualquier persona interesada en el estudio de la fiabilidad de un determinado sistema es la descripción o modelización del mismo, debido principalmente a la información parcial sobre el comportamiento de sus componentes y al carácter incierto del entorno en que opera el mismo. Se pueden identificar los siguientes tipos de incertidumbre: sobre el estado del sistema y su evolución; sobre la influencia de dicho sistema en el entorno y sobre las posibles respuestas; sobre la evolución de hipótesis de modelado del sistema; sobre la exactitud de los cálculos y acerca del grado de exactitud del modelo. En cualquiera de estos casos las respuestas no siempre van a ser determinísticas. Además para utilizar los métodos tradicionales se debe disponer de un número suficiente de datos sobre las tasas de falla de los diferentes componentes del sistema que no siempre se tienen. Cabe aclarar que a veces no sólo se tienen pocos datos sino que también los mismos están dados por juicio de expertos, por lo que dicha información puede estar expresada en forma lingüística. En estos casos la teoría de los conjuntos borrosos parece ser la herramienta más adecuada para tratar este tema. Los diodos emisores de luz (LED/DEL) de Aluminio-Indio-Galio-Fósforo (AlInGaP) son uno de los más recientes avances tecnológicos en este tipo de dispositivo. Han sido diseñados específicamente para ser usados en aplicaciones de manejo de tráfico y señalización de seguridad. El estudio de fiabilidad de estos dispositivos es de sumo interés debido a que los mismos son usados en aplicaciones extremadamente críticas. En el presente trabajo se expondrá el empleo de la teoría de los conjuntos borrosos para el análisis de la fiabilidad, y será aplicada al cálculo de la fiabilidad de elementos de alta prestación en aplicaciones de tráfico y señalización de seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Gento M. A. M.; *Conjuntos borrosos y sistemas de soporte a la decisión empresarial*, Tesis Doctoral, Universidad de Valladolid, Valladolid; España, 1998.
- Ibarra E. *Nociones de Fiabilidad*, Ediciones Marymar, Buenos Aires; Argentina, 1976.
- Kaufmann A.; Gil Aluja J. *Técnicas de Gestión de Empresa. Previsiones, Decisiones y Estrategias*, Ediciones Pirámide, Madrid; España, 1992.
- Agilent Technologies. Noviembre 2004. <http://www.agilent.com> (Application Brief I-024, Application Brief I-004).

CÁLCULO MATRICIAL EN AMBIENTE PARALELO

Oscar A. León¹, Carlos García Garino²¹Departamento de Ingeniería en Sistemas, UTN-FRM,²Redes y Telecomunicaciones – ITU, UNCuyooleon@itu.uncu.edu.ar, cgarcia@itu.uncu.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: computación, paralelismo, cálculo, matrices

En el *Laboratorio de Producción Integrada por Computadora* (LAPIC), ubicado en la sede de la carrera de Redes y Telecomunicaciones del Instituto Tecnológico Universitario de la UNCuyo, se ha montado un *cluster Beowulf* [1] con el fin de realizar trabajos de investigación y experiencias, vinculadas a la computación de alto rendimiento. Uno de los temas en estudio se relaciona con la programación paralela basada en MPI (Message Passing Interface) [2]. Actualmente esta tecnología tiene un costo relativamente accesible, por lo que resulta una buena alternativa para la programación paralela [3].

El artículo tiene como fin ilustrar las mejoras en la velocidad de cálculo, que se pueden lograr por medio del cómputo paralelo, para el abordaje de problemas que involucren el trabajo con grandes matrices [4]. Para esto se presenta la resolución de un problema de cálculo matricial "inherentemente paralelo", que permite evidenciar los beneficios que se pueden alcanzar.

En el trabajo se introducen conceptos básicos sobre procesamiento paralelo con MPI, se describe la solución de un producto matricial implementada con MPI, y se analizan las mejoras obtenidas en la velocidad de cómputo, a partir del cálculo de los índices de rendimiento del cómputo secuencial vs. el paralelo (speedup), y la eficiencia de cómputo paralelo [5].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Becker, Donald. The Beowulf Project, <http://www.beowulf.org>, USA, 2004
- [2] MPI Forum: <http://www.mcs.anl.gov/mpi/index.html>, USA, 2004
- [3] William Gropp, Ewing Lusk, Goals Guiding Design: PVM and MPI, Mathematics and Computer Science Division - Argonne National Laboratory, USA, 2004
- [4] Peter S. Pacheco, Parallel Programming With MPI, Morgan Kaufmann, USA, 1997
- [5] Ian Foster, Designing and Building Parallel Programs, Addison-Wesley, USA, 1995

AM 4

EL ÁREA COMO HERRAMIENTA DE APROXIMACIÓN PARA DETERMINAR EL LADO DE UN POLÍGONO.

Ms.Arq. María Rosa Ridl Ciancio

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño , CIRCOT. Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de San Juan, Argentina

maridl@infovia.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de las matemáticas

PALABRAS CLAVES: predimensionado, lados de polígonos, área.

Este trabajo, forma parte de uno de los capítulos de la tesis de doctorado que desarrollo en la Universidad de Sevilla, España, denominada: "Predimensionado de costos en viviendas plurifamiliares de interés social".

El mismo tiene como objetivo encontrar las dimensiones de los lados de los polígonos que forman las plantas de los posibles edificios, en la etapa inicial del predimensionado de costos, dónde aún no se han desarrollado esquemas gráficos. Para ello se plantea:

- a) analizar los polígonos más utilizados en las plantas de bloques de viviendas,
- b) obtener las dimensiones de sus lados por medio de correlacionar el área con las proporciones en las que se insertan las figuras poligonales.

Se debe tener en cuenta que de las tipologías simplificadas, en sus dimensiones principales, se ha hecho una abstracción que las considera inscriptas en una trama plana, la que surge de una relación proporcional.

Para el cálculo inicial no se utilizan las fórmulas geométricas convencionales, las cuales requieren en su mayoría conocer la longitud de los segmentos de un polígono, por ello se han desarrollado otras a partir del dato conocido que vincula la proporción de la trama con la raíz cuadrada del área requerida en la supuesta planta de un edificio.

El trabajo está aún en las etapas de revisión y puesta a punto dentro del proyecto de tesis. Su avance contribuirá a la utilización de éstas fórmulas en programas destinados al predimensionado incipiente del diseño, tanto arquitectónico como estructural.

BIBLIOGRAFÍA:

- Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes; Concurso de proyectos – Equipos Adjudicatarios; Sevilla; Junta de Andalucía Consejería de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Arquitectura y Viviendas; España. Años: 1996; 1997; y 1998.
- R. Zurmühl; Matemática aplicada para ingenieros y físicos. 3ª ed.; Barcelona. Ed. Labor S.A.; España; 1964.
- Miguel de Guzmán, José Colera; Matemática II – C.O.U.; Madrid; Ed.Anaya; España; 1989.
- Purcell- Varberg- Rigdon; Cálculo; 8ª edición; México; Prentice Hall; México; 2001.

AM 5

EL SOFTWARE DERIVE COMO HERRAMIENTA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS APLICADOS A LAS CIENCIAS NATURALES Y QUÍMICAS

Dal Bianco Nydia – Acinas Sonia – Botta Gioda Rosana – Castro Nora - Martínez Silvia –
Pía Salvadori Andrea – Prieto Fabio

Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad Nacional de La Pampa, La Pampa, Argentina
[dalbianco@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:dalbiano@exactas.unlpam.edu.ar), smartinez@exactas.unlpam.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Taller – Software – Problemas-

Durante el ciclo lectivo 2004 y en el marco del proyecto de investigación “Construcción de significados matemáticos utilizando una metodología activa”, se planificó el dictado de un Taller, que contemplaba la resolución de problemas de aplicación utilizando como herramienta el Software Derive.

Esta experiencia desarrollada con un grupo de estudiantes que cursan materias de los últimos años de las carreras de Ciencias Naturales y de Ciencias Químicas, surgió ante las reiteradas consultas de estos alumnos por dificultades en la resolución de problemas de aplicación, en los cuales intervenían conceptos matemáticos.

El objetivo principal del Taller era proporcionar los conocimientos básicos del Software, utilizando la computadora como herramienta válida en la búsqueda de estrategias para tratar de mejorar la situación planteada.

El asistente informático fue seleccionado por ser sencillo y de fácil manejo para estudiantes con limitados conocimientos informáticos.

Del análisis de las encuestas realizadas a los asistentes al finalizar la propuesta, se contempla la posibilidad de implementar otro Taller con una nueva temática.

En el marco de la actividad desarrollada creemos haber brindado al estudiante una herramienta que junto a su formación profesional le permitirá autogestionar su aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO, A.; LLAMAS, I. “Derive. Aplicaciones matemáticas para PC”. RA - MA. España. 1994.
- FUHRMANN, J.; ZACHMANN H. “Ejercicios de Matemática para químicos”. Editorial Reverté. España. 1978.
- LANG, S. “Introducción al Álgebra Lineal”. Addison. Wesley Iberoamericana.S.A. México. 1990.
- MACHIN, D. “Introducción a la Biomatemática”. Editorial Acribia. España. 1976.
- MORA, D. “Aprendizaje y enseñanza”, Editorial “Campo Iris”. 2003.
- PITA RUIZ C. “Álgebra Lineal”. McGraw-Hill. México. 1991.
- Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas. “Educación Matemática e Internet”. Editorial Graó. España. 1998.
- SWOKOWSKI, E. “Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica”. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1996.

EN BUSCA DEL CAMINO ÓPTIMO CUANDO LA ALEATORIEDAD Y LA INCERTIDUMBRE SE ADICIONAN

Luisa L. Lazzari, Patricia I. Mouliá
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
llazzari@econ.uba.ar - pimoulia@hotmail.com

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la matemática

PALABRAS CLAVE: programación dinámica- incertidumbre - aleatoriedad - números híbridos

La programación dinámica es un método de optimización de sistemas o de su representación matemática, donde se opera por fases, es decir, las decisiones se toman en forma secuencial. Permite resolver problemas que contienen diversas alternativas que se establecen en un proceso de múltiples etapas. La solución del problema es, generalmente, una secuencia de decisiones que comprende la duración total del proceso. Esta técnica fue presentada por el matemático norteamericano Richard Bellman, aproximadamente en el año 1954 y se basa en el teorema de optimalidad, el cual establece que cualquier decisión final óptima sólo puede estar formada por decisiones intermedias o anteriores óptimas (sub-políticas óptimas). El interés de este instrumento rebasa, por otra parte, el dominio de la economía y puede estimarse como igualmente valioso para la investigación en ingeniería, física o en matemática.

La incertidumbre que surge del proceso del pensamiento humano y el azar asociado con los experimentos, son conceptos a menudo confundidos. En muchas situaciones se tienen algunos datos objetivos y otros borrosos, es decir que la información lograda no es homogénea. Dichos datos pueden expresarse mediante *números híbridos* que combinan lo borroso y lo aleatorio, sin perder información.

En el presente trabajo se aplica *programación dinámica* al caso de encontrar el trazado de mínimo costo de una autopista de cinco tramos que pasará por las cercanías de diversas ciudades. Para cada uno de esos tramos se ha estudiado y evaluado el costo de diversas variantes. Dicho costo tiene en cuenta los trabajos propiamente dichos, las construcciones necesarias, expropiaciones, gastos de índole social, impacto ecológico ambiental, etc. Estos valores están expresados por *números híbridos* ya que dadas las características de la información disponible, asignarles valores ciertos sería una simplificación que no responde a la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bronson, R. *Investigación de operaciones*. México. Mc Graw-Hill, Serie Schawn, 1996.
- Kaufmann, A.; Gil Aluja, J. *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Barcelona, España. Editorial Hispano Europea, 1987.
- Kauffman, A.; Gupta, M. *Introduction to Fuzzy Arithmetic*. Boston, Estados Unidos de Norteamérica. International Thomson Computer Press, 1991.
- Kaufmann, A. *Métodos y modelos de la programación dinámica, Las matemáticas de la empresa*. México D.F., México. Compañía Editorial Continental S.A., 1967.
- Lazzari, L.L.; Machado, E.A. M.; Pérez, R. H. "Administración de una campaña publicitaria". *Alta Gerencia. Estrategias para la Administración*. Año II, Tomo IV, pp.277-288. Buenos Aires, Argentina. Ediciones Interoceánicas S. A., 1994.
- Shamblin, J. E.; Stevens, G.T. Jr. *Investigación de operaciones*. Bogotá, Colombia. Mc. Graw-Hill, 1974.

INFILTRACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO APLICACIÓN DE UN MODELO

Lic. Ana María García de Macías; Lic. Norma Alicia Ramón de Lavilla; Lic. Graciela Susana Galindo; Lic. Norma Inés Macchioni de Zamora; Ing. Agr. Jorge Alberto Delgado.

Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán
Tucumán, Argentina

anamaga2000@yahoo.com, noniramona@aol.com, galindo@arnet.com.ar, nimacchioni@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: modelos matemáticos, infiltración.

Este trabajo muestra como los estudiantes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán pueden relacionar los contenidos matemáticos con situaciones que surgen en la producción agropecuaria.

En la asignatura Manejo y Conservación de Suelo, de cuarto año del Ciclo Preprofesional, se analiza el problema de infiltración del agua de lluvia o de riego en el suelo. Este proceso se modela con la expresión de *Kostiakov*, cuyos parámetros se determinan experimentalmente con un dispositivo denominado *infiltrómetro de doble anillo*. [1]

Este modelo responde a funciones estudiadas en la asignatura Matemática, dictada en primer año de las carreras de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Zootecnista. [2]

El estudio y análisis de esta expresión en forma avanzada a través de un programa computacional permitirá a los alumnos descubrir la necesidad de aplicar conceptos matemáticos conocidos con la intención de mejorar cultivos, aumentar producciones y optimizar resultados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA-----

- [2] Larson; Hostetler; Edwards – 1994 – *Cálculo* – Volumen I – Editorial Mc Graw Hill.
- [1] Medina, F.; Delgado, J. A. y Colacelli, N. – *Determinación del factor R (rain) para el área de Influencia de la Estación Agrometeorológica de El Manantial – Tucumán – República Argentina* – Presentado en el CADIR 2000 – Universidad de Buenos Aires – República Argentina.

LA LOGICA Y LAS REDES DE PETRI

Ing. Roberto H. Fanjul, Ing. Pablo Cesar Rovarini .
 Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán
 Argentina.

rfanjul@arnet.com.ar, provarini@herrera.unt.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicación de la Matemática - Modelos Matemáticos Nivel: Postgrado
 PALABRAS CLAVES: Grafos, Redes de Petri, Lógica Fuzzy, Redes Predicado/Transición

Los procedimientos de diagnóstico y de recuperación para los sistemas a eventos discretos, tales como los sistemas de fabricación, implica razonamiento acerca de objetos, recursos y sus cambios de estados. Además es necesario tratar con datos inciertos y difusos. La lógica clásica, por si sola, no es la adecuada para este tipo de tarea, particularmente en lo que a cambios se refiere de los problemas de ramificación y de estructuración, lo que lleva a cualquier razonamiento clásico difícil. Recíprocamente, las Redes de Petri están bien ubicadas para representar los estados de un sistema dinámico construido con objetos activos concurrentes que comparten recursos, pero son inadecuadas para tratar con la incertidumbre.

Las Redes de Petri Fuzzy (borrosas, ambiguas), un formalismo que combina la teoría de conjuntos fuzzy y la teoría de las Redes de Petri, es una herramienta para la representación del conocimiento poco claro, incierto acerca del estado de un sistema. Se han desarrollado varias metodologías que combinan estas teorías, algunas de las cuales presentamos en este trabajo.

La declaración básica de todas estas metodologías es que un lugar en una Red de Petri puede ser interpretado como una proposición lógica. Existen varias clases de interpretaciones. Que difieren en el formalismo lógico empleado: clásico, fuzzy o lineal. También depende del modelo de Red de Petri utilizado: seguro, limitativo o no limitativo.

El propósito de este trabajo es presentar y analizar los modelos principales de Redes de Petri Fuzzy y analizar la interpretación lógica básica entre los diferentes modelos, mostrando porque existen diferentes modelos bajo el mismo nombre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- J. Cardoso, R. Valette & D. Dubois **Petri nets with uncertain markings**, *Lecture Notes in Computer Science, in Petri nets 1999*, V483, G. Rozenberg Ed., Springer Verlag 1999.
- J. Cardoso, R. Valette & B. Pradin-Chézalviel. **Linear logic for imprecise rings in Fuzzy Petri Nets**. In *Fuzzy logic and soft computing*, B. Bouchon-Meunier, L. Zadeh & R. Yager, Eds. World Scientific, 1995.
- J. Cardoso, R. Valette & B. Pradin-Chézalviel. **Fuzzy Petri nets and Linear logic**, *IEEE/SMC Int. Conf. on Systems, Man and Cybernetics: Systems Engineering in the Service of Humans*. Le Touquet, Oct 2000.
- J.Y. Girard. **Linear Logic: its syntax and semantics**, in *Advances in Linear Logic, Lecture Note Series 322* Ed. Girard, Lafont, Regnier. Cambridge University Press 2002.
- G. J. Klir, T.A. Folger, **Fuzzy sets, uncertainty and information**, Prentice Hall, 1999.
- C. Lin, A. Chaudhury, A. B. Whinston & D. C. Marinescu, **Logical inference of Horn clauses in Petri nets models**, in *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, June 2001.
- H.P. Lipp & R. Günther, **A study of Fuzzy Petri Nets concepts**, in *Proc. European Congress on Fuzzy and Intelligent Technologies*, Aachen, Germany, 1997

AM 9

LA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA COMO INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES
MODELOS Y TÉCNICAS MATEMÁTICAS PARA LOS PROCESOS DE DECISIONES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO

Lic. María Lucrecia ETCHEMAITE
Facultad Regional Concepción del Uruguay , Universidad Tecnológica Nacional
Entre Ríos, Argentina
etchemam@ciudad.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática – Modelos Matemáticos.

PALABRAS CLAVES: Calidad – Teoría de las restricciones – Cadenas de Markov – Teoría de colas.

Esta investigación aborda el tema de la **calidad** y la **toma de decisiones** como una problemática integral que necesita de conceptos probabilísticos y matemáticos; focalizando el análisis en el **estudio de la teoría de líneas de espera**. Su objetivo es estudiar la **Teoría de Colas**, que brinda modelos para optimizar la calidad del servicio brindado por la biblioteca universitaria.

En él se analiza el flujo de personas que ingresan y egresan de la misma, se recaban datos y, utilizando un **diagrama de Ishikawa**, se realizan entrevistas a personas relacionadas con el ámbito en estudio y se categorizan las restricciones que inciden negativamente en su funcionamiento, revelándose como principal: la formación de colas.

Se aborda el tema de la **Calidad** bajo la lupa de la **Teoría de las Restricciones** cuya base consiste en considerar al funcionamiento de la empresa como una gran cadena de recursos que se encuentran en permanente interrelación; pero sólo unos pocos (cuellos de botella) limitan o condicionan la salida de toda la producción. Es un proceso de mejora continua que, mediante pasos iterativos y ecuaciones matemáticas persigue una meta definida: apuntar al **nivel táctico** proporcionando soluciones a las restricciones del sistema.

La "**Teoría de Colas**" brinda modelos que expresan numéricamente las características del sistema y con los parámetros hallados se describe la situación actual y se proponen medidas de mejora para aprovechar al máximo los recursos materiales y humanos disponibles.

BIBLIOGRAFÍA

- BERENSON Mark L.- LEVINE D.- "*Estadística Básica en Administración. Conceptos y Aplicaciones*" - México - Prentice Hall Hispanoamericana - Sexta edición - México - 1996.
- BESTERFIELD, Dale H. - "*Control de Calidad*" - México - Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. - Cuarta edición - México - 1994.
- DEMING, W. Edwards - "*Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis*" - Madrid - Díaz de Santos, S.A. - España - 1989.
- HILLIER Frederick S. - LIEBERMAN G. - "*Introducción a la investigación de operaciones*" - México - Mc Graw Hill - Sexta edición - México - 1997.
- JURAN, J. M. - GRZYNA Frank M. - "*Manual de Control de Calidad*" - Madrid - McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. - Cuarta edición - España - 1993.
- MASON Robert D. - LIND D. - MARCHAL W.- "*Estadística para Administración y Economía*" - México - Alfaomega Grupo Editor - Décima edición - México - 2001.
- WINSTON Wayne L. - "*Investigación de operaciones*" - México - Ed. Iberoamérica, S.A. de C.V. - Segunda edición - México - 1994.
- BELAUSTEGUI Goitia Carlos F. "*Cadenas de Markov y Teorías de colas*". [online]. [cited 15/02/04] <http://www.fi.uba.ar/materias/6615/Material/markov.pdf>
- Dr. Llorenç Cerdá-Alabern. Barcelona. España. "*Cadenas de Markov de tiempo continuo*". [online]. [cited 05/04/04]. http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/markov2.pdf

AM 10-

TALLER INTEGRADOR: SERIE, TRANSFORMADA E INTEGRAL DE FOURIER.

Lic. Diana Kleiman, Ing. Mauricio Orden, Ph. D. Carlos Muravchik
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Buenos Aires, Argentina

dkleiman@unq.edu.ar, morden@ing.unlp.edu.ar, carlosm@ing.unlp.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Taller Integrador, Fourier, Enseñanza Recíproca.

En el marco de los cambios de pautas y procedimientos que ha diseñado la Facultad de Ingeniería, UNLP, para la acreditación por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) y en el de la adecuación de planes de estudios, fue necesario reestructurar los temas de Análisis Matemático V del plan anterior para Matemática D y E del nuevo plan de Ingeniería Electrónica y Electricista. Estas constituyen las últimas materias del área matemática, cuyos contenidos incluyen Serie, Transformada e Integral Fourier. Teniendo en cuenta fundamentalmente:

- LA FORMACIÓN MATEMÁTICA APORTA AL INDIVIDUO ENRIQUECIMIENTO CONCEPTUAL Y LO ACOSTUMBRA A MANEJAR UN GRADO DE ABSTRACCIÓN;
- que el alumno debe obtener capacidad analítica para generar el modelo y manejo matemático para trabajar con el modelo;
- que un ingeniero electrónico o electricista debe estar preparado para el continuo y vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, y más aún, es un potencial contribuyente a ese avance;
- la necesidad del uso de la tecnología informática, para facilitar el aprendizaje y dar herramientas que puedan usar a lo largo de la carrera y luego en la vida profesional;
- los requerimientos de las materias específicas de las carreras;

se conjugan todos estos conceptos para la enseñanza de los temas Serie, Transformada e Integral de Fourier con la metodología que se puede encuadrar en el tipo Enseñanza Recíproca [1] y utilizando la modalidad de taller. En el taller el alumno construye las demostraciones y resuelve alternativamente ejercicios en forma analítica y con la computadora (programa MATLAB), lo que le permite mejor comprensión de los conceptos, visualización de los gráficos y comparación de resultados, en definitiva, un mejor aprendizaje. El alumno obtiene, además de los nuevos conocimientos, una apertura hacia las asignaturas específicas de la carrera, es decir, una integración vertical o lateral según los casos.

El trabajo que presentamos comprende: proyecto, actividades previas a la realización del taller, material didáctico, material para un seminario con los docentes del taller y los resultados de la primera implementación del taller.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.

MÍNIMOS CUADRADOS EMPLEANDO CONCEPTOS DEL ÁLGEBRA LINEAL

Patricia M. Gauzellino¹, Angel F. Queizán²

¹ Fac. de Ingeniería y Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas
Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

² Fac. de Ingeniería, U.N.L.P. y U.T.N. Regional La Plata.
gauze@fcaglp.fcaglp.unlp.edu.ar, aqueizan@frlp.utn.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática.

PALABRAS CLAVES: Mínimos cuadrados – QR.

El propósito del este trabajo es presentar el método de mínimos cuadrados lineales para la evaluación aproximada de una función $f(x)$ definida por una tabla de valores funcionales. Además de presentar la técnica de una manera totalmente general, se destaca su relación con el álgebra lineal y su naturaleza estadística, pretendiendo la integración de conocimientos ya adquiridos por el estudiante. El problema propuesto para motivar el desarrollo del tema permite aplicar el método, detectar posibles dificultades de resolución y juzgar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Carnahan, B., Luther, H. A. Wilkes, J. O.. Applied Numerical Methods. John Wiley & Sons, 1969.
- Burden, Richard; Faires, J. Douglas. Análisis numérico. 6a. ed. México: International Thomson, 1998.
- Demidovich, B. P.; Maron, I. A.. Cálculo numérico fundamental. 4a. ed. Madrid: Paraninfo, 1993.
- De La Fuente O'Connor, José Luis. Tecnologías computacionales para sistemas de ecuaciones, optimización lineal y entera. Barcelona: Reverté, 1993.
- Goode, S.W. Differential Equations and Linear Algebra. Prentice Hall. 2000
- Golub, G. H. , Van Loan C. F. Matrix Computations. The Johns Hopkins University Press. 1996
- Draper, N. R., Smith, H. Applied Regression Analysis. Wiley, New York, 1996
- Mathews, John H.; Kurtis, D. Fink. Métodos Numéricos con MATLAB. 3a. ed. Madrid: Prentice Hall, 1999.
- Hamming, R. W. Numerical Methods for Scientists and Engineers. Mc.Graw-Hill, New York, 1962.

AM 12

MODELO DE EMISIONES PARA CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Nora Pugliese, María Clemente; Carlos Gil García, Basilio Solorza,; Alberto Núñez; Stella Loíacono, Nancy Alonso, Ana Chillemi, Jorge Aguirre, Jorge Mercado, Guillermo García
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan

Argentina

noriris@unsj.edu.ar, clemente@unsj.edu.ar, cgilgar@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática.

PALABRAS CLAVES: Contaminación, Concentración, Modelos matemáticos

El objetivo de este estudio es desarrollar el modelo de emisiones para contaminantes atmosféricos en la ciudad de San Juan, de los cuales consideramos los contaminantes primarios provenientes de los gases emitidos por los motores de combustión interna. Basados en un estudio previo en que se determinó la concentración de Óxidos de Nitrógeno para el área bajo estudio, en esta etapa se incluyen los hidrocarburos.

El proceso de propagación de los contaminantes se modela mediante ecuaciones tridimensionales de difusión turbulenta que incluyen propagación de los contaminantes por el viento y reacciones químicas de los componentes originadas en la fuente, planteadas en una retícula tridimensional del área de la capital de la ciudad de San Juan, dividida en cien celdas.

Se ha tenido en cuenta la serie de reacciones fotoquímicas que son intrínsecas para la ciudad de San Juan, planteando el modelo para la solución del sistema en derivadas parciales.

Debido a la rigidez del problema aplicamos el método de diferencias finitas, implícito con fórmulas de diferencias atrasadas. Aplicamos el método split para encontrar la solución numérica óptima del problema.

Se analiza la convergencia de la solución numérica, verificando el orden de aproximación y estabilidad de la solución numérica.

Finalmente ha sido desarrollado un programa computacional para resolver las ecuaciones de dispersión en tiempo y en espacio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nagornov O.V., Korolenok E.V., Calvo C.A., Clemente M.A., Gil C.O., Pugliese N.I. Air Contamination in San Juan (Argentina). In "Advances in Air Pollution Series". Eds. J.W.S. Longhurst, C.A. Brebbia, H. Power. WITpress. Southampton, Boston. 2000.p.311-320.

AM 13

**MODELO OCINE2: UNA HERRAMIENTA MATEMÁTICA
PARA USO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Graciela Viviana Zucarelli; Silvia Graciela Seluy
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria, El Pozo, Santa Fe, Argentina
zuca@fich1.unl.edu.ar, posgrado@fich1.unl.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVE: Modelos matemáticos, Hidrología, Ingeniería

En el campo de los recursos hídricos existe una enorme diversidad de actividades y áreas de trabajo. Los problemas que se plantean en dichas áreas son problemas de ingeniería y necesitan de ciertas técnicas de Matemática Aplicada. En este trabajo se presenta el modelo OCINE2 como una herramienta matemática que emplea las ecuaciones diferenciales de conservación de la masa y de cantidad de movimiento. La aplicación se realiza en la cuenca del arroyo Feliciano a efectos de modelar la tormenta del 9 al 10 de abril de 2002.

AM 14

MODELOS MATEMÁTICOS DIFUSOS APLICADOS A LA ADMINISTRACIÓN LÓGICA DE LAS ORGANIZACIONES

M. I. Lecich; R. Espín*; M. del C. Berenguer; C. Calvo; A.M. Chillemi; I. Esteybar; G. Fernández; M.A. Garcés; R. Gómez Guirado; S. Ruiz; R. Ortúzar; V. Velá; A. Zaragoza
Universidad Nacional de San Juan. Argentina

*Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Cuba.
mlecich@unsj.edu.ar, espin@ind.cujae.edu.cu

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Modelos Fuzzy. Administración lógica.

La Administración Lógica utiliza Modelos basados en la Lógica Difusa obtenidos a través de técnicas de la Ingeniería del Conocimiento, la literatura y la experiencia, para el logro de la competitividad por la vía de la Integración Estratégica de la Organización. Los modelos permiten la toma de decisiones coherentes, a través de la interacción con los directivos y expertos de la organización, la información disponible y el proyecto de cambio de la empresa. Hace posible una relación coherente entre las decisiones operativas, tácticas o estratégicas, los objetivos institucionales y el conocimiento de las Ciencias Empresariales e incorpora el análisis de la decisión de todos los elementos, eliminando las barreras de lo cualitativo y lo cuantitativo y teniendo en cuenta la incertidumbre asociada al entorno empresarial actual. Esta concepción ha sido aplicada en empresas de Cuba y Argentina. En el presente trabajo se aborda una PYME de Argentina como caso de estudio.

PROPAGACIÓN DE CONTAMINANTES A DISTANCIAS REGIONALES.

Clemente, María; Ortega, Elina; Pugliese, Nora; Gil García, Carlos; Nagornov, Oleg; Núñez, Alberto; Loiácono, Stella; Alonso, Nancy; Pereyra, Miguel; Gil, Miguel.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
clemente@unsj.edu.ar, elinaortega@sinectis.com.ar, noriris@unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática.

PALABRAS CLAVES: Contaminación, Propagación, Modelos matemáticos

En este trabajo se desarrollan modelos matemáticos para estimar la contaminación en la zona rural cercana a la ciudad de San Juan, debida a la propagación de contaminantes provenientes de la emisión de los motores de combustión interna considerando los óxidos de nitrógeno y estimando otras sustancias por la relación existente con estos óxidos. El estudio se hace basados en la propagación de contaminantes atmosféricos a grandes distancias.

El modelo consiste en suponer a una superficie de 6 km x 6 km en la cual está concentrada el área urbana de mayor densidad de tránsito, como una chimenea de emisión (fuente puntual) en comparación a las distancias de propagación. Para este propósito se tienen en cuenta las propiedades de la atmósfera a nivel superficial en San Juan.

Se analizan diferentes modelos matemáticos de difusión turbulenta tales como la Aproximación Estadística, La teoría semiempírica o Teoría K, el Modelo de Gauss y el Modelo de Euler Lagrange. Finalmente se desarrolla la investigación usando el Método de Euler Lagrange.

Se estudian los métodos numéricos para la solución del sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales aplicando en este caso el método de las diferencias finitas.

En un paso posterior se estimará la estabilidad y convergencia de la solución numérica. Se elaborará el algoritmo de la solución numérica y su correspondiente método computacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nagornov O.V., Korolenok E.V., Calvo C.A., Clemente M.A., Gil C.O., Pugliese N.I. Air Contamination in San Juan (Argentina). In "Advances in Air Pollution Series". Eds. J.W.S. Longhurst, C.A. Brebbia, H. Power. WITpress. Southampton, Boston. 2000. p.311-320.
- Pasquill F. 1974. Atmospheric diffusion. 2nd ed. New York, Alsted Pref.
- Samarskaya E.A. 1977. Mathematical model of contamination propagation in atmosphere. *Mathematical Modeling*, V9, N°11, pp.59-71.

RECONSTRUCCIÓN DE PROPIEDADES REOLÓGICAS MEDIANTE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA INVERSO

MSc. Ing. Ivonne Esteybar, MSc. Prof. Inés Calvo, Mg. Ing. Ricardo Uliarte,
MSc. Prof. Laura Crescentino
Departamento Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
San Juan, Argentina

iesteybar@unsj.edu.ar, icalvo@unsj-cuim.edu.ar, ruliarte@ims.unsj.edu.ar, lauracrescentino@infovia.com.ar

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Modelos Matemáticos, reología, materiales, fluencia

El trabajo muestra el avance en la búsqueda de una herramienta matemática que permita abordar el estudio de las propiedades reológicas de los materiales. La reología de los materiales es el estudio de las propiedades mecánicas dependientes del tiempo, y que caracterizan el comportamiento viscoelástico de los materiales sólidos. Se trata entonces de crear un algoritmo matemático y el método computacional correspondiente, para reconstruir las propiedades de creep o de relajación de materiales viscoelásticos, a partir de datos experimentales de tensión-deformación.

En las aplicaciones de la Ingeniería los datos experimentales reflejan respuestas del material; pero lo que se quiere es determinar las características físicas de los mismos. Desde un punto de vista matemático, este es un típico problema inverso relacionado con la determinación de un núcleo desconocido de un ecuación integral. El análisis realizado se basa en la ecuación de Fredholm de primera clase. A su vez, los datos surgen de mediciones que pueden contener errores, lo cual introduce incertidumbre (inestabilidad) en la solución del problema inverso. Esto hace que se los llame "problemas inversos mal condicionados", y para su solución se propone usar el método de regularización de Tikhonov.

En síntesis, este trabajo se aboca al estudio del comportamiento de los materiales viscoelásticos mediante la reconstrucción matemática de datos experimentales y su posterior comparación con modelos reológicos estándares conocidos en la Teoría clásica de Viscoelasticidad.

BIBLIOGRAFÍA:

- Tikhonov, A. N., Goncharsking A. V., Stepanov V.V., Yagola A.G., 1990 – Numerical methods for solution of ill-posed problems. Moscú. Nauka, 229p.
- Janno, Jaan and von Wolfersdorf, Lothar, 2001 – An inverse problem for identification of a time- and space-dependent memory kernel in viscoelasticity – Inverse problems, 17, 13-24. Institute of Physics Publishing.
- Mase, George E., 1977- Mecánica del Medio Continuo – Mc Graw Hill.
- Laura, Patricio and Maurizi, Mario, 1979 - "Introducción a la Mecánica de los sólidos" - EUDEBA (Editorial de la Universidad de Buenos Aires).
- Callister, William D., 1995 – Ciencias e Ingeniería de los Materiales. Versión española: Dr. Marc J. Anglada Gomila. John Wiley & Sons. Inc., New York.

REDES DE PETRI FUZZY

Ing. Roberto H. Fanjul, Ing. Pablo Cesar Rovarini .
 Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán
 Argentina
rfanjul@arnet.com.ar, provarini@herrera.unt.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicación de la Matemática - Modelos Matemáticos Nivel: Postgrado
 PALABRAS CLAVES: Grafos, Redes de Petri, Lógica Fuzzy, Redes Predicado/Transición

Las Redes de Petri, desarrolladas por Carl Adam Petri en su Tesis Doctoral en 1962, son generalmente consideradas como una herramienta para estudiar y modelar Sistemas. Una Red de Petri (RP) es principalmente una descripción matemática, pero también es una representación gráfica o visual del sistema. Una RP puede ser utilizada para determinar importante información acerca de la estructura y del comportamiento del sistema modelado. Dicha información puede, por ejemplo, sugerir mejoras o modificaciones en tal sistema. La Teoría de las Redes de Petri enfatiza acerca de las inter-relaciones entre eventos concurrentes y también acerca del flujo de la información. Los sistemas o los componentes de los sistemas no siempre pueden ser modelados matemáticamente. Por ejemplo, una planta de productos químicos puede contener reacciones químicas, donde puede no conocerse la influencia exacta de los parámetros sobre la composición del producto. Es bastante difícil diseñar un modelo, para un sistema de control estable, con Redes de Petri comunes o claras (crisp). El uso de RP claras supone que el sistema puede ser descrito de un modo preciso.

La Lógica Fuzzy, introducida por Lotfi A. Zadeh en la década de los 60, nos permite trabajar con los sistemas imprecisos y ambiguos, débilmente definidos, imprecisos o inciertos. En este trabajo se realiza un análisis de como se introducen los conceptos de lógica fuzzy y de los conjuntos fuzzy en la teoría de las Redes de Petri., realizaremos un breve repaso de las ideas básicas de las Redes de Petri y de la lógica fuzzy. Se realizará un pequeña presentación de las Redes Predicado/ Transición. En la última parte, describiremos los diferentes componentes e ideas de las Redes de Petri Fuzzy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hartmann J. Genrich, Predicate/Transition Nets, in Petri Nets: Central Models and Their Properties, Advances in Petri Nets 2003, Part I, Proceedings of an Advance Course, Bad Honnef, September 2002, Ed. W. Brauer, W. Reisig and G. Rosenberg, in the series Lecture Notes in Computer Science, Ed. G. Goos and J. Hartmanis, Springer Verlag.
- Li-Xin Wang, Adaptive Fuzzy Systems, PTR Prentice Hall, 2000
- Y. Maeda, Ambiguous State Evaluation of Fuzzy Algorithm Based on Fuzzy Petri Nets, in Proc. third IEEE International Conference on Fuzzy Systems, vol 2, pp. 1230/1234, June 26/29, Orlando, USA, 1997
- Tadao Murata & Do Zhang, A Predicate; Transition Net Model for Parallel Interpretation of Logic Programs, in IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 14, No. 4, April 1998, pp. 481/497
- Witold Pedrycz & Fernando Gomide, A Generalized Fuzzy Petri Net Model, in IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol 2, No 4, November 1994. PP. 295/301.
- Lotfi A. Zadeh, Fuzzy Sets, in Information Control, vol 8, pp 338/353, 1965.

REGRESIÓN MÚLTIPLE PARA ANALIZAR EL COSTO DE VIDA DE UN ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.

Ing. María del Carmen Ibarra, Mg. Juan Carlos Michalus
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina
ibarra@fiobera.unam.edu.ar, michalus@fiobera.unam.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Análisis Multivariado - Regresión Lineal Múltiple - Predicción

Este trabajo busca un modelo matemático - una ecuación - que permita estimar el costo de vida promedio de un estudiante de la Facultad de Ingeniería (UNaM).

Para esto se utilizó la técnica de Regresión Múltiple, siendo el costo mensual la variable dependiente y los factores que lo determinan las variables independientes.

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta a un grupo de alumnos seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. De la información así obtenida surgió que los tres factores más relevantes del gasto son: vivienda, alimentación y material didáctico. Estas tres variables han sido seleccionadas como los predictores del modelo, previa transformación en variables ficticias.

La selección de una categoría de cada variable determina las "condiciones de vida" del estudiante.

El modelo obtenido permite básicamente dos tipos de predicciones o pronósticos:

1. Seleccionadas las condiciones de vida, estimar el costo promedio mensual para sustentarlas.

2. Si el estudiante dispone de una determinada suma mensual de dinero, puede combinar distintas condiciones y elegir las que se ajusten mejor a su presupuesto.

La bondad del modelo está apoyada en los resultados favorables arrojados por las pruebas estadísticas correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- J. Hair, R. Anderson, R. Tatham, W. Black, "Análisis Multivariante", 5° Edición, Prentice Hall, Madrid, 1999.
- D. Gujarati, "Econometría", 3° Edición, Mc Graw Hill, Santafé de Bogotá, 1997.
- C. Pérez, "Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS", Prentice Hall, Madrid, 2004.
- R. Pindyck, D. Rubinfeld, "Econometría. Modelos y pronósticos", Mc.Graw Hill, Mexico, 2001.
- M. Ferrán Aranaz, "Análisis estadístico. SPSS para Windows", Mc Graw Hill, Mexico, 2001.
- W. Greene, "Análisis econométrico", 3° Edición, Prentice Hall, Madrid, 1999.

AM 19 –

**LA TEORÍA DE LA IDENTIDAD Y EL MÉTODO DE GAUSS–JORDAN PARA
RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES UN APORTE DE LA
LÓGICA DE RELACIONES**

Mg. Francisco Javier Vera, Lic. Nori Esther Cheein de Auat, Lic. Miriam Alagastino
Universidad Nacional de Santiago del Estero
fjvera@unse.edu.ar, norichein@unse.edu.ar, miriama@unse.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Teoría de la Identidad Sistemas de Ecuaciones lineales – Gauss Jordán

La enseñanza de los procedimientos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales en las carreras de: Ingeniería Vial, Electromecánica y Electrónica, en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad de Santiago del Estero, demanda como requisito necesario, el manejo de herramientas lógico matemáticas que permitan argumentar con rigor las validez de las soluciones encontradas.

En ese sentido el método de Gauss Jordan, requiere transformar un sistema de ecuaciones dado: $AX = B$ (1), con $A \in F^{m \times n}$ (F cuerpo), $X \in F^{n \times 1}$ y $B \in F^{m \times 1}$ en otro $A'X = B'$ (2), **sistema éste con el que se encontrarán las soluciones que también lo serán del sistema original.** [1]

Sin embargo para probar que las soluciones de (2) son soluciones de (1) debe definirse previamente el concepto de **sistemas equivalentes**, y demostrar la proposición que establece la relación entre los Conjuntos Solución de uno y otro sistema.

Para ello una alternativa eficiente consiste en recurrir a herramientas de la Lógica de Relaciones proporcionada por la Teoría de la Identidad, fundada en la Ley de Leibnitz, a partir de donde se definirá la equivalencia entre las matrices de coeficientes y ampliadas de los sistemas (1) y (2), lo que luego permitirá probar la equivalencia de soluciones. [2]

En el presente trabajo se desarrollará la Teoría de la Identidad, el concepto de Identidad relativa o parcial y la vinculación de esta teoría con el procedimiento para resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales por el método directo de Gauss–Jordan.

AM 20

PROPAGACIÓN DE ONDAS: ECUACIONES DIFERENCIALES Y TRANSFORMADA DE FOURIER

Silvia Elias, Nilda Lopez, Silvia Lorenzo

Departamento de Física- Departamento de Matemática
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de San Juan
San Juan, Argentina
lopeznilda@yahoo.com.ar

AREA: APLICACIONES de la Matemática.

PALABRAS CLAVE: onda, energía, sistemas de ecuaciones diferenciales, Transformada de Fourier.

Una fuente puntual de ultrasonido, ubicada en una perforación saturada de un fluido ideal y rodeada por un medio elástico infinito, generan un campo de onda. Nuestro objetivo es analizar cuantitativamente el mecanismo físico de la acción producida por dicha fuente y derivar la expresión para la distribución de la densidad de energía en el medio circundante.

Para cumplir con este propósito se presenta el modelo físico del problema. El planteo matemático se realiza a partir de las ecuaciones de Conservación de masa, Movimiento de Euler y de estado, llegando a un sistema de ecuaciones diferenciales en función de potenciales.

La solución del problema se aborda a través de la doble transformada de Fourier para las variables tiempo y distancia axial.

La solución de las ecuaciones de onda se expresan mediante funciones de Hankel y Mc Donald y Bessel modificada

Los resultados numéricos obtenidos para la distribución de densidad de energía en dependencia en frecuencia, propiedades materiales de medios de comunicación elásticos y distancia, nos permiten analizar cuantitativamente los mecanismos físicos de la acción de una fuente de ultrasonido en una perforación llena de fluido.

Los resultados de este trabajo, se utilizan posteriormente para análisis similares en medios elásticos no ideales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AKI K. and RICHARDS PAUL G., (1980), "Quantitative seismology. Theory and methods" Vol. I and II Ed. H. Freeman and Company. New York .
- LANDAU L. D.- LIFSHITZ E. M. (1991). "Mecánica de Fluidos" Vol. 6. Editorial Reverté
- LANDAU L. D. - LIFSHITZ E. M.. (1969) "Teoría de la elasticidad". Editorial Reverté
- TIKHONOV A. N.- SAMARSKY A. A. (1980) "Ecuaciones de la Física Matemática". Editorial Mir. Moscu.

AM 21

ESTIMAÇÃO NO MODELO NORMAL ASSIMÉTRICO REDUZIDO COM ERROS NAS VARIÁVEIS

Nélida Susana Ozán

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

San Juan, Argentina

sozan@unsj.edu.ar

PALABRA CLAVE: Modelo estructural normal assimétrico reduzido com erros nas variáveis. Estimación do parâmetros. Método de escore corrigido.

ÁREA TEMÁTICA. Aplicaciones de la Matemática

O estudo dos modelos assimétricos com erros nas variáveis é de muito interesse nos últimos anos (Ozán N.S., Bolfarine H. 2003), já que em diversas situações reais, relacionadas com os modelos com erros nas variáveis, é importante analisar o efeito da assimetria nos dados. No modelo assimétrico com erros nas variáveis consideramos uma distribuição normal assimétrica (Azzalini, 1985) para as quantidades aleatórias do modelo. Se assumimos que só a covariável de interesse não observada x tem distribuição normal assimétrica, então, o modelo se chama *modelo normal assimétrico reduzido*.

Neste trabalho é de interesse estudar a estimação dos parâmetros do modelo estrutural normal assimétrico reduzido com erros nas variáveis. Utilizamos o *método de escore corrigido* (Gimenez P, Bolfarine H. 1997) para obter os estimadores do modelo.

Num estudo de simulação comparamos os resultados obtidos com os estimadores de máxima verossimilhança para o modelo assimétrico reduzido.

RESULTADOS CUALITATIVOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA SOLUCIÓN EN PROBLEMAS DE VALORES INICIALES (PVI) PARA ECUACIONES DIFERENCIALES DE SEGUNDO ORDEN

Luis Tadeo Villa, Américo Acosta

Facultad de Ingeniería-Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta-
(CIUNSa)- Instituto Nacional de Investigaciones de la Industria Química (INIQUI)- CONICET.
Salta, Argentina

villal@unsa.edu.ar, acostaa@unsa.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática

PALABRAS CLAVES: Ecuación Diferencial-Problema a Valor Inicial-Análisis Cualitativo

Es un hecho bastante conocido en el ámbito de aplicaciones sencillas de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, de segundo orden a coeficientes constantes, a fenómenos naturales y procesos de la física, mecánica, cinética química, etc, la ocurrencia del siguiente problema de valor inicial :

$$(*) \begin{cases} \frac{d^2 y}{dt^2} + p \frac{dy}{dt} + q y = 0, & t > 0, \quad p, q: \text{parametros} \\ y(0) = y_0, & \frac{dy}{dt}(0) = y_1 \end{cases}$$

Además, suponiendo existencia y unicidad de la solución para dicho problema, es conocido el método clásico para obtener su solución. Es decir: determinación del polinomio y ecuación característica, formulación de la solución general y aplicación de las condiciones iniciales.

En el presente trabajo, se expone un resultado sobre la determinación de un invariante para la solución de (*) vinculando parámetros de la ecuación diferencial con datos iniciales. Otros dos resultados muestran el análisis del comportamiento de la solución sujeto a dicho invariante. Tales deducciones se alcanzan solamente tomando como base el presupuesto de la existencia y unicidad de la solución del problema en cuestión (y no de algún algoritmo empleado para obtenerla). Por otra parte, cabe destacar la simplicidad de los argumentos usados para demostrar los resultados mencionados.

APORTE AL ESTUDIO DE LA ECUACIÓN DE DIFUSIÓN

MSc. Prof. Laura OLIVA , MSc. Ing. M. Del Carmen BERENGUER ,
MSc. Lic. Leonor de la TORRE ,MSc. Lic. Zulma MILLAN

Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
San Juan, Argentina

loliva@unsj.edu.ar, mcbere@unsj.edu.ar, etorre@unsj.edu.ar, zmillan@unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: Ecuaciones diferenciales, Métodos Numéricos, Software.

Con la intención realizar un aporte al aprendizaje de los métodos numéricos y con la preocupación de integrar a esta asignatura conceptos del Álgebra Lineal y del Análisis Matemático, decidimos abordar el estudio de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y en particular la ecuación de difusión.

La elección de la ecuación de difusión se realizó con base en sus múltiples aplicaciones en problemas de ingeniería. Si bien las soluciones analíticas resultan útiles y proporcionan una mayor comprensión del comportamiento de algunos fenómenos, no siempre es posible encontrarlas. Los métodos numéricos proporcionan entonces, una herramienta que permite traducir complicados esquemas matemáticos en operaciones elementales, cuyos resultados pueden ser contrastados con las soluciones analíticas, en los casos en los que éstas existan.

Dado que los métodos numéricos requieren para su aplicación, del uso de la computadora, se constituyen en un medio eficiente para iniciarse en el aprendizaje de la programación.

En este trabajo se presenta un estudio comparativo de algunos métodos numéricos usados para resolver la ecuación de difusión. Cuando resulta posible, se contrasta la solución numérica obtenida con la solución analítica correspondiente. El uso de un software científico nos ha permitido, gracias a su accesible sintaxis, elaborar programas simples, fáciles de utilizar y diagramar. La tarea se completa trazando los resultados numéricos en forma de gráfica para mostrar el comportamiento de las soluciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carnahan, B. (1969) *Applied Numerical Methods* . Ed. Wiley.
- Weinberger, H. (1988). *Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con métodos de variable compleja y de transformaciones integrales*. Ed. Reverté.
- Gerald, C./ Wheatley, P. (2000). *Análisis Numérico con Aplicaciones*. Ed. Pearson Educación.
- Fletcher, C. (1987). *Computational Techniques for Fluid Dynamics. Volume I*. Ed. Springer-Verlag.
- Chapra, S./ Canale, R. (1999). *Métodos Numéricos para Ingenieros* . Ed. McGraw-Hill.
- Pérez, C.(1998). *Métodos Matemáticos y Programación con MapleV*. Ed. Ra-Ma.

Aldo Luis Caballero, Corina Feltan
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina.
feltan@fiobera.unam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra

PALABRAS CLAVES: modelación, analogía, ecuación de Laplace

La modelación siempre ha desempeñado un papel fundamental en los problemas de ingeniería. La modelación matemática y la simulación computacional, en la actualidad ocupan un papel relevante como consecuencia del vertiginoso avance en las ciencias informáticas.

En este trabajo se expone una experiencia llevada a la práctica en el año 2004 en la asignatura Modelación en Ingeniería cuyo carácter es integrar en forma horizontal los contenidos que se dictan en el mismo año de la carrera y en forma vertical los contenidos de las asignaturas dictadas precedentemente en la carrera.

Las ecuaciones de Navier-Stokes que rigen el movimiento de un fluido viscoso incomprensible esta constituida por un sistema de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales cuyas incógnitas son la velocidad y la presión del fluido. En general no existe solución analítica a estas ecuaciones, por lo que se recurre a métodos numéricos o técnicas experimentales para la obtención de una solución aproximada [1]. Estas ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden presentan una serie de dificultades a la hora de resolverlas en forma numérica, por lo que se apela a una simplificación utilizando la formulación del flujo potencial que iguala a cero el laplaciano del potencial teniendo en cuenta únicamente la ecuación de continuidad en la resolución del flujo [1]. Esta simplificación es válida solo en casos particulares, pero factible para nuestro objetivo.

La experiencia consistió en resolver la ecuación de Laplace que gobierna en hidrodinámica a un flujo irrotacional e incomprensible y en electricidad al potencial eléctrico. Debido a esta similitud en las ecuaciones, es posible encontrar las líneas de corriente en el fluido utilizando analogía eléctrica [2].

Para resolver la ecuación de Laplace es necesario establecer las condiciones de contorno. Se recreó en el laboratorio la condición de Dirichlet, la cual fija un potencial constante.

Se utilizaron diferentes geometrías en los perfiles de las varillas de cobre a fin de simular diversas situaciones de la vida real. Se montó en el laboratorio una cuba transparente con agua como electrolito el la que se adosó al fondo, del lado de afuera, papel milimetrado lo que facilitó la medición con un voltímetro de los puntos con igual potencial.

Una vez determinadas las líneas equipotenciales –líneas de flujo de corriente– para nuestro caso se determinaron los perfiles de velocidades y de presiones.

Para el presente año se tiene planificado continuar con esta experiencia y comparar el método descrito anteriormente con los métodos de las diferencias finitas y elementos finitos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Streeter L. Fluid dynamics. McGraw-Hill Book Co. New York, 1986.
- [2] Martínez R., Allende J., Andreatta A. Estudio de la Dispersión de Chorros de Alta Velocidad. Memorias de la 8va. Conferencia Científica de Ingeniería y Arquitectura, La Habana, Cuba. 1994.
- [3] Caballero Aldo, Feltan Corina. Introducción al análisis dimensional y teoría de modelos físicos en ingeniería. Material didáctico de la asignatura Modelación en Ingeniería. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. 2004.

USO DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE EN UN PROBLEMA INTEGRADOR

Ing. Maria Cristina Haupt, Ing. Sergio Edgardo Katogui
Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina.

haupt@fiobera.unam.edu.ar, katogui@fiobera.unam.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra.

PALABRAS CLAVES: contenidos, integración, transformadas, series de Fourier

Esta experiencia fue llevada a cabo en la asignatura Físico Matemática Aplicada 1, durante los cursados 2001 y 2002. Tuvo como objetivo la integración de contenidos mediante una actividad práctica, en forma vertical de las asignaturas Física 1, y en forma horizontal con las asignaturas Calculo 2 y Estadística, Física 2 y Mecánica Racional.

La actividad propuesta fue la determinación de la respuesta de sistemas físicos (Masa- resorte; Circuito eléctrico RLC) a excitaciones (fuerzas, tensiones) de tipo periódicas no sinusoidales. Estos sistemas físicos se modelizan mediante ecuaciones diferenciales lineales ordinarias de segundo orden no homogéneas. Se solicitó que en el proceso de resolución se utilicen la Transformada de Laplace, contenido perteneciente a la asignatura donde se lleva a cabo esta experiencia, y las Series de Fourier, temática desarrollada en asignaturas previas.

Si bien no se sistematizó la evaluación de esta experiencia mediante encuestas escritas, la modalidad de evaluación realizada mediante coloquios permitió la realimentación a partir de la opinión vertida por los alumnos acerca de esta vivencia.

Es de destacar el hecho de que a pesar de no haberseles solicitado como requerimiento de aprobación la utilización de programas de cálculo simbólico, todos los estudiantes utilizaron en la resolución del problema esta herramienta. Estos programas formaron parte de experiencias de laboratorio desarrolladas durante el transcurso de la asignatura.

Esta experiencia fue positiva desde el punto de vista del proceso enseñanza-aprendizaje de los docentes y alumnos, ya que además de cumplir el objetivo de integrar contenidos, la instancia de evaluación permitió que el alumno pueda verbalizar lo aprendido, defendiendo su trabajo y criterios adoptados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENNIS G. ZILL. *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado.*- Internacional Thomson Editores. México(1997). -- C. RAY WYLIE . *Matemática Superior para Ingeniería.*- Ed. M^o Graw Hill. México (1982)
- ERWIN KREYSZIG . *Matemática Avanzada Para Ingeniería.* Vol I y II Ed. LIMUSA. México (1990).

APLICACIÓN DEL ÁLGEBRA LINEAL Y LA GEOMETRÍA ANALÍTICA AL ESTUDIO DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS.

Lic. Josefa Sanguedolce, Lic. María Luisa Ávila de Busso, Nelson Diosques
Facultad de Agronomía y Agroindustria.-Universidad Nacional de Santiago del Estero
Santiago del Estero, Argentina
pina@unse.edu.ar, mla@unse.edu.ar, ndiosque@unse.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Aplicaciones de la Matemática.

PALABRAS CLAVES: Transformaciones – Plano - Monocristales – Matlab.

Los requerimientos de la sociedad nos exigen un individuo preparado para interpretar la realidad. La matemática está siempre presente en este continuo quehacer. Sus conocimientos no sólo se van entrelazando constantemente con situaciones relacionadas con el saber científico, sino también en aquellas problemáticas surgidas de la vida diaria. En consecuencia no debe ser concebida como una disciplina que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, sino que aparece en todas las formas de manifestación humana y es por eso que la enseñanza de sus contenidos temáticos como las herramientas computacionales se tornan importantes para las diversas situaciones problemáticas emergentes de nuestra sociedad.

En este trabajo se presenta una aplicación de las transformaciones lineales y las ecuaciones del plano que permiten, mediante el software Matlab, generar y visualizar estructuras cristalinas y algunos de sus planos monocristalinos. Asimismo se pretende que estas estructuras generadas sean el punto de partida para poder simular ciertos procesos fisicoquímicos, como la absorción de gases sobre determinados monocristales, cuyas características dependen de las estructuras mencionadas.

BIBLIOGRAFIA.

- Grossman, S. - Álgebra Lineal - 5º Edición - Año 1996 - Editorial MacGraw - Hill
- Hill, R. O. Jr. - Álgebra Lineal Elemental con Aplicaciones – 3º Edición – Año 1997. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- S. Nakamura - Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB – 1º Edición– Año 1997 - Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- The Math Works, Inc- MATLAB, Edición de Estudiante, Versión 4, Guía del Usuario, 1º Edición - Año 1996 - Editorial Prentice Hall .
- Theodore L. Brown y otros- Química: La Ciencia Central- 5º Edición – Año 1997- Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- G. William Daub y Otro – Química- 7º Edición - Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A
- William F. Smith - Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales – 2º Edición - Año 1997-Editorial McGraw Hill.

INTEGRACIÓN NUMÉRICA Y SU APLICACIÓN A LA VISUALIZACIÓN DE CIERTAS SOLUCIONES DE EDP PARABÓLICAS

Gladys Guineo Cobs – Víctor Martínez Luaces – Guillermo Freire

Universidad de la República – Montevideo. Uruguay

gegtrini@mixmail.com victorml@fing.edu.uy gfreire@adinet.com.uy

Lograr la motivación de los estudiantes de Ingeniería a través de problemas reales es una metodología que ha dado buenos resultados [1], pero a veces la complejidad de los mismos hace que se pierda una cierta visión intuitiva que pueden llegar a desarrollar los alumnos.

Por otra parte, la visualización juega un rol fundamental en esa percepción intuitiva de los problemas. Cabe entonces preguntarse si es posible presentar problemas motivadores de la vida real, con un grado avanzado de complejidad, y que al mismo tiempo permitan la visualización de las posibles soluciones. En caso afirmativo, esto posibilitaría la confrontación de dichas soluciones con las aproximaciones heurísticas de los estudiantes, con el consiguiente valor motivacional y educativo.

En este trabajo se presentan dos problemas relativamente complejos: la determinación de la Difusividad Axial en un Reactor de Lecho Empacado y el estudio de la Difusión de Contaminantes en el curso medio del Río Uruguay [2]. Ambos tienen importantes similitudes: son problemas de Transferencia de Masa, se modelan por medio de EDP parabólicas, se resuelven utilizando Transformada de Laplace en la variable temporal y las soluciones tienen representaciones integrales trascendentes [2].

En pocas palabras, es posible calificarlos como problemas motivadores, interesantes, etc., pero de difícil visualización, al menos en lo que refiere a sus soluciones analíticas. Sin embargo, utilizando métodos elementales de integración numérica, que pueden ser desarrollados por los alumnos en forma individual o en grupos --en forma de pequeños proyectos monográficos--, resulta posible resolverlos en forma aproximada y graficarlos en 3 dimensiones para su visualización.

Dicho proceso de integración, graficado y visualización, permite contrastar las soluciones aproximadas con los planteos heurísticos hechos a priori y en base a todo ello, elaborar conjeturas, detectar eventuales errores, etc. En consecuencia, todo este proceso tiene un importante valor educativo, que corresponde analizar in extenso.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Martínez Luaces, V. (2001) "Enseñanza de Matemática en las Carreras Químicas en base a un enfoque aplicado y motivador". *Números*. Vol. 45, pp. 43-52.
- [2] Martínez Luaces, V. (2003) "Mass Transfer: the other half of parabolic P.D.E.", *New Zealand Journal of Mathematics*. Vol. 32 (suppl. issue), 125-133.

RUIDO ELECTROQUÍMICO: UNA FUENTE DE EJEMPLOS PARA LOS CURSOS DE ESTADÍSTICA Y MÉTODOS NUMÉRICOS.

Víctor Martínez Luaces, Gladys Guineo Cobs y Mauricio Ohanián.

Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

victorml@fing.edu.uy , gegctrini@mixmail.com , mohanian@fing.edu.uy

Existen en la Matemática ciertos temas que aparecen reiteradamente en las distintas materias que componen la asignatura, e incluso algunos de ellos son luego revisitados en asignaturas técnicas. Generalmente, cuando esto ocurre, el enfoque suele ser bastante diferente al original y en cierto sentido, lo complementa.

Esto en principio provee la posibilidad de un eventual trabajo docente de tipo interdisciplinario, que lamentablemente muy pocas veces se concreta en los hechos. En esta comunicación se analizan ciertos temas desde la óptica de la Probabilidad y Estadística, los Métodos Numéricos y la Ingeniería de Corrosión. Concretamente, se estudian dos tipos de medida de localización (el promedio y la mediana) y se ilustra la robustez de la segunda frente a listas de datos en las que hay presentes valores extremos.

Esta menor variabilidad de las medianas es bien conocida, pero por lo general se la ejemplifica con datos provenientes de problemas de Ciencias Sociales [1], que pueden resultar poco motivadores para los estudiantes de Ingeniería. Por el contrario, los ejemplos que aquí se analizan tienen que ver con problemas de remoción de tendencia en datos de Ruido Electroquímico; un problema netamente ingenieril y que además, se lo puede considerar actualmente como problema abierto [2].

Por otra parte, el planteo del mencionado problema, las comparaciones del método propuesto por los autores con otros métodos habituales, la evaluación de dichos métodos, etc., llevan a considerar temas importantes como la simulación de datos, los espectros de potencia, el ajuste de parámetros, etc., que poseen interés educativo tanto para los docentes de las ciencias básicas como para aquellos que trabajan en asignaturas tecnológicas.

En este trabajo se analizan estos aspectos desde el punto de vista de la Educación Matemática y se extraen conclusiones.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Moore, D. "Research Design and Analysis", Lecture notes, web page: <http://www.emporia.edu/mooredwi/rda/notes3.htm>
- [2] Ohanian, M., Martínez Luaces, V. and Guineo Cobs, G. (in press) "Highly dispersed electrochemical noise data: Searching for reasons and possible solutions", Journal of Corrosion Science and Engineering, Vol. 7, preprint 6.

AM 29

NÚMEROS NORMALES, UNA POSIBILIDAD DE MOSTRAR LA INGENIERÍA EN PRIMER AÑO

Ing. Miguel Angel Mattolini, Ing. Guillermo Cuadrado, Ing. Carlos Bello, Ing. Jorge Fernández
Universidad Tecnológica Nacional, sede Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo
(iemi@frm.utn.edu.ar), (iemi@frm.utn.edu.ar), (iemi@frm.utn.edu.ar), (iemi@frm.utn.edu.ar)

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa / aplicación matemática

PALABRAS CLAVES: series; números normales, subsunor, aprendizaje, normalización.

Este trabajo se motivó en la búsqueda de la estructura matemática que secuencian los tamaños de los productos industrializados, como es el caso de rotores de turbinas, cilindros de motores de combustión interna, pistones, llantas, bielas, cadenas, engranajes, tuberías, llaves, válvulas y muchos otros. Se encontró que los productos industriales están regulados en tamaño por los *números normales*, que son sucesiones finitas cuyos elementos salen de una serie geométrica o de más de una. Este trabajo tiene importancia en didáctica porque vincula los temas de sucesiones y series con un ámbito de la ingeniería, el diseño y la producción industrial.

BIBLIOGRAFÍA

- Thomas G., Finney R.. *Cálculo, una variable*. México, Addison, Wesley, Longman, 1998.
- Stein Sherman, Barcellos Anthony. *Cálculo y Geometría Analítica*. Vol. 1, 5ª Ed. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1995
- Purcell Edwin, Varberg Dale. *Cálculo y Geometría Analítica*. 6ª Ed. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1993.
- Purcell Edwin, Varberg Dale, Rigdon Steven. *Cálculo y Geometría Analítica*. 8ª Ed. México, Pearson Educación, 2001.
- Edwards C.H. Jr., Penney David. *Cálculo y Geometría Analítica*. 4ª Ed. México, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1994.
- Palomino Walter. *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. [<http://www.xtec.es/~cbarba1/TeoriaAusubel.htm>] [consultada el 24/03/03]
- Duval, Raymond. *Semiósis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali, Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Grupo de educación matemática, 1999.
- Tedeschi, Pablo. *Proyecto de Máquinas*. 2da. Ed. Buenos Aires, EUDEBA, 1979.
- Rossi. *Motorreductores* [http://www.rossimotoreductores.es/down_cata_r.php] [consultada el 22/02/2005].

COMISIÓN ARTICULACIÓN Y EXTENSIÓN

AyE 1

ARTICULACION ENTRE ENSEÑANZA MEDIA Y SUPERIOR

Norma Caterbetti, Mirta Salerno

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Plata, Argentina

ncaterbe@ing.unlp.edu.ar, msalerno@ing.unlp.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación entre Enseñanza media y Superior.

En el año 2001 se crea en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, la Cátedra de Ingreso y se aprueba la Ordenanza que regula las actividades de la misma.

La Cátedra de Ingreso depende de la Prosecretaría Académica de la Facultad.

Una de las actividades de la Cátedra de Ingreso es la de articulación con las escuelas de enseñanza media, tarea que se ha incrementado en el corriente año.

ACTIVIDADES REALIZADAS

- 1) Análisis cuantitativo y cualitativo del rendimiento de los aspirantes respecto del establecimiento educativo del cual provienen.
- 2) Llevado a cabo este análisis, se elevó a los directivos de las escuelas dependientes de la Universidad Nacional de La Plata, un resumen del rendimiento de sus alumnos y se planteó la necesidad de iniciar, en el año 2005, acciones conjuntas entre docentes de la Facultad de Ingeniería y Profesores de Matemática de las Escuelas.
- 3) Reuniones con el Director de una escuela Técnica de la ciudad de La Plata (Escuela Técnica Albert Thomas), quien manifestó la necesidad de realizar acciones conjuntas con los alumnos que aspiran a ingresar a la Facultad de Ingeniería. Se iniciarán estas acciones en el período lectivo 2005.
- 4) Reuniones en la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires, con el señor Ministro, la Subsecretaria de Educación y autoridades de la Dirección de Polimodal, a fin de iniciar tareas de apoyo a los docentes de las escuelas de su dependencia e intensificar las acciones de articulación ya iniciadas.
- 5) Organización de charlas en la Facultad de Ingeniería, en la Expo Universidad y en la Expo Feria Educativa realizadas durante el corriente año en el Pasaje Dardo Rocha de la Ciudad de La Plata, dirigidas a alumnos del último año de Polimodal y a Profesores de Matemática de Enseñanza Media.

ARTICULACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA – ESCUELAS TÉCNICAS : UNA BÚSQUEDA CONJUNTA

Ricardo BARBANO, Stella Maris MASSA, Adriana. PIRRO
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
rbarbano@fi.mdp.edu.ar, smassa@fi.mdp.edu.ar, apirro@fi.mdp.edu.ar

AREA TEMÁTICA : Articulación y extensión.

PALABRAS CLAVES : transición ,diagnóstico ,deserción, estrategias.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) se han observado altos índices de desgranamiento y deserción, sobre todo en los primeros años de las carreras que allí se dictan. Los conocimientos previos y los hábitos de estudio de los aspirantes han sufrido un deterioro que provoca, en muchos casos, que fracasen en el ingreso, abandonen antes de comenzar el ciclo lectivo o no logren afrontar las exigencias del primer nivel teniendo que recurrir a varias materias.

En el marco del proyecto de extensión “Problemáticas de la enseñanza de la Matemática en la Facultad de Ingeniería” se elaboró un diagnóstico sobre el nivel de preparación en matemática de los aspirantes a ingresar en la Facultad. En este estudio se puso el acento sobre los egresados de escuelas técnicas debido al alto porcentaje que proviene de ellas.

Se analizaron las dificultades presentadas en los temas del Ingreso y el tipo de apoyo que recibieron tanto de la escuela de procedencia, como de Institutos o profesores particulares.

En este contexto y partiendo de la experiencia alcanzada como docentes de asignaturas de primer año y del análisis del tema planteamos un proyecto desde la Facultad de Ingeniería de la UNMDP para trabajar con los docentes del área matemática de las seis escuelas técnicas oficiales de la ciudad de Mar del Plata en el diseño de estrategias de trabajo que permitan generar acciones y materiales de trabajo que contribuyan a revertir esta situación. Estas actividades pretenden facilitar la comunicación entre ambos niveles, generando una cultura participativa entre la Facultad de Ingeniería y las escuelas técnicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Coll, C., Pozo J.I., Sarubia B., Valls E.; Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ; Editorial Santillana; Buenos Aires ; Argentina ; 1994.
- Diaz Barriga, A.; Didáctica y Currículum ; Ediciones Nuevomar ; México ; 1990.
- Gibbons, M.; Pertinencia de la educación superior en el Siglo XXI, documento de trabajo presentado en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión y Acción ; París ; UNESCO; Francia; 1998.
- Gimeno Sacristán, J.; El currículum, una reflexión sobre la práctica; Ediciones Morata; Madrid ; España; 1988.
- Kisilevsky, M.; Condiciones sociales y pedagógicas de ingreso a la educación superior; IIPE; Elaboración en base a EPH-Módulo Educación 1998; Buenos Aires; Argentina; 2002.
- Litwin, E.; Las configuraciones didácticas: una nueva agenda para la Educación Superior; Editorial Paidós ; Buenos Aires ; Argentina; 1997.
- Marquina, M.; Diagnóstico y prioridades en materia de articulación de la Educación Superior, en Políticas de Estado para la Universidad Argentina: balance de una gestión en el nuevo contexto nacional e internacional, Juan Carlos Pugliese Editor, SPU, MECyT, Buenos Aires; Argentina; 2003.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN CURSO DE INGRESO A DISTANCIA: ÁREA MATEMÁTICA

María Teresa Garea, Ema Elena Aveleyra
Facultad de Ingeniería, Universidad Austral,
Ciudad de Buenos Aires., Argentina
Maria.Garea@fi.austral.edu.ar, caveley@fi.uba.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y Extensión

PALABRAS CLAVE: distancia, tecnologías, enseñanza-aprendizaje

En el ámbito de la educación, y en particular en la modalidad a distancia, los aportes de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten establecer un nuevo paradigma en los modelos de enseñanza y de aprendizaje.

En el siguiente trabajo se presenta una evaluación, en referencia al área Matemática, de un primer desarrollo de un curso de ingreso a distancia, que comprende dos áreas: Matemática e Introducción a la Ingeniería. Los parámetros a evaluar son: los contenidos conceptuales y procedimentales, el diseño y la adecuación de los materiales, la comunicación tutorial y las formas de evaluación bajo esta modalidad. En el trabajo se analizan los resultados obtenidos, luego de una primera cursada. Las conclusiones permiten valorar los logros alcanzados y detectar dificultades, en el sistema mencionado, con el fin de optimizar el curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUNNER, J.J., TEDESCO, J.C. (2003). Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación. Septiembre, Buenos Aires.
- CABERO J., SALINAS J., DUARTE, A., DOMINGO, J. (2000). Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación.. Síntesis, Madrid.
- CHACÓN, F. , (1997). Contribución pedagógica de las Tecnologías de Computación, en: Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza. FAINHOLC, B. (comp.) Aique, Bs.As.
- FAINHOLC, B. (1980). Educación a distancia. Librería Del Colegio. Buenos Aires.
- FAINHOLC, B. (1990). La tecnología propia y la apropiada. Humanitas, Buenos Aires.
- FAINHOLC, B. (comp.) (1997). Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza. Aique, Bs.As.
- GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, J. (2003) Nuevas Tecnologías y el desafío de la educación en: Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación. BRUNNER, J.J., TEDESCO, J.C. Septiembre, Buenos Aires.
- LÓPEZ GRANADOS, M. (1997). Aportes reales de las nuevas tecnologías a la enseñanza, en: Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza. FAINHOLC, B. (comp.) Aique, Bs.As.
- MANCINI, A., MACCHIAROLA, V. (compiladoras). (2003). Docencia universitaria. Miradas críticas y prospectivas. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
- MARABOTTO M., GRAU, J. (1995). Multimedia y Educación. FUNDEC. Buenos Aires.
- PÉREZ GÓMEZ, A., (1989). Modelos contemporáneos de evaluación. *La enseñanza: su teoría y su práctica*. (Akal-Universitaria, Madrid).
- PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA. F.C.E. (2001). Aportes de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la Enseñanza Universitaria. Enseñando en Ciencias Económicas. (F.C.E. , Bs. As.)
- RADA, J. (2003). Oportunidades y riesgos de las nuevas tecnologías para la educación en: Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación. BRUNNER, J.J., TEDESCO, J.C. Septiembre, Buenos Aires.
- ZABALZA, M. (2002). La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas. Narcea. España.

LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS - UNSE - Y SU INSERCIÓN EN EL NIVEL POLIMODAL

Lic. Nori E. Cheein de Auat, Ing. Héctor Paz, Lic. María Luisa Avila de Busso,
Lic. Maria Ines Morales de Barrionuevo
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas, Universidad Nacional de Santiago del Estero
Santiago del Estero, Argentina.
ncheein@unse.edu.ar, hrpaz@unse.edu.ar, mla@unse.edu.ar, imorales@unse.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión.

PALABRAS CLAVE: Articulación – Ingenierías – Nivel Medio- Ciencias Básicas.

La implementación del Sub-proyecto: “La Universidad y su Inserción en el Nivel Medio”, ha producido un significativo aumento de la demanda desde el Nivel Polimodal resultando importante destacar que es necesario:

- Intensificar actividades de Articulación en las áreas de conocimiento de formación general básica, fundamentalmente en Matemática y Física.
- Incrementar las actividades de intercambio Universidad – Escuela y recíprocamente que faciliten la movilidad vertical de los alumnos.

La problemática vinculada a la diferencia de enfoque entre la propuesta del Nivel Polimodal y el Nivel Universitario relacionada con los aspectos de la ciencia que contribuyen a la formación del estudiante, demanda otorgar continuidad a las acciones de vinculación emprendidas, tanto en el perfeccionamiento de docentes como en la atención de los alumnos aspirantes a ingresar, especialmente en los aspectos metodológicos que tienen relación con:

- a) La utilización del método deductivo.
- b) Aspectos conceptuales que deben ser contextualizados.
- c) Propuestas de actividades.

La presente ponencia busca establecer relaciones significativas entre la Matemática y las otras ciencias o disciplinas que permitan efectuar un tratamiento multidisciplinar de los fenómenos

BIBLIOGRAFIA

- Gutiérrez Rodríguez, Ángel - Matemáticas: Cultura y aprendizaje Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Ed. Síntesis-
- Castelnuovo, Emma (1993)- Didáctica de la matemática Modernas- Ed. Trillas- México.-
- Santaló Luis y colaboradores. Enfoques, hacia una didáctica humanística de la Matemática. – Ed. Troquel Educación.-
- Perrero, Mariano (1994)- Historia e Historias de Matemáticas. Ed. Iberoamericas- México.-
- López de Medrano, Santiago (1992)- Modelos Matemáticos. Ed. Trillas- México.-
- Chemello, Graciela y Díaz, Adriana (1998). Matemática. Metodología de la Enseñanza Parte II. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación- Argentina.-
- Jiménez Rodríguez, Joaquín (1997). Evaluación en Matemática. Una Integración de Perspectivas. Ed. Síntesis-España.-
- De Guzmán, Miguel y Cólera, José.(1989). Matemática I-C.O.U.Ed. Anaya . España.-

AyE 5

“LOS ALUMNOS DE PRIMER AÑO: INICIACIÓN A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS”

Prof. Martha N. Bolsi

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral

Asesoría Pedagógica

meinardy@fhuc.unl.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Articulación y Extensión

PALABRAS CLAVES: estrategias – aprendizaje - motivación

El presente trabajo da cuenta de una experiencia referida a la propuesta didáctica de iniciación a la vida universitaria, centrada en los aspectos vinculados a la construcción de estrategias de aprendizaje como instrumentos de pensamiento, al reconocimiento del carácter social de la ciencia y la tecnología y la identificación de los aspectos motivacionales y vocacionales vinculados a la carrera elegida. Dicha experiencia, que inicia su 4to. Año de realización, tiene como finalidad atender de la mejor manera posible el ingreso y permanencia del alumno, en vistas a optimizar su rendimiento académico y asegurarle una buena preparación profesional.

AyE 6

SONDEO DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES EN MATEMÁTICA DE LA EGB3 Y POLIMODAL, EN LOS INGRESANTES A LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNSJ EN 2004.

Hidalgo Luis, González Lidia, Begueri Carlos, Castro María Rosa
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
lhidalgo@unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y Extensión

PALABRAS CLAVES: articulación, enseñanza, sondeo, matemática

Los artículos 18 de la Ley Federal de Educación (Ley N° 24195) y 33 de la Ley de Educación de la Provincia de San Juan (Ley N° 6755) establecen que los niveles, ciclos y regímenes que conforman el sistema educativo se deben articular para facilitar el pasaje, la continuidad, y asegurar la movilidad horizontal y vertical de los alumnos. El objetivo final de la articulación es lograr que los jóvenes adquieran competencias para su desenvolvimiento como ciudadanos, para su inserción en el mundo del trabajo, para continuar estudiando ya sea en el nivel superior o en relación con los procesos de trabajo en los que les toque participar. Se habla de articulación vertical cuando la relación se establece entre la universidad y la escuela y la mira apunta a enfrentar la deserción de los alumnos que recién ingresan a la Universidad, y de articulación horizontal cuando el objetivo es generar movilidad entre las universidades por medio de equivalencias.

La intención de este trabajo sobre la mejora de la calidad de la escuela media, ha sido en esta etapa observar y medir las condiciones en el que los alumnos llegan a la Facultad de Ingeniería de San Juan y como puede ésta ayudar a fortalecer el aprendizaje de la Matemática, para lo que se considera adecuado sondear y evaluar los conocimientos y habilidades que poseen los inscriptos en distintas carreras de las que pueden cursarse en ella y detectar las fallas en el proceso de enseñanza aprendizaje del nivel preuniversitario con el objeto de proponer soluciones concretas. El ámbito de trabajo elegido fue la cátedra de Álgebra y Geometría Analítica, materia dictada en el primer año, primer semestre de las carreras Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Química, Alimentos e Industrial. Y el momento, el primer día de clase.

La metodología de trabajo consistió en el llenado de una encuesta sencilla que debían completar los alumnos en forma anónima y que se evaluó teniendo en cuenta una grilla que relaciona el número de respuestas correctas versus una calificación cualitativa que variaba entre Excelente e Insuficiente. Se obtuvo un conjunto de gráficos a partir de los que se redactaron las conclusiones pertinentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- República Argentina. Ley Federal de Educación. Ley N° 24.195. Editorial BREGNA. Bs. As. 1993.
- Ley de Educación de la Provincia de San Juan. Ley N° 6.755. Ministerio de Educación. Editorial Olimpia. Córdoba. Argentina. 1999.
- FAVA, Norberto y GYSIN, Liliana. "Propuesta de Contenidos Básicos Comunes Matemática", en Fuentes para la Transformación Curricular Matemática. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. 1996.
- SAIZ, Irma. "Propuesta de Contenidos Básicos Comunes para la EGB", en Fuentes para la Transformación Curricular. Matemática. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. 1996.

AyE 7

DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES EN LA INTERPRETACIÓN DEL TEOREMA DE GAUSS DESDE UNA PERSPECTIVA COMPRENSIVA E INTERDISCIPLINARIA

Gloria Elena Alzugaray

Facultad Regional Santa Fe –Universidad Tecnológica Nacional

Santa Fé, Argentina

galzugar@frsf.utn.edu.ar, galzugar@fiqus.unl.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: investigación educativa

PALABRAS CLAVES: resolución de problemas, teorema de Gauss, interdisciplinareidad, campo eléctrico

Los aspectos geométricos de las integrales dobles y los cambios de variables, así como la vinculación del cálculo diferencial vectorial y el campo integral vectorial esto último mediante los teoremas de Green, Gauss y Stokes, implican para el estudiante de Física Eléctrica un obstáculo en la resolución de problemas.

El teorema de Green relaciona una integral de línea a lo largo de una curva cerrada C en el plano R^2 , con una integral doble sobre la región encerrada por C . El teorema de Gauss asegura que el flujo de un campo vectorial hacia fuera de una superficie cerrada es igual a la integral de la divergencia de ese campo vectorial sobre el volumen encerrado por la superficie. Se trata de un resultado paralelo al teorema de Stokes y al de Green, en el sentido que relaciona una integral sobre un objeto geométrico cerrado (curva o superficie) con una integral sobre una región contenida (superficie o volumen).

Para indagar en cómo los estudiantes resuelven problemas de campo eléctrico E utilizando la ley de Gauss, se analizaron guías de resolución de problemas y la relación entre la Matemática y la Física para la comprensión del concepto de campo eléctrico.

En este trabajo se examinan los aspectos conceptuales que desde la Matemática se requieren para que los estudiantes comprendan y modelen los conceptos físicos. También se indican los aspectos físicos que les requieren como formalización para proceder a una progresiva diferenciación conceptual y reconciliación integradora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALZUGARAY, G. y MASSA, M. (1998). El enunciado de problemas y la construcción del concepto de campo electromagnético *Actas Cuarto Simposio de Investigadores en Educación en Física. La Plata*
- ALZUGARAY, G. (2004) Tesis de Magíster en Metodología de la Investigación Científica y Técnica. Elaboración de estrategias didácticas coherentes con el método del desarrollo de la Física: Resolución de Problemas
- AUSUBEL, D., NOVAK J., HANESIAN H., (1997). *Psicología educativa; un punto de vista cognoscitivo*. México, Trillas.
- MASSA, M., LLONCH, E., SÁNCHEZ, P., MASSA, M., DÁMICO, H. (1997) Qué se lee en el enunciado de un problema? *Leonardo Da Vinci Conocimiento y Didáctica de la Ciencia*.
- MASSA, M., SÁNCHEZ, P., LLONCH, E. (2001). El modelado situacional como elemento clave en la resolución de problemas *Memorias del encuentro Nacional de profesores de Física*
- POZO, J. et al. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana, S.A.

DESARROLLO DE MATERIAL PARA LA ARTICULACIÓN ESCUELA-UNIVERSIDAD

Sonia Pastorelli, Lilian Cadoche Gloria Alzugaray Rafael Camussi
Universidad Tecnológica Nacional, Regional Santa Fe, Santa Fe, Argentina
pastorelli@frsf.utn.edu.ar, lcadoche@fcv.unl.edu.ar, galzugar@fiquis.unl.edu.ar
rcamussi@gmail.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa.

PALABRAS CLAVES: Articulación.

La situación en el contexto del paso del nivel medio al nivel universitario ha planteado, históricamente, severas dificultades en casi todas las disciplinas, pero en el área de Matemática la situación es muy crítica. Año a año las pruebas diagnósticas que se realizan para identificar la plataforma cognitiva con la que llegan los alumnos a la Universidad, muestran deficiencias tales que cualquier lectura optimista augura por lo menos un año de trabajo para alcanzar el piso mínimo necesario para construir elementos de Matemática universitaria.

Adhiriendo a las ideas de Popper¹ y Vygotski² que dan cuenta que el conocimiento no puede partir de la nada, sino que su avance consiste en la modificación de uno anterior y con el objetivo de aportar indicadores que ayudaran a mejorar esta difícil situación, en la Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional años atrás se promovió una investigación que en una primera etapa buscó analizar las concepciones y métodos erróneos que emplean los alumnos ingresantes a la Universidad.

Con dicha información nos propusimos ofrecer a los futuros estudiantes universitarios un material que resignifique los contenidos adquiridos en el nivel medio y obtener otros que facilitan su inserción en el nivel superior.

Los errores y falencias frecuentes descritos en la primer parte de la investigación se usaron como insumo para el desarrollo de un material complementario del texto existente y que permite al alumno tanto la autogestión de nuevos conocimientos como su auto-evaluación. Entre los objetivos que perseguimos estuvo adecuar los ritmos de enseñanza - aprendizaje a los reales procesos evolutivos de los alumnos que cursan el preuniversitario, respetando sus tiempos e individualidades.

Por otro lado es sabido que el surgimiento de las nuevas tecnologías ha posibilitado desarrollar nuevas alternativas en el campo educativo. La enseñanza en entornos virtuales da nuevas formas de presentar y de acceder a los saberes.

Es por ello que este nuevo texto se desarrolló bajo la forma multimedial, que posibilitó desde insertar videos, utilizar animaciones para desarrollar ejercicios, incluir enlaces para mostrar casos donde un conocimiento matemático permite resolver problemas, visitar páginas web, generar evaluaciones que se corrigen y ofrecen retroalimentación cuando las respuestas no son satisfactorias, utilizar nuevas tecnologías (softwares y calculadoras gráficas) al resolver problemas y mantener una comunicación fluida con los alumnos a través del correo electrónico.

En el desarrollo del mismo trabajaron tanto docentes de la Dirección de Acceso a la Universidad como egresados de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, otrora alumnos.

REFERENCIAS

- Popper, K. (1983). *Conjeturas y Refutación. El Desarrollo del Pensamiento Científico*. Buenos Aires: Paidós.
- Vygotski, L.S. (1975). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Grijalbo.

APRENDIZAJE INTEGRADO DE ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRIA ANALITICA EN PRIMER AÑO DE INGENIERIA

Lic. Liliana del Valle MEDINA, Lic. Hugo Rubén DIP, Mg. Ing. Carlos Gabriel HERRERA
Dpto. Formación Básica -Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas
Universidad Nacional de Catamarca.

lilianajalile@tecno.unca.edu.ar, hugodip@tecno.unca.edu.ar, cgherrera@tecno.unca.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: Integración de contenidos, Álgebra, Geometría, Ingeniería.

La unidad entre la enseñanza y la ciencia es de suma importancia para la educación superior, dado que la fragmentación excesiva de los contenidos educativos dificulta el necesario desarrollo de la independencia cognoscitiva del estudiante. Consecuentemente, los conceptos de integración vertical y horizontal son de tratamiento ineludible en el diseño curricular.

En la formación básica de los alumnos de Ingeniería, Álgebra y Geometría Analítica constituyen áreas fundamentales, por ser herramientas de modelización y auxiliares de cálculo, permitiendo el desarrollo de habilidades de razonamiento formal y resolución de situaciones problemáticas.

Asimismo, los contenidos de Álgebra Lineal y de Geometría Analítica están relacionados intrínsecamente, fundamentalmente cuando se trabaja en \mathbb{R}^2 o \mathbb{R}^3 . Sin embargo en muchos casos las currículas de Ingeniería los contemplan en espacios separados, y aún cuando se incluyan en el mismo espacio su tratamiento no se realiza en forma integrada.

El Proyecto "Incidencia de un sistema didáctico integrador en la calidad de la asimilación de los contenidos de Álgebra y Geometría Analítica", en el cual se inscribe el presente trabajo, se propone explicitar las relaciones existentes entre los contenidos (conceptuales y procedimentales) de ambas asignaturas durante el dictado de las mismas, de manera de promover aprendizajes significativos, donde la "visualización" se constituya en un elemento básico, a partir del cual el alumnado pueda alcanzar niveles aceptables del conocimiento matemático en juego.

La integración horizontal propuesta se fundamenta en una concepción sistémica de los contenidos, la cual exige la organización del proceso cognoscitivo del alumno, la estructuración de su actividad en relación con el objeto de estudio, lo que abre la posibilidad de hacerlo consciente de ella y de desarrollar contenidos no específicos, como las habilidades para el estudio.

En el desarrollo de esta ponencia se explicita una propuesta de desarrollo articulado entre los temas "Formas cuadráticas" del Álgebra Lineal y "Cónicas" de Geometría Analítica, que supone un trabajo interdisciplinario de las cátedras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anton, H.(1999): Introducción al Álgebra Lineal. Editorial Limusa S.A. México D. F
- Cerutti, R.; Andreoli, D. (2002): Construcción de los conceptos de dependencia e independencia lineal de vectores en alumnos de primer año de la Universidad (Primera Parte). Facultad de Ciencias Exactas y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste.
- Dorier, J.L.; Robert, A.; Robinet, J.; Rogalsky, M. (2001): Teaching and learning linear algebra in the first year of French Science University. Equipe Didactique des Mathématiques. Laboratoire Leibniz Grenoble. Ponencia realizada en II Congreso Europeo sobre Educación en Matemática. Mariánské. República Checa.
- Chartier, G. (1998): Using <geometric intuition> to learn linear algebra. Laboratoire de didactiques des mathématiques Université Rennes. Equipe Didactique des Mathématiques. Laboratoire Leibniz Grenoble. Proceedings of CERME II. Osnabruck. Alemania./ Chartier, G. (2000): Geometrical and Figural Models in Linear Algebra. Equipe Didactique des Mathématiques. Université de Rennes. / Chartier, G (2003): Geometric Thinking in a N-Space. IUFM de Bretagne and Laboratoire de didactique des mathématiques, Université de Rennes. France
- CONEAU (2001): Resolución N° 1232/01/Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2000): Manual de Acreditación de las Carreras de Ingeniería

AyE 10

ARTICULACIÓN ENTRE EL ÁLGEBRA LINEAL Y EL ANÁLISIS NUMÉRICO: MÉTODO DE STODOLA - VIANELLO

Ana María Narvaez, Alejandra Cívico
Departamento de Ciencias Básicas. Unidad Docente Básica Matemática.
Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Mendoza.
Mendoza, Argentina

anarvaez@fcemail.uncu.edu.ar, acivico@fcemail.uncu.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión

PALABRAS CLAVES: Articulación, transposición didáctica, método de Stodola-Vianello.

El objetivo del presente trabajo es articular tópicos de Álgebra Lineal con Análisis Numérico necesarios para estudiantes de Ingeniería Civil.

Esta iniciativa ha estado motivada en la inquietud que surge de los mismos docentes de la especialidad como también de los resultados de la autoevaluación llevada a cabo por la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional.

Se ha realizado un pormenorizado análisis de las ordenanzas y resoluciones que se encuentran al respecto, así como también entrevistas a docentes que utilizan estos conceptos como herramientas en sus asignaturas, con el propósito de determinar la pertinencia de incluir tópicos para lograr mejorar la calidad de la enseñanza universitaria.

Por último, basándose en la información obtenida y utilizando la teoría de la Transposición Didáctica de Chevallard (1991), se ha diseñado una realización didáctica referida al Método de Stodola- Vianello.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Resolución 1232 / 01 del Ministerio de Educación. Argentina. 2001.
- CHEVALLARD I. *La Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires. Aique Grupo Editor S.A. Argentina. 1991.
- ESTEVA, L. – ROSENBLUETH, E. *Diseño sísmico de edificios*. En Actas de la Primeras Jornadas Argentinas de Ingeniería Antisísmica. Tomo I. (pp.165-244). Bs. As. Casa Editora "Coni". Argentina. 1966.
- STRANG, G. *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Addison - Wesley. Iberoamericana. México. 1988.
- [5] WILSON, E. L. Three Dimensional Static and Dynamic Analysis of Structures A physical approach with emphasis on earthquake engineering. *Computers & Structures Inc. University Avenue Berkeley. SAP 2000 ISBN 0-923907-01-7. USA. 1995.*
- [6] ETTER, D.M. Solución de problemas de ingeniería con Matlab^R. *Prentice Hall. México. 1977.*
- [7] NARVAEZ, A. – REY TUDELA, M. Articulación entre el Álgebra Lineal y el Cálculo. *X EMCI Nacional y II Internacional. Facultad Nacional del Nordeste. Resistencia. Chaco. 2002.*

APROXIMACIÓN DE FUNCIONES MEDIANTE EL USO DE LA ESTADÍSTICA Y EL ANÁLISIS

MSc. Sonia Elisabeth Capdevila¹, Ing. Alejandro Daniel Ponce²

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. ²Facultad de Ingeniería.

Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

scapdevila@iinfo.unsj.edu.ar, alejandroponce@iscervantes.zzn.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión

PALABRAS CLAVES: Aproximación, Serie, Funciones, Fourier.

En este trabajo se muestra la interrelación que se crea entre la Estadística y el Análisis Matemático III, enfocando el estudio a la aproximación de una serie de datos por medio de la aplicación de Series de Fourier y Polinomios de Legendre, decidiendo cual es la más adecuada para la mejor aproximación.

BIBLIOGRAFÍA

- Balanzat, M.; 1977 "Matemática Avanzada para la Física". Ed EUDEBA
- Churchill; R. V.; 1963. "Fourier Series and Boundary Value Problems". Ed. McGraw-Hill.
- Hsu, H. P.; 1973. "Análisis de Fourier". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Montgomery, D.C; 1996 "Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería". Ed. McGraw-Hill
- Penney D. E.; 1985. "Ecuaciones Diferenciales Elementales con Aplicaciones". Ed. Prentice-Hall
- Spiegel, M. R.; 1969. "Calculo Superior". Ed. McGraw-Hill.

AyE 12

ARTICULACION DE CONTENIDOS DE MATEMÁTICA Y FÍSICA EN PRIMER AÑO DE INGENIERÍA

Lic. Liliana del Valle Medina, Lic. Elda Marina Zotto, Mg. Ing. Carlos Gabriel Herrera
Departamento de Formación Básica, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.
Universidad Nacional de Catamarca.

lilianajalile@tecno.unca.edu.ar, Fisica-emzotto@tecno.unca.edu.ar, cgherrera@tecno.unca.edu.ar

PROYECTO: ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL DE CIENCIAS BÁSICAS

AREA TEMÁTICA: Experiencia de cátedra

PALABRAS CLAVES: Articulación- Matemática- Física- Ingeniería

La articulación horizontal de contenidos entre las materias de primer año de las carreras de Ingeniería constituye una estrategia que merece ser considerada, si nos proponemos promover aprendizajes significativos en las diferentes áreas que componen dicho curso al mismo tiempo que la adquisición de competencias básicas esenciales en la formación de los ingenieros.

En el diseño aprobado para el Ciclo Común articulado de Ingenierías del NOA, el primer año incluye en el área Matemática contenidos de Álgebra Lineal, Análisis Matemático en una variable real, Geometría Analítica, y en el Área Física temas de Mecánica, Calor y Ondas.

Los contenidos de Física I de Nivel Universitario requieren como herramientas de conceptos del Álgebra y del Cálculo, de las cuales no siempre se dispone por una cuestión temporal del dictado de las asignaturas.

En el presente trabajo se muestra una experiencia de desarrollo de contenidos de Física I con la fundamentación matemática pertinente; se ejemplifican situaciones en las que el fenómeno físico se modeliza a partir de conceptos matemáticos ya desarrollados, y también casos en los que el estudio del fenómeno físico permite una aproximación intuitiva al concepto matemático a desarrollar con posterioridad.

Al mismo tiempo que el logro de los objetivos relacionados con los alumnos, esta experiencia constituye un aprendizaje de trabajo interdisciplinario para los docentes.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- *Marcelo Alonso- Edward Finn- FÍSICA VOL.I- MECANICA- Addison-Wesley Iberoamericana.
- *Resnick-Halliday- Krane- FÍSICA -VOL I- CEECSA
- *Paul Tipler - FÍSICA- VOL I- Revertè S.A.
- *Sears- Zemansky- Young- FÍSICA UNIVERSITARIA- Addison Wesley Iberoamericana.
- *Ingard y Kraushaar- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA MECÁNICA, MATERIA Y ONDAS- Revertè S.A.

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE ARTICULACIÓN DESARROLLADAS EN UN TALLER DE MATEMÁTICA

María Elena Platzeck, Fabio Rubén Prieto, Sonia Lidia Vicente
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina
platzeck@ing.unlpam.edu.ar, fabio@cpenet.com.ar, sonia@ing.unlpam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión

PALABRAS CLAVES: Articulación - universidad - nivel polimodal - actividades de extensión

Este trabajo forma parte de un proyecto interdisciplinario que están desarrollando docentes del departamento de Matemática y del de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa. Con dicho proyecto se pretende establecer un mecanismo de articulación entre el nivel medio y la universidad, para tratar de ampliar los conocimientos de los estudiantes y mejorar sus habilidades relacionadas con la matemática, favoreciendo la inserción y permanencia de los alumnos en la Universidad.

El proyecto contempla la realización de las siguientes actividades:

- Implementación de un "Taller de Matemática" preparatorio, destinado a alumnos que estén cursando tercer año del polimodal y que tengan previsto continuar sus estudios en alguna universidad y en las que necesiten conocimientos de matemática. (Realizado entre el 28 de agosto y el 13 de noviembre de 2004).
- Elaboración de una propuesta que incluya la presentación de material de estudio, evaluación y atención de los estudiantes a través del sitio Web de la Facultad (En ejecución)
- Dictado del curso nivelatorio extracurricular (Aprobado por Consejo Directivo) destinado a los ingresantes a la facultad (A llevarse a cabo en el transcurso del mes de febrero de 2005).

Con la realización de estas actividades se pretende que los alumnos construyan y/o reconstruyan conceptos matemáticos básicos; que planteen y resuelvan situaciones problemáticas; que desarrollen habilidades que les permitan, desde el pensamiento matemático, enfrentar nuevas situaciones buscando, además, caminos alternativos para su resolución; que interpreten los resultados obtenidos y que analicen la factibilidad de los mismos dentro del contexto de la situación planteada.

En este trabajo se presentan las características del "Taller de Matemática", su evolución, los resultados del análisis de las encuestas realizadas a los alumnos como así también de sus producciones, y las conclusiones del equipo docente en vista a repetir esta experiencia en años posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- De la Serna, Manel y otros (1998); "Creación de materiales para la innovación educativa con nuevas tecnologías". Ed. Instituto de Ciencias de la Educación". Málaga. p. 483-486.
- Krantz, Steven; "How to teach mathematics" ; American Mathematical Society - Providence- Rhode Island. Page:78-80; 129-153.
- Mena Merchán y otros; (1996) "Didáctica y nuevas tecnologías en educación" Ed. Escuela Española. Madrid. p. 143-179.
- Podall, Monserrat; Comellas, Jesús; (1996) "Estrategias de aprendizaje: su aplicación en las áreas verbal y matemática" Ed. Laertes. Barcelona. p 107-149.

AyE 14

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ALUMNOS PREUNIVERSITARIOS FRENTE A LOS SISTEMAS DE ECUACIONES

MsC. Adriana C. Zamar, Dra. Graciela Romero, Ing. Graciela M. Musso y Emilio Serrano
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta
Salta, Argentina

azamar@unsa.edu.ar, marigra@unsa.edu.ar, gmusso@unsa.edu.ar, eserrano@unsa.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión.

PALABRAS CLAVES: articulación Polimodal-Universidad, enseñanza para la comprensión, ecuaciones lineales.

En el marco de una experiencia piloto “Me preparo para estudiar ingeniería en la UNSa.” cuyos objetivos son lograr una nivelación de contenidos conceptuales y procedimientos básicos para un aprendizaje eficiente de los aspirantes a las Carreras de Ingeniería de nuestra Facultad se llevó a cabo durante varios años un análisis de las producciones de los alumnos. De este análisis se observa que reiteradamente los alumnos cometen los mismos errores al resolver ecuaciones lineales. Los mismos tienden a resolver, las situaciones problemáticas planteadas, por tanteo o utilizando reglas de tres simples.

Se presenta un análisis de las producciones de los alumnos, desde una perspectiva de la enseñanza para la comprensión, en el caso particular de un ejercicio de álgebra elemental relacionado con ecuaciones lineales. El ejercicio corresponde a una evaluación sobre los conocimientos básicos que se suponen se han adquirido a lo largo del aprendizaje escolar.

Los resultados del análisis permiten concluir, que en general existen grandes diferencias entre los niveles de la comprensión alcanzados por los estudiantes en su aprendizaje escolar. Mayoritariamente detectamos falencias en contenidos básicos de matemática y en particular evidencian falta de comprensión de texto y resolución de ecuaciones con una o más incógnitas.

BIBLIOGRAFÍA

- Martha Stone Wiske (compiladora). “La enseñanza para la Comprensión, vinculación entre la investigación y la práctica”. Cap. 7, pp 257-297. ¿Cómo demuestran los alumnos que comprenden?. Lois Hetland, Karen Hammerness, Chris Unger y Daniel Gray Wilson. Editorial Paidós. 1999
- Martha Stone Wiske (compiladora). “La enseñanza para la Comprensión, vinculación entre la investigación y la práctica”. Cap. 6, pp 215-256. ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión?. Verónica Boix Mansilla y Howard Gardner. Editorial Paidós. 1999
- Joseph Gascón. “Desarrollo del conocimiento matemático y análisis didáctico: del patrón de análisis-síntesis a la génesis del lenguaje algebraico. Recherches en Didactique des Mathématiques, vol 13, nº 3, pp 295-332, 1993.

AyE 15

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES QUE CURSAN EL NIVEL INTRODUCTORIO DE MATEMÁTICA EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Mario G. Oloriz, Emma L. Ferrero

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina

moloriz@unlu.edu.ar emmaferr@s6.coopenet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: polimodal, edad, formación, desempeño académico

El objetivo de este estudio es el análisis de las características de los estudiantes que cursan el nivel introductorio de matemática (Elementos de Matemática) en las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de Luján.

Se han analizado diez cohortes de ingresantes, de las carreras de Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Industrial, comprendidas entre los años 1994 y 2004, ambos inclusive, buscando verificar si existe correlación entre alguno de los atributos que se utilizaron para caracterizar a cada estudiante y su rendimiento en esta asignatura.

La serie de estudiantes analizada, presentó la particularidad de encontrarse atravesada por un cambio sustantivo en el sistema de educación a nivel medio de la Provincia de Buenos Aires que fue la implementación del Polimodal como nivel educativo previo al acceso a la educación superior. Esta particularidad permitió estudiar, al mismo tiempo, como impacto en el desempeño de los estudiantes la modificación del sistema medio de educación.

Algunas de las principales conclusiones a las que hemos arribado muestran que las características propias del estudiante, edad, género, tiempo transcurrido entre el egreso del nivel medio y el ingreso al nivel superior y el tipo de establecimiento en el cual cursaron sus estudios medios no son factores que incidan directamente en el rendimiento del estudiante al tomar este curso de matemática.

Al mismo tiempo, se ha concluido en que el cambio producido en el sistema de educación a nivel medio, en la Provincia de Buenos Aires, no ha modificado las tasas de aprobación mediante régimen de promoción pero ha impactado fuertemente en el índice de desaprobación.

BIBLIOGRAFÍA:

- BELTRAN LLAVADOR, F. "Hacer pública la escuela". Santiago de Chile, Lom. 2000.
- GOODSON, I. "El cambio en el curriculum". Octaedro. Barcelona. 2000
- BRASLAVSKY, C. "Re-haciendo escuelas". Buenos Aires. Santillana. 1999.
- TERIGI, F. Curriculum. "Itinerarios para aprehender en territorio". Ed. Santillana. Buenos Aires. 1999.
- RAMIREZ, A., BERMUDEZ, C., COLORADO, M.. Medellín, 2001. "Análisis de la transferencia hacia los programas de pregrado de EAFIT".- Universidad de EAFIT. Documento en: www.eafit.edu.co/planeacion/publicaciones/analisis_de_transfe.pdf
- NIEVA DE DEL PINO, M., CHAHAR, B., GONZÁLEZ S., VILLALONGA, P., HOLGADO, L., CORREA ZEBALLOS, A., MARCILLA, M. 2003. "Factores asociados a la deserción, un estudio explicativo". Memorias del II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Ingeniería y enseñanza de la Matemática en Ingeniería. UBA. Buenos Aires. Argentina.

EL TUTOR COMO MEDIADOR ENTRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

E.D.U .Lic. Susana Granado Peralta
Facultad Regional Buenos Aires
Universidad Tecnológica Nacional , Republica Argentina
gperalta@sistemas.frba.utn.edu.ar -sgranadoperalta@speedy.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión-
PALABRAS CLAVE: ingreso, inserción, tutor

Los alumnos ingresantes a la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires, desde hace tiempo, tienen dificultades para comprender consignas, interpretar textos y abordar abstracciones simples y complejas. Esta situación no es casual ni única, se está dando recurrentemente en cada una de nuestras universidades, estatales y privadas. Tiene que ver con distintas problemáticas, tantas como alumnos. Además de sus saberes previos insuficientes, de la falta de conducta para estudiar, y el desconocimiento de técnicas de estudio, la falta de información sobre las diferentes opciones profesionales y la ausencia de un trabajo previo de elaboración y reflexión de los propios intereses y aptitudes, constituye un factor importante que incide en la misma. Por otro lado, la dificultad para integrarse en el escenario universitario, muchas veces se encuentra agravada por el desarraigo de aquellos alumnos que no viven en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. No es posible ignorar la situación ya que está relacionada con el desempeño académico y muchas veces con la permanencia en el sistema. Las autoridades de la Facultad, preocupadas por la situación implementaron este año un Sistema Institucional de Tutorías. Se pretende que este trabajo aporte elementos suficientes para que, desde el primer contacto de los alumnos con la carrera, la figura del tutor sea entendida y valorizada como un elemento fundamental en sus primeros pasos de la vida universitaria y como referente para la adquisición de hábitos y metodologías de estudio, en particular metodologías para estudiar matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, Michèle; "Ingeniería Didáctica" en "Ingeniería Didáctica en Educación Matemática"; Grupo Editorial Iberoamericana; 1995
- de Cabo J., Costas, M., Ramallo, M., "Informe sobre las causas de la Deserción Universitaria", UTNFRBA, diciembre, 2003
- Egozcue, M.; Ramallo, M.; de Cabo, J., "Informe sobre las causas de la Deserción Universitaria", UTNFRBA, 20 de diciembre, 2002
- Granado Peralta, S., " Los saberes previos , el Sistema de Tutorías y la inserción temprana de los alumnos en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información", Tesis de Maestría en elaboración,; 2004
- Consejo Académico de la Facultad Regional Buenos Aires, "Resolución 903"; 2004
- Muller, M., "Docentes tutores", GRAFIESPA, S.I, España; 2001
- Perkins, D., Unger, C. , "Enseñar y aprender para comprender" en "Diseño de la Instrucción, teorías y modelos"; Santillana; 2000
- Puíggros, Adriana , " El docente tiene que enseñar y exigir", La Nación página 6, sección 7, 29 de febrero; 2004
- Santaló,Luis; " Aportes para seguir enseñando matemática " en "Enfoques, hacia una didáctica humanista de la matemática"; Troquel ; 1997

AyE 17

JORNADAS DE ARTICULACIÓN. SU INCIDENCIA EN MATEMÁTICA

Mg. Ing, María Itatí Gandulfo, Ing. Irma Manuela Benítez, Ing. Juana Élide Gómez
Ing. Gabriela Martínez, Ing. Magali Soldini, Lic. Liliana Taborda
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Paraná
Paraná , Entre Ríos, Argentina
serving1@infovia.com.ar, manybenitez@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión

PALABRAS CLAVES: articulación – ingreso - estrategias

Tal como ocurre en la mayoría de las Universidades Argentinas, en la Facultad Regional Paraná de la Universidad Tecnológica Nacional, se observa un serio deterioro de las capacidades que presentan los alumnos al ingresar a la Universidad. Esta situación afecta el desempeño de los mismo en los primeros años y contribuye a aumentar los índices de deserción en esta etapa de la carrera.

La Facultad, consciente de la necesidad de fortalecer los primeros años de la carrera para lograr una formación acorde a las tendencias actuales en materia de currículo implementa una serie de estrategias tratando de paliar la situación planteada.

Una de ellas es la realización de Jornadas de Articulación Escuela Media - Universidad, con activa participación de docentes y autoridades de ambos niveles. En la modalidad de trabajo en taller, los docentes de matemática y física pudieron reflejar sus inquietudes y coordinar estrategias tendientes a ayudar a los estudiantes a efectuar esta transición de manera menos traumática.

En el presente trabajo, se resumen las principales acciones surgidas de las Jornadas y se presentan estadísticas de los últimos años comparando resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Compiano, B., Giarrizo, A., Schell, H. Matemática y su Enseñanza Buenos Aires. Ed. Edicial. 1999
- Giroux, Henry. Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. Ediciones Piados M.E.C. 1990
- Perkins, David. La escuela inteligente. Editorial Geadisa. 1995
- Walpole, R., Myers R. Probabilidad y Estadística. México. Ed. Mc Graw Hill 1996

AyE 18

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS DEL CÁLCULO AVANZADO

Humberto Pampiglioni, Sonia Pastorelli, Liliana Contini, José Lager
Universidad Tecnológica Nacional, Regional Santa Fe
Santa Fe, Argentina

hpampigl@frsf.utn.edu.ar, pastorelli@frsf.utn.edu.ar, lecontini@yahoo.com.ar, jlagger@frsf.utn.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión.

PALABRAS CLAVES: Articulación.

El objetivo de este trabajo es presentar la propuesta para el desarrollo de los contenidos del Cálculo Avanzado de las distintas especialidades de Ingenierías que se dictan en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional.

A efecto de implementar el dictado de las asignaturas Cálculo Avanzado, Análisis Numérico, Cálculo Numérico y Fundamentos para el Análisis de Señales se conformó un equipo interdisciplinario en el que participan docentes de los departamentos de las distintas especialidades y los de Materias Básica y con el fin de coordinar los contenidos de teoría necesarios para el desarrollo de las aplicaciones de ingeniería en general y de las diferentes terminalidades en particular.

Aún cuando los contenidos difieren con las asignaturas de cada especialidad hay entre ellas diversos temas comunes. Por ello se diseñó una estructura modular para el desarrollo de las cátedras. Los alumnos de cada especialidad cursarán y aprobarán en forma interdisciplinaria y obligatoria algunos de los módulos, siendo optativos otros.

Cada módulo estará a cargo de un experto en el tema y la práctica del mismo orientada y desarrollada desde los distintos departamentos (Mecánica, Civil, Electrotecnia e Industrial).

Desde Materias Básicas se coordinarán los objetivos, contenidos, cronogramas, correlatividades, sistemas de regularidad y promoción, observando permanentemente el proceso de enseñanza-aprendizaje y diseñando las correcciones y ajustes necesarios. A la vez sus docentes cooperarán en el desarrollo teórico práctico de los tópicos y estarán a cargo del gabinete donde se realizan aplicaciones y simulaciones usando sistemas algebraicos de cómputos.

Esta propuesta resulta valiosa ya que permite contar con un equipo de expertos a la vez que minimiza la carga presupuestaria en lo referente a dedicaciones docentes

AyE 19

RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS INGRESANTES EN UN PRIMER CURSO DE MATEMÁTICA EN CARRERAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

O. Ávila; E. Cerati; R. Macías*; C. Redolatti; I. Schwer. Y L. Taverna

Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería Química

Universidad Nacional del Litoral * IMAL, CONICET

Santa Fe, República Argentina

oavila@imalpde.ceride.gov.ar, rmacias@math.unl.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión

PALABRAS CLAVES: ingreso, rendimiento, articulación, matemática

La Universidad Nacional del Litoral (UNL), con sede en la ciudad de Santa Fe, ofrece un programa de ingreso a la Universidad a través de los cursos de articulación disciplinar en áreas tan diversas como matemática, comprensión de texto, química, historia, entre otras.

En la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) dependiente de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), con sede en la ciudad de Santa Fe, a partir del año 2001 es un requisito obligatorio la aprobación del curso de articulación disciplinar en matemática para el cursado de la primera materia en el área matemática, Matemática A. Este primer curso forma parte de un núcleo básico de materias afines a las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Industrial, Analista Industrial, Licenciatura en Química, Profesorado en Química y Químico Analista, el cual abarca contenidos de cálculo y álgebra lineal.

A partir del año 2001 el curso de articulación en matemática es obligatorio. Se realizan comparaciones con el año 2000, que muestran el efecto positivo en el rendimiento de los alumnos en el cursado de Matemática A.

Mediante una encuesta realizada en el año 2004 se estudian aspectos tales como procedencia, orientación, estudios previos, etc. caracterizando la población de ingresantes. Este estudio permitió además evaluar la influencia de los primeros egresados del Sistema Polimodal en nuestra provincia y su rendimiento como alumnos de esta unidad académica.

En el primer cuatrimestre del año 2001 se implementó una forma de dictado diferente la cual se compara con la modalidad de dictado de los siguientes tres años. Esta comparación es válida debido a que mediante tests estadísticos se probó la semejanza en las poblaciones consideradas.

El propósito de este trabajo es mostrar los resultados del análisis estadístico realizado durante los últimos cuatro años que permitió estudiar los aspectos antes mencionados con el objeto de evaluar el rendimiento de los ingresantes.

SITUACIONES PROBLEMÁTICAS: ARGUMENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Nora Andrada¹; Edith Nydia Dal Bianco¹; López, Julio H.²; Torroba, Estela

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales., ²Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas.

Universidad Nacional de la Pampa. Santa Rosa

La Pampa, Argentina

nandrada@exactas.unlpam.edu.ar, [dalbianco@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:dalbiano@exactas.unlpam.edu.ar), jhlopez@cpenet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y Extensión

PALABRAS CLAVES: Estrategias – Problemas – Argumentación - Articulación

La Subcomisión de Matemática de la Comisión de Articulación Escuela Media – Polimodal - Universidad, dependiente de la Universidad Nacional de La Pampa, planificó e implementó un Taller de actividades centradas en *estrategias útiles* a aplicar en el aprendizaje de las matemáticas. El mismo estuvo destinado a los alumnos de polimodal, especialmente a aquellos que estaban cursando el último año de la enseñanza preuniversitaria y que pensarán, próximamente, abordar carreras con asignaturas de esta área en el primer año de estudios.

Las diferentes estrategias que se pusieron en práctica fueron, entre otras:

- lectura interpretada de un texto no matemático pero de contenido altamente vinculado con conceptos propios de esta área de conocimientos,
- lectura de un texto específicamente matemático y con temas propios de la educación media correspondiente a los cursos aprobados por los alumnos,
- resolución de problemas lógicos y determinación de estrategias de optimización de resultados a través de juegos que reflejan alto contenido de razonamiento y aplicación de conceptos matemáticos.

La experiencia realizada sobre este último tipo de estrategias será analizada en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asimov, Isaac. *De los números y su historia*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 2000.
- Parra, C., Saiz, I. (Comps.) *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Editorial Paidós. Ecuador. 1994.
- Polya, G. *Como plantear y resolver problemas*. Serie de matemáticas. Editorial Trillas. 1994
- Siferis, L.E. (1992) *Métodos heurísticos de Resolución de Problemas*. Cuadernillos universitarios. U.N. del Comahue. 1992

AyE 21

MESA REDONDA: DIAGNÓSTICO DE LOS INGRESANTES A LA UNIVERSIDAD, ARTICULACIÓN DE LA ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR CON LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA INICIAL.

Mag. Eduardo Lacués Apud., Lic. Magdalena Pagano Nachtweyh, Prof. Walter Alvarez Villar
Universidad Católica del Uruguay, Montevideo, Uruguay
elacues@ucu.edu.uy, mapagano@ucu.edu.uy, walvarez@ucu.edu.uy

ÁREA TEMÁTICA: Articulación y extensión.

PALABRAS CLAVE: ingresantes, diagnóstico, capacidades, nivelación.

Los cambios operados en la enseñanza secundaria en los últimos años en nuestros países han tenido como consecuencia la modificación del perfil de los alumnos que ingresan a la universidad. Sin embargo, las universidades sólo recientemente han comenzado a considerar esta situación en sus diseños curriculares.

La elaboración de diagnósticos de los ingresantes, para individualizar cuáles son las características de los alumnos que optan por seguir estudios terciarios, es hoy de uso frecuente en muchas universidades, y la construcción de instrumentos para relevar esta información es una necesidad actual, como insumo para el diseño de cursos universitarios iniciales que ayuden al tránsito de los estudiantes, tal como plantean algunas propuestas (Belgrano, D. y otros, 2001).

Los cursos de ingreso que se han implementado en muchos lugares apuestan a la enseñanza de contenidos identificados en los diagnósticos como una carencia de los alumnos ingresantes y en la mayoría de los casos son relativos a temáticas propias de la enseñanza secundaria.

Sin embargo, con ser importante, este aspecto no agota las oportunidades que estos cursos ofrecen, en particular, para aprovechar a iniciar a los estudiantes en la forma de trabajo universitaria. Por lo tanto, el desafío consiste en agregar, a partir de los diagnósticos que se realicen, otras componentes que ayuden al proceso de insertarse en la universidad, por ejemplo, promoviendo el desarrollo de capacidades generales, como las de análisis y resolución de los problemas, la búsqueda y manejo de información pertinente a la tarea en cuestión, y la asunción de la propia responsabilidad como aprendiz.

MARCO TEÓRICO PARA EL DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO Y DE LOS CURSOS DE INGRESO

La mayoría de los instrumentos de diagnóstico utilizados para caracterizar el perfil de los alumnos se basan en el intento de determinar su nivel de desarrollo actual. Sin embargo, la investigación educativa ha puesto de manifiesto en forma cada vez más clara la necesidad de, además, obtener indicios acerca del potencial que estos alumnos poseen en el momento de la evaluación.

Como exponen los autores en trabajos anteriores, (Álvarez, W., Lacués, E. y Pagano, M., 2001, 2002, 2003), se eligieron tres áreas en las que se diagnosticó a los ingresantes: nivel de uso del lenguaje simbólico, manejo de estructuras lógicas y conocimientos previos de Cálculo Diferencial.

Desde un punto de vista psicológico, las nociones de Zona de Desarrollo Proximal debida a Vygotski (Vygotski, L.S., 1979, 1987) y de Aprendizaje Significativo elaborado por Ausubel (Ausubel, D.; 2001) y ampliado y desarrollado por autores como Novak (Novak, J., 1998) constituyeron los elementos teóricos a partir de los cuales se desarrolló el test utilizado.

El curso de ingreso implementado tiene en consideración, por un lado, el diagnóstico realizado a los ingresantes en cuanto a los contenidos que conocen, y por otro, una organización que presenta tareas tendientes al desarrollo de competencias. Entre estas, pueden mencionarse: la realización de informes sobre lecturas orientadas de textos; confección de carpetas de problemas; propuesta de ejercicios seleccionados para llamar la atención a ciertos aspectos del trabajo matemático (construir demostraciones, desarrollar aplicaciones, analizar problemas no completamente especificados, etcétera).

PAUTAS METODOLÓGICAS

La mesa redonda comenzará con la exposición de un resumen de antecedentes que permitan situar el problema, seguida de la presentación de los fundamentos de una propuesta implementada por los autores en la Universidad Católica del Uruguay (UCU). A partir de ese momento se abrirá la oportunidad al debate entre todos los presentes, de manera que sus aportes y críticas contribuyan a elaborar soluciones alternativas al problema en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, W. y Lacués, E. (2000) "Detección de errores..." Reporte de investigación, I EMC I Inter. Y OTROS.

COMISIÓN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

IE 1

LAS DISTINTAS CONCEPCIONES DEL DESARROLLO, LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y EL INGENIERO

Ing. Ricardo Raúl Gallo, Mg. Lic. Marta Adriana Correa de Gallo
Facultad de Bioquímica y Farmacia, U.T.N. Regional Tucumán
Tucumán, Argentina
rgallo@arnet.com.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Desarrollo. Política. Ciencia, Tecnología. Innovación. Ingeniería

Dado que generalmente cuando se califica a un país como desarrollado o en vías de desarrollo se piensa en índices de la Macroeconomía, el volumen de sus importaciones, su PBI, el déficit fiscal, la deuda externa. Al hacer esto, se cae en el economicismo. Pensamos que hay otros factores muy importantes que debieran ser tomados en cuenta. Es por esto que señalamos que hay por lo menos cinco concepciones del desarrollo, cuatro de ellas ponen el acento en un aspecto del desarrollo, estas cuatro son: a) Económico (E), b) Biológico (B), c) Cultural (C), d) Político (P). La quinta concepción, que es la correcta para nosotros, es la integral (I), que incluye todos los factores mencionados. Entonces tendríamos que: $I = E + B + C + P$.

Por otro lado sabemos que existen políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación, entendiéndolo como tal al esfuerzo deliberado de influenciar en la dirección y la tasa de desarrollo del conocimiento científico, tecnológico e innovativo por medio de la aplicación de recursos financieros, dispositivos administrativos, educación y formación, en tanto que todos ellos sean afectados por la autoridad política.

En este trabajo postulamos la necesidad de implementar políticas científicas, tecnológicas y de innovación de tal manera de evitar el desastre que puede ocasionar una visión puramente "desarrollista", que no atiende a los cuatro aspectos del desarrollo. Por esto pensamos y proponemos que el proceso enseñanza aprendizaje no debería estar centrados solo en lograr un profundo conocimiento de los conceptos de la ingeniería y en menor medida los aspectos operativos, sino también que el futuro profesional conozca con precisión qué cuando se inserte en la actividad laboral, en la investigación o la innovación, o en la especificación de políticas para la ciencia, estará directamente involucrado en el desarrollo, pero que este debe ser integral. Por lo tanto no debe dejarse que estos contenidos estén presentes en el llamado currículo oculto, si no en el currículo oficial de nuestras ingenierías, porque no se trata de un conocimiento de cultura general sino que son claves para que el estudiante se forme en este contexto. De esta manera se logrará un graduado que en el ejercicio de su profesión, y como ciudadano, trabaje para que todos los habitantes de este país tengan la oportunidad de una calidad de vida acorde a su condición humana, minimizando la afectación al medio ambiente, atendiendo todos los aspectos del desarrollo para que este sea integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Samaja, J. (1993). *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la Investigación científica*. Eudeba. Buenos Aires.
- Schuster, F.G. (1997). *El método en las ciencias sociales*. Editores de América Latina. Rosario
- Boulding, K. E. (1974). *El impacto de las ciencias sociales*. Paidós. Buenos Aires.
- Bunge, M. (1980). *Ciencia y Desarrollo*. Eudeba. Buenos Aires.
- Spaey, J. (1967). *Funciones de una política de la ciencia*. Eudeba. Buenos Aires.

IE 2

EN BUSCA DE UN CAMBIO: EL SEMINARIO INTRODUCTORIO CON LA AYUDA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Mg. Ing. Gandulfo María Itatí, Lic. Vaira Stella, Lic. Taborda Liliana

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Paraná

Paraná - Entre Ríos, Argentina

servingl@infovia.com.ar o svaira@fcb.unl.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: educación, nuevas tecnologías, ingreso a la Universidad

Ante la vertiginosa sociabilización de los medios de información y comunicación, las nuevas tecnologías afloran en el ámbito educativo como un reto tanto para los docentes como para los estudiantes. Como docentes debemos contribuir a la mejora de la enseñanza, en especial a la mejora de la enseñanza de la matemática. Con la aplicación de las nuevas tecnologías que se han generado, se puede lograr la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Bien conocida por todos son las dificultades que presentan los alumnos ingresantes a las carreras de ingeniería situación que repercute negativamente en el rendimiento de los primeros años y contribuye a aumentar los índices de deserción y desgranamiento.

En el marco del proyecto de investigación: "Educación Matemática y Tecnologías. Implementación de los medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje: perspectivas de mejora y análisis del cambio", nuestro trabajo se centra en la presentación de una propuesta de complementación del seminario introductorio tradicional con una plataforma virtual acompañado con un análisis de su impacto en la masa de ingresantes a la Facultad Regional Paraná de la Universidad Tecnológica Nacional que permita determinar la posibilidad de conectividad y participación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nuevos aplazos, nuevas frustraciones. *LA NACIÓN ON LINE*. Miércoles 9 de febrero de 2005. http://www.lanacion.com.ar/opinion/nota.asp?nota_id=678050
- UNESCO (2000). Informe Regional de las Américas: Evaluación de Educación para Todos en el año 2000. Sitio web: <www.unesco.cl/10.htm>.
- Bishop, Alan (1999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Temas de educación. Editorial Piados.
- Cebrián, Manuel (2003). Análisis prospectiva y descripción de las nuevas competencias que necesitan las instituciones educativas y los profesores para adaptarse a la sociedad de información. *Revista Medios y Educación*. 20, pp 73-80.
- Hopenhayn, M. y Ottone, E. (2000). El gran eslabón: educación y desarrollo en el siglo XXI. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Aparici, Roberto (1999). Mitos de la Educación a distancia y de las nuevas tecnologías. En *Acerca de la distancia*. Tercer seminario internacional de la educación a distancia. Capítulo 4. Ediciones Eudecor SRL. Córdoba.
- Gonzales, J. L. (2000). Perspectivas de la "educación para los medios" en la escuela de la sociedad de la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación* n.º 24, versión electrónica <www.campues-oei.org/revista/rie24a04.htm>.
- Salinas, J; Batista, A. (2002). Didáctica y tecnología educativa para una universidad en un mundo digital. Universidad de Panamá. Panamá, Eductec.

LA PRÁCTICA DOCENTE Y EL PROTAGONISMO DEL ALUMNO

Silvia Graciela Seluy

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas-Universidad Nacional del Litoral

Santa Fe, Argentina

posgrado@fich.unl.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: resolver problemas * formas de evaluación* lenguaje matemático

Este trabajo pretende teorizar la práctica docente frente a un curso de Matemática Básica para el nivel Superior, en Carreras de Ingeniería.

La experiencia recogida a lo largo de los años de trabajo frente a alumnos ingresantes al ciclo superior Universitario, ha ido despertando interés en reconocer por medio de la investigación y del ejercicio mismo de la docencia, las actitudes de los alumnos y docentes en las clases de matemáticas.

Frente a los resultados recogidos a lo largo de quince años de docencia, me he encontrado con que la productividad en excelencia observada a través de los distintos cursos, ha pasado por alumnos con conductas de lo más dinámicas a aquellos cursos en los que daba la sensación de estar frente a un monólogo, con las consiguientes desventajas que esto trae consigo.

Muchas veces observamos a los alumnos en las clases con comportamientos que dan la sensación de una total falta de aspiraciones o motivaciones.

No es fácil comprender esto cuando se están formando en lo que ellos mismos han elegido, suponiendo que no existieron presiones externas que desvirtúen su selección.

Es para el docente, entonces, una tarea importante, la de investigar cómo impartir las clases a estos grupos que seguramente necesitan alguna ayuda externa para avanzar en sus primeros pasos por la vida universitaria.

Lo que se pretende con este trabajo, es realizar una mirada objetiva a esta problemática, partiendo de lo que puede aportar el docente desde el punto de vista de la enseñanza y de lo que debe tener en cuenta el alumno desde el punto de vista del aprendizaje.

Se darán las pautas de qué elementos y actitudes tendrá que analizar el docente y cuáles son los elementos y actitudes que tendrá que aprender a desarrollar el alumno para concluir satisfactoriamente el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Todos somos protagonistas de este proceso educativo y juntos debemos marchar hacia la concreción de los fines perseguidos los que sin duda fueron planteados para conseguir resultados satisfactorios tanto en forma cualitativa como cuantitativa.

LA EDUCACIÓN A DISTANCIA COMO INSTRUMENTO PARA LA RETENCIÓN.

Díaz Lozano, María Elina, Seluy, Silvia Graciela, Haye, Egle Elisabet
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Ciudad Universitaria.
 Santa Fe, Argentina

mdiazlo@hotmail.com , posgrado@fich.unl.edu.ar, ehaye@fiquis.unl.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: deserción alumnos de primer año, enseñanza a distancia

A partir del problema referido a la elevada tasa de deserción que se registra en los primeros años de las carreras de Ingeniería de la Facultad, se analiza la relación del mismo con el bajo rendimiento de los estudiantes en las asignaturas de matemática de su carrera.

Se identifican factores de posible incidencia en los resultados obtenidos por los alumnos. En particular, se realiza el análisis de las variables relacionadas con la gestión pedagógica y las diversas modalidades de enseñanza.

El procesamiento de la información mencionada sirve de fundamentación para la elaboración de una propuesta de educación a distancia tendiente a modificar, desde la institución universitaria, algunos de los factores que contribuyen a la realización de un aprendizaje poco satisfactorio y el consecuente abandono temprano de los estudios.

Por esta razón, en el intento de mejorar la tasa de retención, se trata de ofrecer a los alumnos nuevas oportunidades bajo formas alternativas de aprendizaje que les permitan disminuir las dificultades que encuentran en el primer tramo de su carrera.

REFERENCIAS.

- Ortega, F. "Los desertores del futuro". Serie Universidad. UNC.
- Teobaldo, M. "Evaluación de la calidad educativa en el primer año universitario: una combinatoria de enfoques cuantitativos y cualitativos". En: 10 estudios-investigaciones, pesun, 1995/96. Oberá Online.com.ar 05/02/04
- Gardner, R. (1990). "When Children and Adults do not use Learning Strategy: toward a theory setting". *Review of Educational Research*, 60 (4), 517-529
- Sánchez, M., (1992). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento: razonamiento verbal y solución de problemas: guía del instructor*. Ed. Trillas, México.
- Carpenter, E.J. (1981). Piagetian interviews of college students. En R.G. Fuller et al. Eds. *Piagetian programs in higher education* (pp 15-22) Lincoln. University of Nebraska Press.
- Cross, K. "Sixth form mathematics-changes in the curriculum and its effect on preparation for higher education". En: *Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical*
- De Guzmán, M., Hodgson, B., Robert, A. and Villani, V. (1998) "Difficulties in the Passage from Secondary to Tertiary Education". *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*. Vol. III, pp. 747-762. Berlín.
- Mack, J. "Transition secondary-postsecondary." *Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education*. János Bolyai Mathematical Society, 1988, pp. 159-162
- Reporte de la Conferencia "Mathematics at the coming to University: real situation and desirable situation." En: *New Trends in Mathematics Teaching*, vol.1 (1966). International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). Unesco, 1967, pp. 366. *Universidad Nacional del Litoral. Informes institucionales*. 2002.
- Antonio Valle Arias y otros. "Atribuciones causales, autoconcepto y motivación en estudiantes con alto y bajo rendimiento académico". *Revista Española de Pedagogía*, año LVII, n° 214. 1999.
- Cabero Almenara, J. (1996) *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.

LA MATEMÁTICA DESDE EL DISEÑO CURRICULAR

María Inés Lecich; Silvia Lorenzo,

Grupo de Investigación : E. Amado; B. Bilbao; I. Calvo, L. Crescentino, R. Figueroa, G. Gatica,

G. Ganyitano, L. Gil, J. Klinsky; V. Márquez, G. Santiago, V. Vela.

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan - Argentina

mlecich@unsj.edu.ar , silvia_lorenzo@infovia.com.ar

AREA TEMATICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: Investigación, Educación, Matemática, Universidad.

La experiencia que se presenta tiene por objetivo mostrar, desde un enfoque multidisciplinario y multifacultades, la capacidad de mejora de la acción educativa matemática en contextos desarrollados. Realizada desde la perspectiva de los protagonistas docentes, investigadores y alumnos, en cuatro Facultades de la Universidad Nacional de San Juan. Se discuten modelos de enseñanza y diseños curriculares de la matemática en diferentes carreras donde, al igual que en nuestra Facultad de Ingeniería, la matemática es una disciplina de servicio a las especialidades.

Se coordina desde un Programa de Investigación institucional dependiente del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan y es avalado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de esta Universidad. Se trabaja ajustando la educación matemática a los requerimientos del perfil profesional establecido, indagando sobre la relación de la matemática con el ejercicio profesional y la articulación con las disciplinas propias de las carreras. Actúa en el contexto educativo con las actividades académicas, las estrategias metodológicas, la estructuración de contenidos y las pautas institucionales; poniendo especial interés en el contexto social en el que se enmarca.

El trabajo consiste en una continua tarea de investigación en la acción, siguiendo las etapas de planificación, acción, observación y reflexión. Plantea hipótesis posibles de comprobar y ofrece la posibilidad de realizar un análisis comparativo entre los distintos casos.

Los resultados obtenidos constituyen la base para el desarrollo de planes generales de mejora de las carreras vinculadas con la temática. Generan instrumentos concretos que contribuyen a disminuir los problemas de deserción y desgranamiento en los primeros años, a optimizar la articulación horizontal y vertical.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fernández V. et al, (1994) "Análisis de la evolución de los planes de estudio de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ".
- [2] Lecich, M. I. et al, (1990) "Proyecto EMCI: Educación Matemática en Carreras de Ingeniería" Universidad Nacional de San Juan.
- [3] Fernández, V. J. et al, (1998) "Educación matemática para no matemáticos". Ed. EFU. Argentina.
- [4] Latorre et al, (1998) "Bases y fundamentos de la investigación educativa". Ed. GR. Barcelona.
- [5] Stenhouse, L., (1984) "La investigación acción" Ed. Morata. Madrid.
- [19] MSc. Bertha Fdez. de Alaiza García-Madriral, (2000) Tesis Doctoral "La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación a la Ingeniería en Automática en la República de Cuba.
- [20] Elliot, J., (1994) "La investigación-acción en educación". Ed. Morata. Madrid.

TRATAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Dáttoli, Florencia; Juárez, Ana Mabel; Vaccaro, Alicia

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires,
Argentina

fdattoli@fio.unicen.edu.ar; avaccaro@fio.unicen.edu.ar ; mjuarez@fio.unicen.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Enseñanza de la Matemática en Ingeniería

PALABRAS CLAVES: Constructivismo. Propuesta Metodológica. Problema disparador.

El presente trabajo intenta mostrar una propuesta que establece una coherencia firme entre la posición constructivista de quienes enseñamos Matemática en Ingeniería, y las acciones en el aula, ya sea de los docentes como de los alumnos. Desde el sustento teórico que nos brindan diferentes Teorías del Aprendizaje y las consecuentes metodologías diseñadas a partir de ellas, es posible intentar dar respuesta a problemas encontrados en estudios sistemáticos realizados dentro de las actividades de investigación del grupo que conformamos, ocupados en la enseñanza de la Matemática en Ingeniería.

Fundamenta nuestro trabajo el paradigma constructivista y la propuesta metodológica se sustenta en la **teoría de la actividad** que radica en permitir concebir al aprendizaje en el lenguaje de las acciones que realiza el estudiante con el objeto de la transformación. Este enfoque considera al aprendizaje como un proceso activo, de creación y recreación del conocimiento por los alumnos, mediante la solución colectiva de tareas, el intercambio y confrontación de ideas, opiniones entre estudiantes y docentes.

Dentro del **enfoque cognoscitivo** atendemos al concepto de **aprendizaje significativo** de Ausubel que lo define como un proceso por el cual se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognoscitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender y el concepto de **zona de desarrollo próximo** (Vigotsky), definida como la distancia de lo que puede un alumno realizar por sí solo, con los conocimientos y habilidades que posee y lo que es capaz de alcanzar con la ayuda de otro.

En esta ponencia proponemos como punto de partida un "problema disparador" con los elementos que los alumnos traen desde sus materias anteriores, como Análisis Matemático I, analizando una situación problemática que involucre una razón de cambios y donde se pueda arribar fácilmente a una solución significativa. En este punto es donde una acción reflexiva permite analizar el mismo problema pero en una visión retrospectiva, es decir "el problema al revés", permitiendo así realizar un primer acercamiento al concepto de Ecuación Diferencial.

LAS PRACTICAS DE ENSEÑANZA EN EL MARCO DE LA TEORIA DE LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA HOLÍSTICA

Prof. Ana María Díaz, Lic. María Inés Berrino
Departamento de Profesorado en Física y Química, Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Centro, sede Olavarría
Pcia de Buenos Aires, Argentina
Amdiaz@coopenet.com.ar; mberrino@fio.unicen.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: prácticas de acompañamiento - transposición didáctica - rutinas

A solicitud de los profesores del Departamento de Ciencias Básicas, surge la propuesta de realización de un Curso que trate temáticas relacionadas con los espacios de la práctica de sus asignaturas. El mismo desarrolló marcos teórico - metodológicos para, por un lado, analizar las estrategias de aprendizaje de los alumnos universitarios y su nivel de rendimiento académico, y por el otro, replantear las prácticas de acompañamiento llevadas a cabo por los alumnos asistentes y/o docentes ayudantes de la práctica. Se realizó una primer experiencia en el 2003 y el Consejo Académico lo aprobó nuevamente para ser dictado en el 2005.

Esta experiencia, ha pretendido realizar un acercamiento a las problemáticas que se presentan a la hora de enseñar y aprender. Se comenzó revisando las rutinas de trabajo y biografía escolar propia y su reconstrucción teórica con la participación activa de los asistentes. El acompañamiento de los alumnos en el proceso de aprender es una forma de enseñar. Al poner en juego sus estrategias de enseñanza, los docentes se apoyan en diversas concepciones teóricas que se articulan entre sí, dando lugar a diferentes modelos didácticos. Estas concepciones suministran respuesta a preguntas sobre qué se enseña, cómo, por qué y para qué. Es decir, los modelos didácticos y las propuestas de enseñanza que los docentes sostienen se estructuran desde ciertas concepciones teóricas. En este sentido se propuso el análisis de distintas tendencias y enfoques que subyacen en las prácticas de enseñanza, para acercarse progresivamente a propuestas superadoras desde los enfoques socio-cognitivos. Es importante destacar el concepto de transposición didáctica, el cual resulta útil para fundamentar la existencia de una "ciencia natural escolar", que, aunque tiene como referente la ciencia de los científicos, es diferente y tiene otros alcances.

Se trata en síntesis, de brindar herramientas teóricas y metodológicas que permitan reflexionar sobre la propia práctica no sólo áulica sino institucional. En particular de los alumnos y docentes ayudantes sin formación docente. Asegurar así, la participación protagónica de los alumnos en los procesos de desarrollo curricular que permitan mejorar la gestión, evaluación y transformación institucional y curricular.

BIBLIOGRAFÍA:

- Bertelle Adriana, Bravo Bettina, Iturralde Cristina. Coordinador: Rocha Adriana. (2000) "*Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias. Un compromiso compartido*". Departamento de Profesorado en Física y Química, Facultad de Ingeniería. UNICEN
- Del Carmen, Caballer, Furio Carles y otros, (1997) "*La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la Educación Secundaria*". Cuadernos de Formación del Profesorado. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Barcelona. Ed. Horsori. Barcelona. Capítulo 1: *¿Qué ciencia enseñar?*.
- Jiménez Aleixandre María del Pilar (1996). "*Dubidar para aprender*". Xunta Xerais de Galicia. Parte II. Psicología e aprendizaxe das ciencias Capítulo 5. Desenvolvemento cognitivo e a comprensión das ciencias. La revolución cognitiva.

IE 8

ELECCIÓN DE UN SOFTWARE. CUANDO LA DECISIÓN ES DEL DOCENTE.

Lic. Patricia Có, Prof. Mónica del Sastre, Prof. Erica Panella
Facultad de Ciencias. Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario
Rosario, Santa Fé, Argentina
co@fceia.unr.edu.ar, delsas@fceia.unr.edu.ar, panella@fceia.unr.edu.ar.

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa.

PALABRAS CLAVES: Innovación Didáctica Curricular – Comparación de Software Matemáticos

En la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la U.N.R. hemos incorporado, en experiencias aisladas con resultados positivos comprobados, el software Maple al desarrollo de la asignatura Álgebra y Geometría I, correspondiente al primer año de las carreras de Ingeniería y, en otras cátedras del ciclo superior se está utilizando desde hace tiempo el software Matlab. Por otro lado están los defensores del Mathematica y del software libre Scilab.

Como docentes del Departamento de Matemática del ciclo básico consideramos indispensable la implementación, en todas las asignaturas relacionadas con Matemática del propio ciclo y, en un futuro, en las de los ciclos superiores, de una metodología de trabajo que incorpore la utilización de un software matemático como herramienta didáctica en forma sistemática y planificada.

Pero, ¿cuál es el software matemático que cubre las necesidades de docentes y alumnos tanto en el ciclo básico como en el superior?, ¿con uno solo basta?, ¿se puede trabajar con diferentes software en distintas asignaturas?, ¿es esto conveniente para el alumno, o podrá ser un obstáculo en su aprendizaje?, ¿puede el docente capacitarse en cualquiera de ellos?, en definitiva: ¿cuál elegir cuando la decisión es del docente?

Para atender estas cuestiones se implementó, desde el Departamento de Matemática de la Facultad, el dictado de un Taller de Capacitación Docente estructurado en tres instancias: la primera, de aprendizaje y análisis de diferentes software matemáticos (Maple, Mathematica, Matlab y Scilab); la segunda, de análisis de selección del software a utilizar como herramienta en distintas asignaturas; y la tercera, de diseño de material didáctico con la utilización del (los) software elegido(s).

El presente trabajo pretende comunicar las conclusiones a las que arribaron los docentes-alumnos del Taller respecto a: la valoración de las competencias adquiridas a partir de su propia experiencia de aprendizaje, el análisis comparativo de los software, la selección de una herramienta informática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guzmán, M de; Enseñanza de las Ciencias y de las Matemáticas. Tendencias e innovaciones; Madrid, OEI; España, 1993.
- Hernandez, F y Sancho, J.M.; "Para enseñar no basta con saber la asignatura", Barcelona, Ed. Paidós, España; 1993.
- Ovide Menin; Pedagogía y Universidad: Curriculum, Didáctica y Evaluación; Buenos Aires; Homo Sapiens; Argentina; 2002.
- Stenhouse, L; Investigación y Desarrollo del Currículum; Madrid; Morata; España; 1984.
- Perlo Claudia, Hacia una didáctica de la formación docente; Rosario; Homo Sapiens Ediciones; Argentina; 1998.

¿SE PUEDE ENSEÑAR MATEMÁTICA EN CICLOS BÁSICOS DE INGENIERÍA CON SOFTWARE CIENTÍFICO?

Ing. Patricia CUADROS , MSc. Lic. Zulma MILLAN
 Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan
 Argentina
pcuadros@unsj.edu.ar , zmillan@unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa.

PALABRAS CLAVES: Software- enseñanza- matemática- metodología

En los últimos años, por el gran avance de la informática, es notoria la necesidad de actualizar la metodología de enseñanza de la Matemática en el ámbito universitario, favoreciendo el uso de software como soporte al proceso de enseñanza – aprendizaje.

Al docente que se encuentra con la posibilidad de aplicar las nuevas tecnologías, suele plantearse ciertos interrogantes respecto de ellas. Por ejemplo: ¿Podré aprender el manejo de él o los software científicos?, ¿Tendré que conocer todos los comandos del programa?, ¿Cómo utilizar la computadora con los alumnos?, ¿Cuál es la finalidad de realizar prácticas en gabinete de computación?, ¿Para qué les sirve a los alumnos en su vida de estudiantes y luego en su tarea profesional, el saber utilizar un software científico?

En este trabajo la finalidad no es brindar conocimientos sobre el proceso educativo o comprender la realidad educativa, como si aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para mejorar la práctica educativa. La que está respaldada a través de varios años de implementar la utilización de software científico en la enseñanza de la matemática en carreras de ingeniería y diferentes experiencias en el dictado de cursos para la formación de docentes.

Se discuten los profundos cambios que se producen en la tarea del docente cuando incorpora esta herramienta y se presentan algunas ideas metodológicas de cómo reforzar los conocimientos y mejorar la comprensión de un tema estudiado, por parte de los alumnos, usando esta tecnología informática.

REFERENCIAS

- BALDERAS A. (1999), The influence of computer science in the daily work of mathematics teachers, en Rogerson A. (ed), Proceedings of the Internacional Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Societal Challenges, Issues and Aproaches, vol III, El Cairo, 1-8
- LATORRE BELTRAN A, RINCON IGEA, D, (1996). Bases metodológicas de la investigación educativa-GR92 – Barcelona

LA POTENCIALIDAD DE CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA

Marys Arlettaz , Carlos Wüst

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones

Oberá, Misiones, Argentina

arlettaz@fiobera.unam.edu.ar - wust@fiobera.unam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Enseñanza – Ingeniería – Alumnos exitosos.

Esta investigación pretende comprender la interacción que puede existir entre factores socioeducativos y la inserción adecuada del estudiante de ingeniería que le posibilitan concluir la carrera exitosamente.

El estudio se centra en la observación de los alumnos que logran los mejores rendimientos académicos; cuáles son los signos culturales, sociales y/o económicos que los caracterizan. Se trata de indagar en un contexto real, con las características propias de la región y de la sociedad actual. Estos indicadores podrían mostrar una realidad que no es exactamente acorde con las teorías generales que se elaboran en otros contextos sociales y educativos.

Consideramos como factores socioeducativos influyentes: las experiencias de formación previas a la universitaria, tipo de estudios medios realizados y el nivel alcanzado, el entorno familiar, etc. así como también la educación informal desarrollada en su medio social, las inquietudes vocacionales, la articulación entre el nivel medio y la universidad y el posterior avance en la carrera.

Cuando nos referimos a una inserción adecuada, estamos considerando el desarrollo académico del alumno que está en condiciones de alcanzar el título en los plazos medios razonables. Para ello tomamos parámetros indicadores, que en principio describimos como los que caracterizan al alumno que habiendo ingresado a la Facultad de Ingeniería (U.Na.M.) en el año 1998 /1999, ha cursado en el año académico 2001 / 2002, las materias troncales de 4° año de la especialidad.

Se trata de una investigación desarrollada sobre un diseño flexible, fundamentado en una perspectiva interpretativa, partiendo del supuesto de que el carácter cualitativo y complejo de la realidad social y educativa plantea problemas que el modo de conocer propio del paradigma positivista no puede llegar a resolver. Así, aspectos importantes de la realidad educativa y social como las creencias, valores, o significados no son directamente observables desde explicaciones deductivas y cuantificables a partir de la definición de variables fiables para la medición.

Pretendemos que este trabajo permita reflexionar sobre las características socioeducativas que influyen en el buen desempeño de los estudiantes en cuanto a los tiempos para alcanzar la meta de la carrera concluida o a punto de hacerlo.

Consideramos que a partir de bases como éstas se pueden establecer, desde el ámbito universitario, propuestas de acciones fundamentadas y que operen positivamente en las capacidades y habilidades del futuro profesional de ingeniería.

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DEL FUTURO EGRESADO DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA DE LA UNT?

Chahar, B ; Correa Zeballos, A.; Galindo, S.; Holgado, L.; Marcilla, M.; Nieva, M.; Villalonga, P.
 Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán
bchahar@fbqf.unt.edu.ar, czeball@unt.edu.ar, lvhoigado@yahoo.com

Área temática: Investigación educativa

Palabras claves: alumnos de último curso, encuestas, características socioeconómicas y académicas, facultad de ciencias

Analizar los fenómenos de deserción en el nivel superior tiene gran importancia ya que es uno de los problemas más complejos y frecuentes que enfrentan las instituciones educativas, no sólo de nuestro país sino también del resto de América Latina y Europa. Las mismas se ven cada vez más presionadas a examinar su eficiencia y calidad.

Este trabajo está inserto en el marco del proyecto de investigación "Identificación de los Factores Determinantes de la Deserción de los Estudiantes de Primer Año de la Facultad de Bioquímica" del Consejo de Investigaciones Universitarias de la Universidad Nacional de Tucumán.

En este reporte se presenta el análisis descriptivo de la información obtenida mediante una encuesta implementada a los estudiantes del último curso de la mencionada Facultad. El objetivo de esta encuesta fue recabar información de estos alumnos acerca de distintos aspectos: situación económica, condición laboral de sus padres, institución educativa de procedencia, asignatura que le ofreció mayor dificultad, nivel de adaptación en el primer año de la vida universitaria y nivel de estudio de los padres.

Del análisis realizado se destaca que un gran porcentaje de los encuestados tiene padres profesionales. Cabría preguntarse ¿el medio familiar juega un rol importante para que el estudiante termine su carrera o es el medio universitario mismo? Otro resultado es que la adaptación a la universidad al momento de ingresar resultó difícil para un porcentaje importante de los alumnos encuestados. Debieran entonces estudiarse mecanismos que allanen estas dificultades.

El objetivo final de esta investigación es comparar la información que aquí se presenta con la obtenida de la encuesta anteriormente implementada a una muestra de alumnos desertores de esta Facultad en el período 1998-1999.

BIBLIOGRAFÍA

- Sanabria, H. "Deserción en estudiantes de enfermería en cuatro universidades del Perú", Anales de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Copyright© 2002, ISSN 1025 – 5583 Vol. 63, N°4 http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/anales/Vol63_N4/deserci%C3%B3n_estudiantes_enfermer%C3%ADa.htm 2003
- Himmel, E, "Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior" En línea <http://www.cse.cl/Publicaciones/Calidad/0202/pdf/HIMMEL.pdf> 2003
- Romero M. "La deserción estudiantil en la Universidad de Costa Rica. Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo". Guatemala.
- Páramo, G. y Correa, C. "Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización". Universidad EAFIT. En línea www.eafit.edu.com/revista/144, 2003.

POSIBLES CAUSAS DE PROBLEMAS DETECTADOS EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DE ONDAS MECÁNICAS

Pérez Carmona Ma. del Carmen¹; Esper, Lidia B².

^{1,2}Facultad de Ciencias Naturales e I. M. Lillo – UNT – Argentina

²Facultad Regional Tucumán – UTN - Argentina

marype@csnat.unt.edu.ar; liesper@yahoo.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Ondas mecánicas, preconcepciones, triangulación metodológica, aprendizaje significativo

En este trabajo se describen algunos resultados de una investigación que se propone indagar las preconcepciones de los estudiantes sobre el tema de ondas mecánicas con el objeto de tratar de interpretar los problemas conceptuales de los estudiantes y desarrollar mejores estrategias de enseñanza. Se describe brevemente parte de la experiencia realizada, consistente en el análisis de las respuestas de dos grupos de estudiantes de diferentes características a un cuestionario y de entrevistas, instrumentos diseñados para tal fin. Se comentan algunos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. Y Hanesian, H. (1978) *Psicología Educativa*. México, Trillas.
- Cárdenas, M. y Pérez Carmona, M. C. (1998). Fenómenos ondulatorios y ondas mecánicas: Dificultades en su diferenciación. I Congreso Iberoamericano de Educación en Cs. Experimentales, La Serena, Chile
- Denzin N.K. (1970). *The Research Act in Sociology: A Theoretical Introduction to Sociological Method (The Butterworth Group, London)*.
- Driver R., Guesnee E. y Tiberghien, A. (Eds.) (1985). *Ideas Científicas en la Infancia y la Adolescencia*, Madrid: Morata/MEC.
- Ericson, (1989) : Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza, En Wittrock, M.C. (De. *La investigación de la enseñanza*. Madrid. Paidós-MEC., pp 125,301)
- Johnson-Laird (1983); *Mental models*, Cambridge (Mass.) Harvard University Press
- Llonch, E.; Sánchez, P., Massa, M.(1998). Los problemas según dos grupos de expertos. Memorias del 4º Simposio de Investigadores en Educación en Física, La Plata.
- Marcelo García, C., (1992). *La investigación sobre la formación del profesorado. Métodos de investigación y análisis de datos*. Editorial Cincel, Bs. As.
- Moreira, M.A. (1990). *Pesquisa em Ensino-Aspectos metodológicos e referenciais teóricos*, Univ., Sao Paulo, Brasil.
- Novak, J.,1988. Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6 (3).
- Pérez Carmona, M. C. y Cárdenas, M.(2004) ."Explicaciones de los estudiantes sobre que es una onda". Desafíos y expectativas de la educación en ciencias experimentales en el siglo XXI. Guatemala.
- Pérez Carmona, M.C. y Esper L. B.(2001). "Diferentes concepciones de movimiento oscilatorio o vibratorio. (REF XII). Buenos Aires - Argentina.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Madrid, Esp.: Morata
- Vygotsky, L. S. (1979): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

ASPECTOS SEMIÓTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA.

Ing. Cuadrado Guillermo , Lic. Milone Raúl , Lic. Quiroga Sergio
 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo
 Mendoza, Argentina
 guille@logos.uncu.edu.ar), rm@logos.uncu.edu.ar, sergioq@logos.uncu.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: lenguaje, metalenguaje, estructura, modelo

El propósito de esta investigación educativa fue analizar ciertos aspectos semióticos incluidos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, en carreras de Ingeniería. Se analizó como influye la Semiótica en la comprensión de la Matemática y las teorías empíricas, además como se vinculan con el lenguaje natural. Se estableció que éste es el metalenguaje de las teorías que se enseñan y es condición necesaria para su aprendizaje. Entre los resultados se encontró: 1) que la Matemáticas determinan la competencia para el desempeño en la carrera; 2) que las teorías son objetos semióticos; 3) que la comprensión de los contenidos depende del uso de los sistemas de signos; 4) el enfoque semiótico y epistemológico facilita la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.

Introducción: Esta investigación está orientada a demostrar que la Semiótica tiene relevancia didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, en el ciclo básico de Ingeniería e influye en la profesión.

La formación científica, sobre todo la de grado, se imparte para construir objetos tecnológicos con propósitos específicos. Para hacerlo se usan teorías científicas (Bunge, 2002: 33)[1]. Una de las clasificaciones vigentes divide a las ciencias en *formales* (Lógica, Cálculo, Álgebra, Geometría, ...) y *empíricas* (Mecánica, Electricidad, Termodinámica, Geología, ...). Las primeras estudian coherencia, rigor y consistencia de los sistemas de signos abstractos. Las *empíricas* interpretan a las anteriores y las relacionan con hechos externos a ellas. Explican y predicen parcelas de realidad, informan como modificarla y están representadas matemáticamente. Por ello las deficiencias en la preparación matemática afectan la formación empírica y la capacidad de realización. La Semiótica estudia sistemas de signos y lenguajes en general. Introducir esta perspectiva puede mejorar la didáctica de la matemática, salvando las dificultades que provienen de los sistemas semióticos, como los vínculos entre el lenguaje natural y las representaciones analíticas y gráfica que caracterizan los estudios de ingeniería.

Las teorías que forman a los ingenieros son objetos semióticos usados para entender la realidad y actuar en ella, interpretando fórmulas, gráficos, diagramas y lecturas de instrumentos.

Esta investigación tiene por objeto presentar elementos que pueden mejorar el quehacer docente, teniendo en cuenta el carácter semiótico de la Ciencia.

La *Matemática* se vincula con las *disciplinas empírica* a través de procesos de *abstracción e interpretación* y con el *lenguaje natural* por las propiedades comunes y diferenciales, que dan cuenta de ciertas dificultades en el aprendizaje. Por ello se analizan estas características semióticas.

Ing. Guillermo Cuadrado, Ing. Carlos Bello, Ing. Mario Distefano
 Universidad Nacional de Cuyo, UTN
 iemi@frm.utn.edu.ar, iemi@frm.utn.edu.ar, iemi@frm.utn.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa / aplicación matemática

PALABRAS CLAVES: lógica, semiótica, sistémica, portabilidad, abstracción, interpretación, modelos

El propósito de esta investigación educativa fue analizar la importancia de la Lógica, la Semiótica y la Sistémica el ciclo básico de las carreras de Ingeniería. Se analizó el cambio de demandas cognitivas confinadas por especialidad a otras más generales e interdisciplinarias, producido por el desarrollo científico y tecnológico del siglo XX. Se investigaron las relaciones de abstracción e interpretación de estas disciplinas formales con las de especialidad que las utilizan como: Sistemas de Información, Inteligencia Artificial, Automatización, Telecomunicaciones, Administración de la Producción y Economía, entre otras. Entre las conclusiones se encontró que la incorporación de la Lógica, la Semiótica y la Sistémica facilitan la portabilidad de principios que rigen en distintos campos cognitivos. Permite que los alumnos comiencen a resolver problemas de ingeniería en el ciclo básico y construyan objetos tecnológicos con pocos contenidos disciplinares específicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Catalano A.M. y otros. *Diseño Curricular basado en normas de competencia laboral. Conceptos y Orientaciones metodológicas*. Buenos Aires, BID, 2004.
- Van Gigch, John P. *Teoría General de Sistemas Aplicados*. Mexico, Trillas, 1981.
- Piaget Jean. "El concepto de estructura" en: Bar-Hillel y otros. *El pensamiento científico. Conceptos, avances, métodos*. Madrid, Tecnos, 1993.
- Von Bertalanffy, Ludwig. *Teoría General de los Sistemas*. México, fondo de Cultura Económica, 1996.
- Sylos Labini, Paolo. *Oligopolio e Progresso Tecnico*. Torino, Giulio Einaudi 1975.
- Mc Hale, John. *El entorno cambiante de la información*. Madrid, Tecnos, 1981.
- Laver, Murray. *Los Ordenadores y el Cambio Social*. Madrid, Tecnos, 1980.
- Masuda, Joneji. *La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial*. Madrid, Tecnos, 1981.
- Neffa, Julio C. *Procesos de Trabajo, Nuevas Tecnologías Informatizadas y Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo en Argentina*. Buenos Aires, Humanitas, 1987.
- Quintanilla, Miguel Angel. *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Buenos Aires, EUDEBA, 1991.
 - Bunge, Mario. *Ser, saber, hacer*. México, Paidós, 2002.
- Emergencia y convergencia. Buenos Aires, Indugnaf, 2004.
- Runes, Dagobert. *Diccionario de Filosofía*. Barcelona, Grijalbo, 1985.
- Krick, Edward. *Introducción a la ingeniería y al proyecto en ingeniería*. México, Limusa-Wiley, 1967.
- Bochenski, Joseph. *La filosofía actual*. México, Fondo de Cultura Económica, 1969.
- Morris, Charles. *Fundamentos de la teoría de los signos*. Barcelona, Paidós, 1994.
- Moulines, C. U.. *Exploraciones Metacientíficas*. Madrid, Alianza, 1982.
- Buch, Tomás. *Sistemas Tecnológicos*. Buenos México, Aique, 1999.
- Silva. Manuel. *Las Redes de Petri*. Madrid, AC., 1985.

**DIAGNÓSTICO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA
(PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO: “LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA MATEMÁTICA”**

Liliana Cagliolo, Cristina Junco, Adriana Peccia
Centro Regional General Sarmiento. Universidad Nacional de Luján., Argentina
lilianacagliolo@infovia.com.ar, juncoocris@hotmail.com, adriana.peccia@tecnoforum.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa.

PALABRAS CLAVES: Estilos de aprendizaje - rendimiento académico – estrategias didácticas - inferencia estadística.

En este trabajo, se expone la primera etapa de un Proyecto de Investigación, iniciado en el año 2003.

Partiendo de los trabajos desarrollados por Honey, Gallego y Alonso, sobre los “Estilos de Aprendizaje” y la forma de diagnosticarlos, el Proyecto de Investigación tiene como objetivo: “Mejorar el rendimiento académico de los alumnos de Elementos de Matemática de la Carrera de Lic. en Administración, de la Universidad Nacional de Luján” (Centro Regional Gral. Sarmiento), en relación con los estilos de aprendizaje.

El plan de trabajo del Proyecto consta de tres etapas en las que se propone:

- ✓ Diagnosticar los estilos de aprendizaje de los alumnos de la población seleccionada
- ✓ Ajustar un modelo adecuado para explicar las relaciones, si es que existen, entre los estilos y el rendimiento académico de estos alumnos. En la etapa exploratoria, se han observado indicios que permiten pensar en un Modelo de Regresión Lineal.
- ✓ Obtener resultados y diseñar herramientas que, resulten aplicables a la enseñanza de la matemática para la mejora de los aprendizajes.

En la primer etapa se encuestaron 300 alumnos de los 1200 ingresantes, del primer año de la Carrera de la Licenciatura en Administración. Con los resultados de las encuestas se elaboró un diagnóstico sobre las formas de aprender de cada alumno.

En etapas sucesivas se diseñará un modelo que explique las relaciones entre los distintos estilos y el rendimiento académico en Matemática elemental. Establecidas dichas relaciones y de acuerdo a las características de cada estilo, diseñar diferentes herramientas didácticas que resulten más adecuadas para la enseñanza de la materia según el estilo de aprendizaje de los alumnos.

HACIA LA DEMOSTRACIÓN EN MATEMÁTICA

Nilda Etc' Evangelista; Marisa Reid; Estela Torroba.
 Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.
 La Pampa, Argentina.
nilda@exactas.unlpam.edu.ar, mareid@exactas.unlpam.edu.ar
estela@exactas.unlpam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: demostración – profesiones

Los Materiales Curriculares para la implementación de Nivel Polimodal para el ciclo lectivo 2000 de la Provincia de La Pampa. El plan de Matemática consta de contenidos sugeridos correspondientes a Matemática de primer año nivel.

En estos materiales curriculares, han desaparecido los contenidos de demostrar, conjeturar y validar, habiendo múltiples sugerencias hacia “aprender lo que se necesita para la vida real” y uso de tecnologías como calculadoras, softwares, ya sea para realizar cálculos tediosos, gráficas de distintas funciones, y visualizaciones para verificar propiedades.

Esta situación dio lugar a iniciar un trabajo investigativo en torno a “la demostración en clase de matemática”. De acuerdo a la concepción que tengamos de “la demostración en el aula” será el enfoque didáctico con el que se abordará la enseñanza de la misma. Bajo este supuesto, este trabajo tiene como objetivo presentar las concepciones de los profesores de Matemática que desarrollan su actividad docente en distintos colegios de Nivel Polimodal de la Ciudad de Santa Rosa (La Pampa), y en las distintas carreras de la Universidad Nacional de La Pampa.

Entre las conclusiones se arribó a que en los distintos niveles de enseñanza se precisa articular de algún modo los distintos significados de demostración o sus aproximaciones, desarrollando progresivamente en los estudiantes los conocimientos, la capacidad discriminativa y la racionalidad que debe poner en juego en cada caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balacheff, N. (1999) “¿ Es la argumentación un obstáculo? Invitación a un debate”. Preuve International Newsletter on the Teaching and Learning of Mathematical Proof, 9905/06. (Revista electrónica, URL: <http://www.cabri.net/Preuve/Newsletter/990506Theme/990506ThemeEs.html>).
- Balacheff, N. (2000) Procesos de Prueba en los alumnos de Matemáticas. Bogotá. Una empresa docente. Universidad de los Andes.
- De Villiers, M. (1990) “The role and function of proof in Mathematics”. Pitagora Editrice Bologna. Pitágoras, 24:17-24.
- De Villiers, M. (1996) “The future of secondary school geometry”. Conferencia “Geometry Imperfect” Universidad de Sudáfrica, Pretoria, Sudáfrica, octubre 1996. (URL: http://www.cabri.net/Preuve/Resumenes/deVilliers98/de_villiers98.html).
- Duval, R. (1999) Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?. México: Pitagora Editrice Bologna y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Godino, J. & Recio A. (1997). “Significado de la demostración en educación matemática” (URL: <http://www.didactique.imag.fr/preuve/Resumes/Godino/Godino97Es.html>).
- Ministerio de Cultura y Educación, Provincia de La Pampa. 1999. Materiales Curriculares. Para la implementación de Primer año del Polimodal (ciclo lectivo 2000-2002)

EL TUTOR UNIVERSITARIO: UNA EXPERIENCIA CON ALUMNOS DE PRIMER AÑO

Lucía Brígida Hilal., Greta Chequer
Universidad Católica de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina
lucyhilal@yahoo.com.ar, gchequer@ucse.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: proceso orientador – acompañamiento -

La Universidad Católica de Santiago del Estero, en el marco del Programa de Integración a la Universidad distingue dos momentos: uno inicial e intensivo que deberán acreditar los aspirantes para el ingreso a todas las sedes o unidades académicas de la UCSE; y otro procesual-continuo destinado al acompañamiento, apoyo u orientación del alumno ingresante a través del recorrido de su primer año.

Es así como que a partir del año 2003 se implementa en cada unidad Académica de la Universidad Católica de Santiago del Estero el Proyecto Tutoría Universitaria.

La tutoría responde a la necesidad de hacer realidad una formación con sentido integral, que respete la singularidad de cada estudiante y posibilite el desarrollo pleno de sus potencialidades. Tutoría y orientación se identifican con la propia educación, forman parte esencial de ella... "Educar para la sociedad y para la cultura, es a la vez orientar para la vida. El proceso orientador y tutorial articula los aspectos sociales e individuales de la educación y ha de contribuir a entroncar la función socializadora de la universidad en el desarrollo personal de los alumnos"...¹

Las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Electrónica de la Facultad de Matemática Aplicada cuenta desde entonces con dos profesores tutores para los alumnos de primer año, los que desarrollan un extenso programa que incluye entrevistas, reuniones programadas, horas semanales de consulta, entre otras.

Preguntas tales como, ¿cuál es el perfil profesional de estos docentes tutores?, ¿cómo fueron seleccionados?, ¿qué actividades específicas desempeñan?, ¿cuáles fueron las primeras dificultades con que se encontraron?, ¿qué logros se obtuvieron en el transcurso de estos dos años?, ¿influye en la retención de los estudiantes?, son las que se pretenden esclarecer en este trabajo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Documento Orientación y Tutoría. Pagina 17

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Mg. María Ester Gambetta Chuk

Facultad de Ingeniería. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

agambet@siu.buap.mx

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: Maestría. Enseñanza. Ingeniería

En la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, a través de sus autoridades y de su personal docente, se ha destacado una preocupación por mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, en el nivel Licenciatura. Esta inquietud tiene su arraigo en el hecho de que no hay preparación profesional de los docentes en ingeniería.

Las informaciones recogidas en torno a la docencia universitaria confirman el interés por mejorar la calidad de la enseñanza, por parte de las autoridades competentes.

Como catedrática de la Facultad de Ingeniería (B.U.A.P., México) y en el transcurso de mi año sabático (2001-2002) me aboqué a elaborar un proyecto de creación de una Maestría en Enseñanza de la Ingeniería. Investigación llevada a cabo en la Facultad de Ingeniería, B.U.A.P. y en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina, Area de Matemáticas). Este trabajo, que incluye plan de estudios y programas desarrollados, se presentó oportunamente a las autoridades de ambas universidades. Actualmente forma parte del Proyecto de Trabajo del Cuerpo Académico del Tronco Común de Ingeniería (B.U.A.P.).

Poner en marcha un posgrado de esta envergadura es un gran reto. Se tiene fe en que la situación económica- financiera de la B.U.A.P. permita concretar el proyecto. En él están cifradas las esperanzas para lograr niveles óptimos de calidad y aportes significativos a la Educación en las Facultades de Ingeniería de ambas universidades.

MODELO DIDÁCTICO Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.

Una aproximación al diseño y análisis de las estrategias didácticas en la enseñanza de la matemática para la resolución de problemas, en el marco de la enseñanza comprensiva.

Martha S. Rosso.

Facultad Regional Villa María, Universidad Tecnológica Nacional.

Villa María, Provincia de Córdoba, Argentina

martharosso@arnet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa.

PALABRAS CLAVES: Modelo. Didáctica. Estrategia. Enseñanza. Matemática.

Este trabajo es un aporte teórico resultado de una investigación llevada a cabo en la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional, durante los años 2000 – 2003, en el ámbito de las Ciencias Básicas, específicamente en Matemática. El tema de la investigación fue *La Didáctica y la Formación Profesional. Las estrategias didácticas de los docentes de matemática del primer nivel de las carreras de ingeniería de la Facultad Regional Villa María, para la resolución de problemas*. Este estudio identifica y examina los elementos que permiten conocer las estrategias didácticas de los docentes de matemática. El objetivo de esta labor fue conocer esas estrategias didáctica, realizar un análisis crítico de ellas y comparar las estrategias didácticas utilizadas con las previstas en la prescripción del Diseño Curricular de las carreras de ingeniería. El análisis de la información puso en evidencia las divergencias existentes entre las prescripciones del diseño curricular y la práctica docente; estando estas últimas más cerca de la pedagogía tradicional que del pensamiento crítico y reflexivo.

A través del presente trabajo pretendemos mostrar el *Modelo didáctico* que actuó como esquema mediador entre la realidad observada y el pensamiento, y que nos permitió acceder al conocimiento de las estrategias didácticas. El modelo está compuesto por seis elementos básicos que definen una estructura sistémica. Esos elementos son: *Objetivos didácticos, Contenidos, Medios, Relaciones de Comunicación, Organización y Evaluación*.

Dentro de cada elemento que componen el modelo didáctico, vamos a encontrar dimensiones y son estas dimensiones y las decisiones que se tomen acerca de ellas las que producen la diferenciación metodológica o la variedad de estrategias didácticas que puedan establecerse a partir de esta pauta ordenadora. Las dimensiones dentro de cada componente de la estructura son aspectos relevantes de la misma, capaz de imprimir un sello particular a la acción según la decisión que se tome en cada una de ellas. Al señalar las dimensiones relevantes de todos los componentes del modelo, tenemos una red diferenciada de elementos interconectados que permiten tanto el diseño como el análisis del fenómeno de enseñanza. Aspiramos a que la comprensión del modelo didáctico aporte elementos de juicio al momento de pensar científicamente nuestra práctica docente.

BIBLIOGRAFÍA:

- Gimeno Sacristán, José: *Teoría de la Enseñanza y Desarrollo del Currículo*. REI. Argentina. 1992.
- Gimeno Sacristán, J.; Pérez Gómez, A.: *La enseñanza: su teoría y su práctica*. AKAL UNIVERSITARIA. Madrid. 1989.
- Carlino, Florencia Ruth y colaboradoras: *La Evaluación Educativa. Historia, Problemas y Propuestas*. AIQUE. Buenos Aires. 1999.
- Monereo, C.(coord.): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Graó. España. 2000.
- Nickerson, Raymond S., Perkins, David, Smith, Edward: *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*
- Paidós/MEC. Barcelona. 1998. Stone Wiske, Martha (Comp): *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la Investigación y la práctica*. Paidós. Buenos Aires. 1999.

SOBRE LAS GRÁFICAS CARTESIANAS Y LAS TRAYECTORIAS DE CUERPOS EN MOVIMIENTO

Marta Bonacina; A. Haidar; M. Quiroga; E. Sorribas; C. Teti ⁽¹⁾; Graciela Paván ⁽²⁾

⁽¹⁾ Fac. Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas - ⁽²⁾ Fac. Cs. Exactas e Ingeniería

Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

mbacuario@yahoo.com.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: concepciones alternativas, gráficas, velocidad, trayectorias.

En este trabajo nos referimos a las concepciones alternativas de los estudiantes respecto al análisis de funciones en ambientes gráficos; en particular las referidas a funciones que representan movimientos físicos. Así, dirigimos nuestra atención a la 'lectura' que a partir del gráfico cartesiano de '*posición versus tiempo*' hace el estudiante de cuestiones tales como *trayectoria* y *velocidad* de un cuerpo en movimiento.

Estimamos que una de las razones de las dificultades observadas podría estar en que tanto docentes como libros de texto asumen como algo 'natural' la 'tratabilidad' de los fenómenos físicos a partir de la formulación matemática de los mismos. Otra de las razones de las dificultades observadas parece ser que estudiantes, e incluso docentes, prefieren el trabajo algorítmico al pensamiento visual. Este último requiere poner en juego procesos cognitivos de orden superior a los que demanda el pensamiento algorítmico, hace por tanto a la mejor aprehensión de los conceptos.

El objetivo último del presente trabajo es investigar las concepciones erróneas de los estudiantes en tanto procesos cognoscitivos que interfieren en el proceso de aprendizaje. Trabajos recientes dan cuenta de una gran variedad de tales concepciones en cuanto a la lectura del comportamiento de una función a partir de su gráfico, de como la enseñanza 'tradicional' no ha podido dar cuenta de ellas; en definitiva, muestran como las interpretaciones que los estudiantes hacen de las gráficas no son las que los docentes o los textos esperan o pretenden.

BIBLIOGRAFÍA

- Aleksandrov, A; Kolmogorov, A, et al (1985) *La matemática: su contenido, su método y su significado*. Madrid, España: Alianza Universidad.
- Bonacina et al. (2000). *La pendiente como razón de cambio*. IX EMCI- IX ENCUESTO NACIONAL- I INTERNACIONAL SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA. Concepción del Uruguay. Entre Ríos.
- Duval, R(1999). *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Medellín, Colombia: Universidad del Valle
- Dolores, C (1998). Algunas ideas que acerca de la derivada se forman los estudiantes del bachillerato en sus cursos de Cálculo Diferencial. En F. Hitt (Ed.) *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 257-272) México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Dolores, C (2002) Concepciones alternativas sobre las gráficas cartesianas del movimiento. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática*. Vol 5. Número 3, 225-250
- Leinhardt el al, (1990) Functions, graphs and graphics: tasks, learning and teaching. *Review of Educational Research* 60, 1-64
- Mc Dermot, L.C; Rosenquist, M.L. & Van See (1987) Student's difficulties in connecting graphs an physics: examples from kinematics. *American Journal of Physics* 55, 503-513.
- Vigotsky, L. (1996). *Pensamiento y Lenguaje*. México : Ediciones Quinto Sol

UNA INGENIERÍA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE CURVAS

M. Anido, R. López, Héctor Rubio Scola

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura., Universidad Nacional de Rosario.

Rosario, Argentina.

erubio@fceia.unr.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: Ingeniería didáctica, Conoides, Secciones conoídicas.

Las cónicas con el devenir de los siglos aparecen como modelos geométricos y herramientas de pensamiento, en muchos campos de las ciencias físicas y en disciplinas que derivan de sus distintas ramas. Su interés e importancia es tan grande que resulta difícil dimensionarlos.

En el campo de la Matemática, las cónicas o las superficies cuádricas que con posterioridad generalizaron sus formas al espacio de tres dimensiones originaron una gran parte del desarrollo de la geometría descriptiva y de la geometría analítica. Aún en el actual terreno del Álgebra Lineal (disciplina muy reciente en el cuadro histórico de la Matemática) sus propiedades permiten, por ejemplo, una interpretación geométrica de las formas bilineales cuadráticas. Las múltiples aplicaciones de las cónicas están presentes en casi todo el entorno artificial creado por el hombre.

En el Libro I de Apolonio se comienza con la generación del cono circular oblicuo de dos hojas que, seccionado por un plano, dará lugar a los diferentes tipos de cónicas. Apolonio había captado cómo esta consideración de un solo cono permite la obtención de las tres cónicas según la inclinación diversa del plano y además identificará la hipérbola como una curva con dos ramas. Esta concepción geométrica empírica de las cónicas ha despertado nuestro interés en analizar otro tipo de secciones generadas, ya no por un cono sino por una superficie conoídica seccionada por un plano en distintas posiciones. Dado que el conoide es más complejo que el cono, la variedad o diversidad de formas resulta mucho mayor. Alguna con algún correlato o semejanza con las cónicas, otras totalmente sorprendentes.

En este trabajo se busca mostrar, en el desarrollo de una Ingeniería Didáctica, la importancia de la herramienta computacional para la exploración del conocimiento por el alumno y para la construcción, en este caso, de un saber acerca de la conformación y propiedades de curvas, y de las superficies que las generan. Este saber implica la ampliación del repertorio de formas que tradicionalmente han motivado el trabajo de ingenieros arquitectos y diseñadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, M., Douday, R., Moreno, I. y Gómez, P. (1995) Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. *Grupo Editorial Iberoamericano*. Bogotá, Colombia.
- Anido, M., Argumedo, C., Doberti, R. y Villalonga, M. (1985) Secciones conoídicas. Editorial Universitaria. Universidad Nacional de Rosario: Rosario, Argentina.
- Fano, G. y Terracini, A. (1948) *Lezioni di geometria analitica e proiettiva*. Ed. Paravia: Torino.

UNA MIRADA SOCIAL A LA FORMACIÓN PROFESIONAL DESDE EL CURRÍCULUM OCULTO

Lic. María Isolina Aráoz, Lic. Mónica Susana de la Orden , Lic. Margarita del Valle Voi
Facultad Regional Tucumán , Universidad Tecnológica Nacional

Tucumán, Argentina

maruaraoz@uolsinectis.com.ar, monicadelaorden@hotmail.com, millivoi@hotmail.com

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Socialización- Formación- Currículum - Profesional

La Educación Universitaria amplió su concepto: hoy no solo *capacita* sino también *socializa*.

La socialización es un proceso relacionado con experiencias, actitudes y hábitos que los profesionales adquirimos no-solo en las instituciones formadoras sino también en los lugares de inserción laboral.

Estos aprendizajes no sistemáticos que la Universidad y otras Instituciones Educativas no se proponen explícitamente impartir forman parte de lo que se denomina Currículum Oculto.

De acuerdo a Elsie Rockwell (Art. De la revista "Dialogando", México, 1981) *al Currículum Oculto lo integran un conjunto de mensajes implícitos en las formas de transmitir el currículum explícito ,en la organización misma de las actividades de enseñanza y en las relaciones institucionales que sustentan el proceso educativo.*

Entre la capacitación y la socialización encontramos la *Formación profesional*, entendida ésta como un proceso de desarrollo individual tendiente a adquirir o perfeccionar capacidades, y en la cual se pueden señalar diferentes etapas.

Los procesos mediante los cuales los individuos se capacitan, socializan y se forman en el nivel superior, están íntimamente ligados a la práctica docente; por ello, este trabajo pretende mostrar la influencia del currículum oculto en la formación profesional, identificar dificultades y plantear propuestas superadoras de éstas, desde una mirada social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Baquero Ricardo " Introducción a la Psicología del Aprendizaje Escolar"- UNQUI- Ed Bs. As. 2002
- Gil Moreno, María del Carmen : " Una Mirada Psicosocial del aula universitaria"- Documentos, año 2004.
- Maestría en Docencia Universitaria- U.N.T.
- Pérez Gomez " la cultura escolar en la sociedad neoliberal " Ed. Morata, Madrid, España, 1999
- Pozo Municio, José Ignacio" Aprendices y Maestros", ed. Alianza psicología menor, Madrid, España, 1998
- Sanjurjo, Liliana " Los procesos de socialización profesional en las Instituciones Educativas en Boggino,
- Noberto y Avedaño Fernando" Edic. Homo Sapiens- Rosario- argentina- año 2000.
- Santos Guerra, Miguel Angel : " Enseñar o el oficio de Aprender" Edic. Homo Sapiens- año 2001

GRÁFICAS Y TRAYECTORIAS

Marta Bonacina; A. Haidar; M. Quiroga; E. Sorribas; C. Teti¹; Graciela Paván²
¹ Fac. Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas-² Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería
 Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
 Rosario, Sta Fe, Argentina
mbacuario@yahoo.com.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: concepciones alternativas, gráficas, velocidad, trayectorias.

En este trabajo nos referimos a las concepciones alternativas de los estudiantes respecto al análisis de funciones en ambientes gráficos; en particular las referidas a funciones que representan movimientos físicos. Así, dirigimos nuestra atención a la 'lectura' que a partir del gráfico cartesiano de '*posición versus tiempo*' hace el estudiante de cuestiones tales como *trayectoria* y *velocidad* de un cuerpo en movimiento.

Estimamos que una de las razones de las dificultades observadas podría estar en que tanto docentes como libros de texto asumen como algo 'natural' la 'tratabilidad' de los fenómenos físicos a partir de la formulación matemática de los mismos. Otra de las razones de las dificultades observadas parece ser que estudiantes, e incluso docentes, prefieren el trabajo algorítmico al pensamiento visual. Este último requiere poner en juego procesos cognitivos de orden superior a los que demanda el pensamiento algorítmico, hace por tanto a la mejor aprehensión de los conceptos.

El objetivo del trabajo es investigar las concepciones erróneas de los estudiantes en tanto procesos cognoscitivos que interfieren en el proceso de aprendizaje. Trabajos recientes dan cuenta de una gran variedad de tales concepciones en cuanto a la lectura del comportamiento de una función a partir de su gráfico, de como la enseñanza 'tradicional' no ha podido dar cuenta de ellas; en definitiva, muestran como las interpretaciones que los estudiantes hacen de las gráficas no son las que los docentes o los textos esperan o pretenden.

BIBLIOGRAFÍA

- Aleksandrov, A; Kolmogorov, A, et al; *La matemática: su contenido, su método y su significado*; Madrid, Alianza Universidad; España; 1985
- Bonacina et al.; *La pendiente como razón de cambio*; Anales del IX EMCI- IX Encuentro nacional- internacional sobre la enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería, Concepción del Uruguay; Argentina; 2000
- Dolores, C ; *Algunas ideas que acerca de la derivada se forman los estudiantes del bachillerato en sus cursos de Cálculo Diferencial*. Investigaciones en Matemática Educativa II (pp. 257-272) México: Grupo Editorial Iberoamericano; México; 1998
- Dolores, C; *Concepciones alternativas sobre las gráficas cartesianas del movimiento*. Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática. Vol 5. Número 3, 225-250; 2002.
- Duval, R ; *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Medellín, Universidad del Valle; Colombia; 1999
- Leinhardt et al, (1990) Functions, graphs and graphics: tasks, learning and teaching. *Review of Educational Research* 60, 1-64
- Mc Dermot, L.C; Rosenquist, M.L. & Van See (1987) Student's difficulties in connecting graphs an physics: examples from kinematics. *American Journal of Physics* 55, 503-513.
- Vigotsky, L. (1996). *Pensamiento y Lenguaje*. México : Ediciones Quinto Sol
- Wainer, H. (1992) Understanding and tables. *Educational Research* 21, 14-23

LA HERRAMIENTA HEURÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISIS EN UN PROBLEMA DE FACTORIZACIÓN DE MATRICES EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Carlos Parodi¹, Estela Rechimont², Nora Ferreyra²

¹Facultad de Ingeniería, General Pico.

²Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Santa Rosa.
La Pampa, Argentina

Parodic@ing.unlpam.edu.ar, rechimont@exactas.unlpam.edu.ar, francis@cpenet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVES: Herramientas heurísticas - Resolución de problemas

En el desarrollo del proyecto de Investigación "*La Resolución de Problemas como Instrumento de Aprendizaje en Matemática*" y atendiendo a las muchas y variadas definiciones de problemas consideradas en didáctica de la Matemática que ponen énfasis en caracterizar un problema no divorciado del resolutor, es evidente el avance sobre el estudio de la resolución de problemas tendiente a "*comprender el proceso de resolución de problemas, especialmente las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso*" [4]. En esta oportunidad queremos detenernos en aquellas investigaciones sobre la resolución de problemas desde el punto de vista de la Heurística ya que para L. Puig "*la heurística es el estudio de los modos de comportamientos y los medios que se utilizan en el proceso de resolverlos que son independientes del contenido ...*" [3].

Es por eso que trabajando sobre uno de los textos de Introducción al álgebra Lineal para un Primer Año de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam, analizamos un problema en el marco Matricial [1] preocupándonos por identificar las herramientas heurísticas presentes en su resolución. La situación elegida es la factorización de matrices que está relacionada con el problema de construir una red eléctrica con propiedades específicas.

Los problemas en general, se conciben como una tarea en la que no se tiene presente otra función que no sea obtener el resultado, observándose una ausencia no sólo de componentes relacionados con la cuarta fase del modelo de Polya, revisión-extensión, sino los elementos de una lista de componentes subjetivos relacionados con los elementos del modelo de competencia [3] como son las herramientas heurísticas, que son juzgados por los alumnos como poco valiosos en la resolución de problemas.

Retomando la lista de herramientas heurística propuesta por L. Puig [3] quisimos establecer cuáles de estos componentes se presentan en circunstancias concretas, ya que para L. Puig la herramienta heurística "*es un procedimiento independiente del contenido del problema que lo transforma en otro*" como ser: *consideración de casos, división del problema en partes, reformulación, examen de posibilidades, el paso al contrarrecíproco, introducción de una figura auxiliar*, etc. Dicha herramienta heurística es uno de los puntos que componen los elementos de naturaleza heurística y que caracterizan lo que él llama *el estilo heurístico de resolución de problemas*.

BIBLIOGRAFIA

- DIAS, Marlene, (1998). "Les problèmes d'articulation entre points de vue «cartésien» et «paramétrique» dans l'enseignement de l'algèbre linéaire". Editor: IREM, Paris.
- LAY, David C. (1999). "Álgebra Lineal y sus Aplicaciones" Segunda Edición. Addison Wesley Longman de México, S. A. de C.V. México, 1999.
- PUIG, Luis, (1996). "Elementos de Resolución de Problemas" Editorial COMARES. Granada, 1996.
- POLYA, G., (1965), "Cómo plantear y resolver problemas". Editorial Trillas, México.

MODELOS, MODELOS MATEMÁTICOS Y HEURÍSTICAS INTUITIVAS

María Inés Cavallaro , Marta Anaya

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

micavall@fi.uba.ar, manaya@fi.uba.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Modelización, sistema conceptual, modelo mental, heurísticas intuitivas

La modelización en general y la modelización matemática en particular son componentes muy relevantes en la formación profesional de los ingenieros. Esta última involucra actividades de estructuración de un problema, matematización, interpretación, validación, en las cuales el alumno participa activamente, ya sea explorando un modelo dado, o construyéndolo. Las habilidades que se desarrollan en los procesos de construcción de modelos son en gran medida, las capacidades requeridas para un ingeniero en su buen desempeño en la vida profesional ([1]).

Es por lo tanto natural el interés y preocupación actual de educadores e investigadores en educación en los procesos cognitivos involucrados, etapas y dificultades en las tareas de modelización.

En este sentido y con el fin de profundizar los conocimientos en estos temas, se están llevando a cabo varios trabajos de investigación en el marco de un proyecto sobre Modelización y Enseñanza en la Facultad de Ingeniería de la UBA ([2]) cuyos objetivos, entre otros incluyen la detección y el tratamiento en el contexto pedagógico-didáctico de dificultades en el aprendizaje de la modelización matemática, y sus etapas, así como la interpretación simulación y evaluación de los modelos construidos y una exploración de actividades de modelización vinculadas con situaciones del mundo real, adecuadas para ser incluidas en los cursos de matemática básica en la ingeniería.

El trabajo de modelización de un problema real incluye generalmente una resolución en el campo de la matemática que se interpretará en otro campo disciplinar. Este proceso es en general complejo ya que involucra representaciones de una misma situación en diferentes perspectivas (contextual, matemática, psico-cognitiva). Pero, asociado a estos modelos, emerge en el proceso un modelo propio de cada individuo que se forma al tomar contacto con el problema y que condiciona la interpretación de los resultados obtenidos. Los desajustes entre este modelo y las otras representaciones, incluyendo el modelo matemático, pueden generar conflictos en la etapa de interpretación de los resultados.

Este trabajo informa sobre los resultados de una de las investigaciones exploratorias, realizadas con alumnos de ingeniería, que se han realizado dentro del marco planteado ([2]) y en la cual se han detectado y analizado las dificultades en la interpretación de un modelo dado, en condiciones específicas, debidas a los desajustes entre el modelos mental y el matemático.

REFERENCIAS:

- [1] Lesh, R.; Yoon, C.; "What is distinctive in (Our Views about) Models & Modelling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning and Teaching?" *ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education* (pre-Conference Volume) Henn, H.W.; Blum, W. (Eds.) University of Dortmund; Germany; pp. 151-159; 2004.
- [2] *Modelización y Enseñanza en Matemática para la Ingeniería* Proyecto 1061.Subsidio UBACyT. Programación Científica 2004-2005. Facultad de Ingeniería. U.B.A. Departamento de Matemáticas.

VISUALIZACIÓN, CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS. EL CASO DE LA INTEGRAL DEFINIDA

Marta Anaya , María Inés Cavallaro

Filiación: Universidad Tecnológica Nacional. FRBA, Argentina

manaya@fi.uba.ar , micavall@fi.uba.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: visualización, conocimiento conceptual, conocimiento procedimental, codificación

Parte de los resultados de esta investigación, han sido presentados en la 12° Reunión de la Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs (12 SEFI).

Un conocimiento básico que resulta fundamental en la matemática para la ingeniería, tanto en lo que se refiere al concepto, como a sus aplicaciones y cálculo (procedimientos), es el de integral definida.

El conocimiento matemático, siempre incluye relaciones fundamentales entre el conocimiento conceptual y el procedimental, los cuales no deben ser considerados como entidades separadas, ya que, de no estar conectados, los estudiantes pueden llegar a tener un sentido intuitivo para las matemáticas, insuficiente para resolver los problemas, o pueden resolver y/o dar respuestas pero sin entender lo que están haciendo ([1]).

Los estudiantes de ingeniería muestran la necesidad de referentes "concretos" de los conceptos y procedimientos matemáticos. En este sentido, la visualización juega un papel importante en el aprendizaje de la matemática por su potencial holístico y esclarecedor, siempre y cuando se trabaje preventivamente a fin de evitar las concepciones erróneas. ([2])

Por otro lado, el hecho de que un conocimiento sea enseñado, no implica que sea aprendido, así, en los alumnos principiantes, suele haber una escisión entre conceptos y procedimientos, y la visualización es un recurso que permite establecer un nexo entre la intuición y el rigor, permitiendo la interpretación de resultados teóricos y otorgando significado a procedimientos de cálculo.

En este trabajo, que se ha desarrollado en el marco de un proyecto de Detección y Tratamiento de Problemas Cognitivos (UTN, FRBA), hemos investigado cuáles son las concepciones que un grupo de estudiantes de ingeniería tiene sobre la integral, el área y la función integral después de haber aprobado el primer curso de cálculo diferencial e integral de su plan de estudios.

Las concepciones erróneas en relación con el conocimiento conceptual y procedimental que no fueron revelados en evaluaciones standard fueron detectadas y analizadas a partir de la codificación y decodificación de las representaciones visuales.

REFERENCIAS

- [1] Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986), "Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: an Introductory Analysis", *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case Of Mathematics*, Lawrence, Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale, N.J. pp. 1-23.
- [2] Tall, D. (1991), "Intuition and rigour, the role of visualization in the calculus", *Visualization in Mathematics*, Zimmermann & Cunningham (Eds.) MAA Notes 19, pp.105-119.

RESOLUCIÓN VS. ESTIMACIÓN. SESGOS DEL PENSAMIENTO PROBABILÍSTICO

María Inés Cavallaro, Elsa García Argiz , Patricia Aurucis
 Universidad Tecnológica Nacional. FRBA. Argentina
micavall@fi.uba.ar , egargiz@fi.uba.ar , piaurucis@sinectis.com.ar

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: heurísticas, disponibilidad, causalidad, conjunción, conocimiento procedimental y conceptual

La resolución de problemas en probabilidades involucra operaciones de selección de datos, contabilización y resolución de secuencias de procedimientos fuertemente dirigidos por restricciones conceptuales. Sin embargo, es importante en el desempeño profesional del ingeniero, tomar decisiones o hacer estimaciones que muchas veces no poseen las características "procedimentales" que tienen, en general, los problemas con los que los alumnos trabajan en los cursos de grado. Si bien, las decisiones o juicios bajo incerteza debieran estar fuertemente apoyadas en concepciones matemáticas correctas, muchas veces otros factores inciden en esos juicios.

Algunos de esos factores son las heurísticas del pensamiento probabilístico del hombre común que han sido estudiadas en profundidad por varios autores ([1], [2], [3]).

En nuestro estudio, hemos tomado como base las heurísticas analizadas por estos investigadores. Sin embargo, nuestros trabajos en esta área están dirigidos a estudiar cómo el conocimiento formal impartido por el sistema educativo universitario interactúa con las heurísticas del pensamiento probabilístico en el estadio del pensamiento avanzado.

Cuando hablamos de conocimiento matemático, ya sea impartido o adquirido, debemos mencionar que ha habido tradicionalmente dos tipos de conocimientos que denominaremos conocimiento procedimental y conocimiento conceptual ([4]). La existencia y correcta interacción entre ambos hace a la pericia en matemática que nuestros alumnos necesitan y necesitarán durante su vida profesional.

En esta investigación, que ha sido realizada con alumnos de la FRBA (UTN) tiene por **Objetivo:** estudiar la interacción entre los aspectos procedimentales y conceptuales de los conocimientos adquiridos luego de la instrucción formal en Probabilidades y algunas heurísticas del pensamiento probabilístico general y sus esquemas subyacentes.

Este temática de investigación se inserta dentro de un proyecto más abarcativo sobre Detección y Tratamiento de Problemas Cognitivos en Matemática para la Ingeniería que se desarrolla en FRBA de la UTN.

REFERENCIAS

- [1] Fischbein, E. & Schnarch, D. The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. Journal for Research in Mathematics Education 28(1), 96-105. 1997
- [2] Fischbein, E. & Grossman, A. Schematas and Intuitions in combinatorial reasoning. Educational studies in Mathematics 34. pp 27-47. Kluwer Ac. Publishers. Netherlands. 1997
- [3] Kahneman, D., Slovic, P, Tversky, A. (eds) Judgment under uncertainty: Heuristic and biases. Cambridge University Press, Cambridge. 1982
- [4] Hiebert, J. & Lefevre, P., Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: an Introductory Analysis, Conceptual and Procedural Knowledge: The Case Of Mathematics, Lawrence, Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale, N.J. pp. 1-23. 1986.

TENEMOS MAPLE PERO . . . ; QUEREMOS MÁS!

Adriana M. Cometto y Marta G. Caligaris
Facultad Regional San Nicolás
Universidad Tecnológica Nacional
San Nicolás, Argentina
acometto@frsn.utn.edu.ar y mciligaris@frsn.utn.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación educativa

PALABRAS CLAVE: Maple 9, paquetes propios, cónicas.

Maple provee un amigable entorno para estudiar geometría analítica. Las capacidades numéricas y simbólicas de Maple permiten resolver los problemas de geometría analítica obteniendo tanto soluciones aproximadas como fórmulas generales en las variables correspondientes. Pueden obtenerse también gráficos útiles para la visualización de los problemas.

A pesar de sus más de 3000 funciones, Maple no siempre satisface nuestras exigencias. Pero, utilizando su intuitivo lenguaje de programación, podemos ampliar las capacidades disponibles creando procedimientos propios. Estos procedimientos pueden basarse en comandos ya existentes, enriqueciéndolos y adaptándolos a nuestras necesidades, o pueden ser totalmente nuevos.

El objetivo de este trabajo es mostrar algunos ejemplos de comandos propios, relacionados con las ecuaciones de segundo grado en dos variables, que los alumnos podrán usar como si fueran funciones inherentes de Maple. Estos comandos están agrupados en diferentes paquetes: **Conicas**, **EcuacionesdeSegundoGrado2D** y **CurvasParametricas** y cuentan con sus correspondientes páginas de ayuda.

En esta presentación se describen los paquetes mencionados, enumerando todos los comandos que contienen, y se seleccionan algunos de ellos para comentar en detalle.

Se muestran también algunos ejemplos que no suelen tratarse en las clases habituales con tiza y pizarrón, pero que pueden ser incorporados utilizando Maple.

Este estudio forma parte del trabajo de tesina de la Prof. Adriana Marisa Cometto, en la carrera Licenciatura en Ciencias Aplicadas, que está siendo dirigida por la Ing. Marta Graciela Caligaris.

LA EXPLICACIÓN DOCENTE

La percepción del docente sobre sus alumnos

Francisco Javier Vera – Lucia Hilal de Cortez
Universidad Católica de Santiago del Estero – Santiago del Estero
fjvera@ucse.edu.ar, lucyhilal@yahoo.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: docente- explicación-alumno-proceso didáctico

El proyecto de investigación “**Didáctica de La Matemática Campo problemático: Nuevos Significados**”, se desarrolla en el ámbito de la Universidad Católica de Santiago del Estero, a partir del año 2004.

Está centrado en averiguar cuáles son las características que identifican el proceso de transformación de la Matemática en un elemento de aprendizaje a través de la enseñanza sistemática desde este encuadre, cuál es la percepción que el docente manifiesta sobre las demandas de sus alumnos para la construcción de su conocimiento.

Los problemas que se abordan son:

- . Las condiciones institucionales para formular adecuadamente los proyectos de organización de la enseñanza de la Matemática.
- . La incorporación en los métodos y relaciones de enseñanza de la transformación operada en las prácticas sociales de las nuevas generaciones
- . El desarrollo de la cuestión metodológica que permita orientar la acción docente.
- . Las características de los sistemas de evaluación de los procesos y productos de aprendizaje

Las Categorías en las que se focalizó el estudio son:

- . El imaginario de las permutaciones disciplinares - didácticas
- . El conocimiento y su construcción desde la perspectiva de la ciencia, de la didáctica, del docente y del alumno
- . El sentido de los contenidos
- . El error como expresión de la diferencia entre las expectativas de aprendizajes conjeturadas y las construcciones reales a las que llegan los alumnos
- . El pensamiento docente sobre el alumno expresado por el sentido de la explicación
- . Las experiencias de aprendizaje, su organización y su representación
- . La evaluación

Es a partir del planteo realizado, que se presentan los primeros resultados del análisis efectuado sobre las entrevistas tomadas a los docentes en los aspectos referidos a la categoría **explicación**, en relación con la percepción que ellos tienen sobre el proceso de aprendizaje de sus alumnos y el modo de emplearla como estrategia en el proceso didáctico.

UTILIZACIÓN DE PROGRAMAS DE CALCULO SIMBÓLICO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

Ing Sergio Katogui, Ing. Mario Mantulak, Ing Maria Ibarra, Ing Maria Dekun, Ing. Luisa Rivero
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Misiones Oberá, Misiones, Argentina.
katogui@fiobera.unam.edu.ar, mantulak@fiobera.unam.edu.ar, Ibarra@fiobera.unam.edu.ar,
mariadekun@ciudad.com.ar, Rivero@fiobera.unam.edu.ar.

AREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVES: Cálculo Simbólico – Didáctica - Informática

INTRODUCCIÓN

La utilización de programas informáticos de cálculo simbólico permiten introducir cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en las carreras de ingeniería. En el Departamento de matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, estos programas están siendo utilizados actualmente en la resolución de problemas rutinarios de las distintas asignaturas. El trabajo corresponde a una primer etapa del proyecto de investigación denominado “Utilización de programas informáticos de cálculo simbólico como herramienta didáctica”, el cual tiene como objetivo, evaluar el impacto de la utilización de programas informáticos.

METODOLOGÍA

Método de desarrollo de las prácticas de laboratorio

La utilización de los programas tuvo como objetivos, afirmar conceptos teóricos desarrollados en la asignatura, y aplicar dichos conceptos a la resolución de problemas rutinarios. Debe quedar claro que no se pretendió enseñar el uso del programa en sí, sino su utilización como herramienta aplicada a contenidos temáticos específicos de la asignatura.

Método de utilizado en la etapa de la investigación

Se trató de una investigación del tipo descriptivo. El método aplicado ha sido el de recopilación de datos, utilizando fuentes de datos primarios a través de la realización de una encuesta a los alumnos. Se realizaron dos encuestas, una por cada actividad, especificándose las mismas en función del tema abordado.

RESULTADOS

Se han identificado los alcances de la utilización de programas informáticos de cálculo simbólico y analizado el proceso de enseñanza y aprendizaje en una muestra característica de la población. Se ha obtenido un resultado parcial del impacto relacionado a la utilización de programas informáticos en asignaturas del Departamento de matemática de la Facultad de Ingeniería de la UNaM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, Enrique - Iglesias, Andrés y Otros. *Mathematica*. Editorial Paraninfo, Madrid, España, Tercera Edición, 1996. ISBN:84-283-2017-9, 534 páginas.
- Pérez, César. *Técnicas estadísticas con SPSS*. Pearson Educación S.A., Madrid, España, 2001. ISBN:84-205-3167-7, 592 páginas.
- Namakforoosh, Mohammad. *Metodología de la investigación*. Editorial Limusa S.A., D.F., México, 2000. ISBN: 968-18-5517-5, 520 páginas.

LAS DIMENSIONES ESTRUCTURAL Y OPERACIONAL DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN

Marcela Martins
Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Capital Federal, Argentina
mmartins@fi.uba.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa

PALABRAS CLAVE: función, reificación, pseudoestructural

El concepto de función es uno de los más poderosos y útiles en matemática. Muchas dificultades que se observan en los alumnos con respecto a esta noción se deberían en parte a problemas relacionados con la conceptualización.

El presente trabajo tiene por objeto intentar caracterizar las concepciones sobre la noción de función que poseen alumnos de cursos de cálculo multivariable en carreras de ingeniería que se dictan en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

El marco teórico alude al carácter dual de los conceptos matemáticos que presentan tanto un aspecto estructural como operacional. Sfard [1] emplea el término *reificación* para denominar la transición gradual de un proceso operacional a un objeto. Con un significado cercano Dubinsky [2] destaca el *encapsulamiento* de procesos como paso importante en la abstracción reflexiva.

La metodología empleada fue de tipo cualitativa y se desarrolló en dos etapas. En la primera se encuestó a los estudiantes en sus grupos de clase. Posteriormente, en base al análisis de las mismas, se seleccionó un conjunto de alumnos para un estudio de casos.

Del análisis de las respuestas se trató de determinar en qué se traducen concretamente las tendencias hacia la concepción estructural y operacional de la noción de función y, al mismo tiempo, detectar indicios de concepciones pseudoestructurales. Linchevski y Sfard [3] denominan así a concepciones semánticamente degradadas debido a las cuales los sujetos realizan operaciones formales sin evocar los procesos primarios que las fundamentan.

REFERENCIAS

- [1] SFARD, A., Operational origins of mathematical objects and the quandary of reification – The case of function. En: HAREL, G. & DUBINSKY, E. (Eds.) The concept of function. Aspects of epistemology and pedagogy, Washington D.C.: Mathematical Association of America: MAA Notes No 25, 59 – 84, USA, 1992.
- [2] DUBINSKY, E., Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. En: TALL, D. (Ed.). Advanced mathematical thinking, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1991.
- [3] LINCHEVSKI, L. & SFARD, A. Rules without reasons as processes without objects. En: FURINGHETTI (Ed.) Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Assisi, Vol. I: 317 – 324, Italy, 1991.

LAS DIFICULTADES COGNITIVAS DE ALUMNOS DE INGENIERÍA EN CUANTO A LAS NOCIONES DE FUNCIÓN Y NÚMERO REAL

Ing. Lina Mónica María OVIEDO
Facultad de Ingeniería Química- Universidad Nacional del Litoral
Santa Fe, Argentina
loviedo@fiquis.unl.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa.

PALABRAS CLAVES: Iteración de Funciones- Función- Sistemas Dinámicos- Número Real- Didáctica.

Este trabajo de investigación es un estudio comparativo y evaluativo que se enmarca en una investigación llevada a cabo al elaborar la Tesis de Maestría en Didáctica de la Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico- Químicas y Naturales- UNRC, acerca de la enseñanza y aprendizajes de los sistemas dinámicos discretos entre dos grupos de alumnos pertenecientes a niveles educativos distintos: medio y universitario.

La misma tuvo como objetivo general determinar la posibilidad o no de incluir ciertas nociones referidas al tema sistemas dinámicos discretos en los currícula de la escuela media, más precisamente en el Polimodal, y en los primeros años de ciertas carreras universitarias.

Los objetivos particulares fueron:

- i- Explorar la viabilidad de la inclusión de métodos simbólico-numéricos y gráficos para la iteración de funciones con la perspectiva de los sistemas dinámicos discretos en los currícula de la educación Polimodal.
- ii- Analizar el desempeño de los alumnos al trabajar con un ostensivo diferente, el análisis gráfico.
- iii- Abordar la problemática del trabajo con el número real y la noción de límite desde una perspectiva no estándar.

Se analizan, aquí, las aptitudes y actitudes del grupo de alumnos de Ingeniería para abordar la relación que se plantea entre ellos y las hojas de trabajos que constituyen la guía de estudio, previamente elaborada, referidas a ciertas nociones de los sistemas dinámicos discretos, específicamente la iteración de funciones, puntos fijos, órbitas, etc.

Los resultados del análisis se presentan en este trabajo.

ANÁLISIS NUMÉRICO SU ACEPTACIÓN Y CONTENIDO MÍNIMO PARA CARRERAS DE INGENIERÍA

Ing. Pedro J. Bernabé
Universidad Nacional de Salta
bernabep@Unsa.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Análisis. Numérico. Contenido. Ingeniería.

Reiteradas veces, en nuestra Facultad de Ingeniería nos hemos visto ante la realidad de un necesario (o por lo menos, sugerido) cambio de plan de estudios, invariablemente asociado con la reducción de la carga de conocimientos que el alumno debe recibir a lo largo de él.

Frente a esta problemática siempre aparecieron los fantasmas de la necesidad de reducir al mínimo posible la enseñanza de Informática, parte de Análisis III (especialmente en lo referente a resolución de Ecuaciones Diferenciales) y Análisis Numérico, siempre bajo la premisa de que estos temas bien podrían pasar a cursos de postgrado.

Ante este panorama tengo, como principal objetivo, traer a discusión si esta estrategia es positiva para el futuro egresado y, por lo contrario, si no lo perjudicaría.

Quiero traer a esta mesa de discusión nuestra postura, que puede reducirse, entre otras, a las siguientes premisas:

1. Se debe (obviamente si el plan lo permite) luchar por contar con una materia de Informática con el objetivo de dotar al alumno del conocimiento del manejo de tan innegable herramienta como es la computadora, que incluya, por lo menos, estos tres principales contenidos:
2. Descripción funcional de una computadora y sus principales elementos actuales.
3. Conocimientos básicos del software de aplicación, también disponibles en el mercado al momento de su enseñanza.
4. Enseñanza de programación de computadoras.

Si aceptamos como válidos estos conceptos, debemos reflexionar un poco sobre ellos:

Con respecto a lo que es una computadora, creo innecesario recalcar que debe darse una orientación radicalmente funcional, con muy poco detalle de los aspectos técnicos que describen sus componentes, ya que éstos varían aceleradamente en el tiempo y hacen que lo que se enseñe en un momento dado, resulte obsoleto al siguiente.

La descripción del soft merece el mismo comentario: deben darse conocimientos básicos de éstos y su funcionalidad, fundamentalmente de aquéllos que serán de utilidad al futuro profesional.

Con respecto a la enseñanza de programación, muchas veces desvalorizada porque "ya el software comercial la hace prescindible", debo sostener todo lo contrario. Pienso que siempre le tocará al profesional un algoritmo no resuelto, por lo menos en forma tan eficiente como lo haría un programa desarrollado específicamente para el problema a atacar. Este concepto se ve reforzado con el argumento de que enseñar a programar, en el lenguaje que fuere, tiene la enorme ventaja de integrar problema y resolución, además de incentivar la agilidad lógica que requiere la empresa de resolver modelos, objetivo básico del diseño en ingeniería.

Si estamos medianamente de acuerdo en lo expresado hasta ahora, podemos describir ahora el rol que le cabe al Análisis Numérico en todo este tema del diseño en Ingeniería.

Como en otros trabajos expuse, los problemas matemáticos a resolver en ingeniería pueden catalogarse en la resolución de:

Sistema de ecuaciones algebraicas lineales; Sistema de ecuaciones algebraicas no lineales;

Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Sistemas de Ecuaciones Diferenciales a Derivadas Parciales.

El Análisis Numérico es una poderosa herramienta que permite resolver cualquiera de estos problemas, transformándolo en uno de una "categoría" anterior. Así, por ejemplo, un sistema no lineal se linealiza, una ecuación diferencial ordinaria se convierte, por discretización, en un sistema algebraico, un sistema a Derivadas Parciales se transforma en un Sistema Ordinario, etc. Luego de esta transformación, el problema derivado se resuelve numéricamente.

La importancia radical de la sociedad Resolución Numérica-Programa de Computadora radica en que el algoritmo resultante requiere un número de cálculos imposible de alcanzar si no se dispone de una computadora asociada, indefectiblemente, por un buen programa de computación que interprete fielmente el algoritmo involucrado.

COMISIÓN EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA

EC 1

ANÁLISIS DE FENÓMENOS ESTACIONARIOS DESDE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA

MSc.Elisa Silvia Oliva , MSc.María Inés Ciancio

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina
lsoliva@sinectis.com.ar - mciancio@iinfo.unsj.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencia Educativa

PALABRAS CLAVES : Algebra Lineal - Cadenas de Markov - Software -

El Miniproyecto surge en la asignatura Algebra Lineal, del primer año de las Lic. en Geofísica y Astronomía de la FCEfyN, de la UNSJ, mediante el cual se propone investigar y presentar nuevos contenidos algebraicos, que no se encuentran en la currícula tradicional, pero que permiten plantear interesantes situaciones teóricas y prácticas para abordar en su estudio.

Poder predecir el estado de un sistema en una etapa posterior, cuando sólo depende del conocimiento del estado actual del mismo, se puede modelar mediante Cadenas de Markov.

Esta experiencia educativa, conduce al alumno a la experimentación práctica, y la profundización teórica de situaciones de carácter estacionario.

Para la solución de problemas con gran volumen de datos, el alumno trabaja en sesiones de laboratorio de computación con software específico, aplicando métodos alternativos para determinar la solución. Esto proporciona acceso a técnicas matemáticas que son complejas para un alumno de primer año como es el cálculo de límite, pero que debido a la eficiencia del software le permite dedicar más tiempo al razonamiento y a la interpretación de las respuestas obtenidas. Con esta metodología de trabajo se orienta al alumno a la adquisición de nuevos conocimientos que no siguen el esquema clásico de los temas matemáticos

• Referencias Bibliográficas

- Fraleigh Beauregard - "Algebra Lineal" - Ed. Addison. Wesley Iberoamericana- 1º Edición- Mexico 1989.
- J.G.Kemeny J.L.Snell - "Finite Markov Chains" - Ed. Springer Verlag-Nueva York 1976.
- Lang - "Introducción al Algebra Lineal" - Ed. Adisson Wesley Iberoamericana-EUA 1986.
- G. Nakos, D. Joyner - "Algebra Lineal con Aplicaciones" - Ed. Inter. Thomson Editores-1ª Edición- España.
- F.Rincón-A. Garcia-A. "Cálculo Científico con Maple" Ed.Rama- España 1994.
- A.Carrillo- I. Llamas- "Maple V. Aplicaciones Matemáticas para PC" - Ed. Rama- Addison Wesley Iberoamericana -Buenos Aires- 1996
- Ben Noble; James W. Daniel -"Algebra Lineal Aplicada" - Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 3º Edición- Mexico 2001.
- Strang - "Algebra Lineal y sus Aplicaciones" -Ed. Adisson Wesley Iberoamericana- 1º edición- Mexico 1992.
- Howard Anton - "Introducción al Algebra Lineal" - Ed. Limusa- 2º Ed. Mexico 1992
- Bernard Kolman "Algebra Lineal" - Ed. Adisson Wesley Iberoamericana.EUA 1988.

EC2

RECTAS EN EL ESPACIO, ESTUDIO DE LAS DIFERENTES POSICIONES ENTRE ELLAS.

Ing. Antonio F. Asteasuain, Ing. Miriam Cocconi y Ing. Silvia Salomone.

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Argentina

aasteasu@fio.unicen.edu.ar, [mccocconi@fio.unicen.edu.ar](mailto:mcocconi@fio.unicen.edu.ar), ssalomon@fio.unicen.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: geometría, rectas, posición.

Junto al concepto de vectores en el espacio, las operaciones con ellos y el estudio de la posición relativa de dos rectas, se constituye un bloque en el que la ubicación tridimensional adquiere gran importancia. En general, es dificultoso para los alumnos interpretar construcciones tridimensionales que se observan en el papel, simplemente por falta de costumbre de trabajo en esas situaciones. Y si es difícil la interpretación, mucha mayor dificultad representa la construcción de esos esquemas gráficos.

En consecuencia, adquiere una gran importancia la visualización de dibujos que nos ayuden a situar los planteamientos.

OBJETIVO DEL TRABAJO.

El objetivo didáctico principal es identificar las posibles posiciones relativas de dos rectas en el espacio, mediante sus ecuaciones y la aplicación de herramientas del álgebra vectorial.

Contando con la obtención de la ecuación en su forma vectorial, sus formas paramétrica y simétrica, se realiza el estudio de la posición relativa de dos rectas en el espacio.

Se realiza aquí una valoración de la utilidad del álgebra vectorial para resolver problemas geométricos y se adquiere un gusto por la práctica tridimensional, por la justificación clara y contundente que se presenta.

Se suelen consolidar muchos conceptos al intentar plasmar gráficamente situaciones algebraicas.

La utilización de un software de matemática como Derive permite realizar los cálculos necesarios con rapidez y seguridad de resultados, constituyendo una base inmejorable para razonamientos que justifican las distintas posibilidades relativas de dos rectas.

El desarrollo del trabajo tiene una primera parte en cuanto a la tarea a desarrollar por el alumno. En ella se comprueba la coplanaridad o no de las rectas. Se aconseja expresar la ecuación de las rectas en su forma vectorial o paramétrica, por lo que esto significa en cuanto a la disponibilidad de datos particulares.

Si resultan coplanares, el paso siguiente es estudiar sus direcciones, para ver si se calcula la distancia entre ellas o el punto de intersección. Si no son coplanares, se trata de rectas llamadas alabeadas y se calcula la distancia entre las mismas.

Para estos pasos, se proveen algoritmos realizados con Derive, algunos propios del software y otros, elaborados con un fin específico. Estos elementos proporcionan parámetros que permiten decidir las condiciones de las rectas, con rapidez y seguridad de resultados.

En la segunda parte, que creemos la más interesante en cuanto al análisis deductivo del estudiante, se da una recta mediante su ecuación.

Se propone, entonces, al alumno que determine la ecuación de otra recta con la condición de que sea coplanar o no coplanar, paralela, no paralela o alabeada, según se indique.

Lo creativo de esta actividad es que el alumno justifica la calidad pedida de la nueva recta con los elementos usados en la primera parte, demostrando a la vez el manejo y comprensión de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Swokowski, E.W., Cole J. A. Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica Nueva York. Editorial Thomson International. Estados Unidos de Norte América. 2002.

USO DEL COMPUTADOR EN UN SEGUNDO CURSO DE CÁLCULO INFINITESIMAL

Prof. Walter Alvarez Villar
Universidad Católica del Uruguay, Montevideo, Uruguay
walvarez@ucu.edu.uy

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra.

PALABRAS CLAVE: computador, software, evaluación, cálculo, aprendizaje.

Durante el segundo semestre del 2004 dictamos por cuarta vez los cursos de Cálculo infinitesimal II de la carrera de Ingeniería en Informática utilizando cada alumno un notebook y el software Matlab. La experiencia recogida en cursos anteriores sirvió para planificar varios cambios llevados a la práctica en este semestre y cuyos resultados preliminares vamos a comentar en este trabajo.

El marco teórico que se pretende está basado en la Ingeniería Didáctica y presenta distintas fases (Artigue), que para efectos del presente trabajo son:

- a) Planificación. Comprende el análisis de cuestiones epistemológicas, curriculares, del contexto social, escolar, institucional, etc. para determinar el objetivo buscado.
- b) Diseño de las situaciones didácticas. Se pretende obtener una visión a priori del comportamiento del alumno frente a tales situaciones y sobre las posibles variables que intervienen en el proceso. Se intenta prevenir los posibles comportamientos de los sujetos.
- c) Desarrollo o experimentación. Se pone en práctica lo planificado en las dos fases anteriores y se procura observar y detallar el proceso educativo de la mejor manera posible.
- d) Evaluación. Se realiza un análisis de lo planeado y lo obtenido con el fin de encontrar la forma de validar la investigación en sí.

Es de hacer notar que la idea es de una envergadura que no permite llevarla a cabo en un solo curso, por lo que consideramos a este informe como un paso intermedio del proyecto.

Un aspecto fundamental del curso es la resolución de problemas, visualizándolos mediante la computadora, teniendo así una aplicación óptima de las ideas sobre el juego de marcos (R. Douady) y la dialéctica herramienta-objeto de la ingeniería didáctica en educación matemática. También se tuvieron en cuenta los estudios de Raymond Duval sobre los diferentes registros de representación en matemática.

Para las pruebas de evaluación, por tratarse de alumnos de Ingeniería en Informática, se miden no sólo los conocimientos matemáticos sino la calidad de los programas hechos por el alumno. Una novedad del curso es que hay una prueba de programación en tiempo real donde el alumno entrega su programa al fin de la prueba. Además luego de la etapa de instrucción en Matlab, el uso de Matlab es libre para usarlo para todas las pruebas, así el alumno tiene la responsabilidad de decidir donde usar o no el computador, pues en varios casos es más sencillo la aplicación de conocimientos teóricos de Cálculo que usar Matlab.

Otra observación importante es el cambio del porcentaje de aprobados y quienes son éstos.

BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, Michèle, (1995), Ingeniería didáctica en Educación Matemática, Bogotá, Grupo Editorial Iberoamerica.
- Brousseau, Guy (1994), Los diferentes roles del maestro en Didáctica de las Matemáticas. Aportes y Reflexiones., Buenos Aires, Paidós.
- Douady Régine (1995), Nacimiento y desarrollo de la didáctica de las matemáticas en Francia: rol de los IREM en Ingeniería Didáctica en Educación Matemática, Bogota, Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duval, R., (1993), Registres de présentations sémiotiques et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Science Cognitives 5 pag 37-65
- Gavilán, J.M./Barroso, R., (1999), El ordenador en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas: una propuesta, Educación Matemática. Vol. 11 N° 3., México.
- Martín Elena, Marchesi A. y otros, (2003), Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula, Madrid, España, S.M. Editores.

INFLUENCIA DE LA INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Msc. Lic. Zulma Millán¹ y Msc. Prof. Yolanda Gil²

¹Facultad de Ingeniería, ²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Universidad Nacional de San Juan, Argentina

zmillan@unsj.edu.ar, yolandag@iinfo.unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Evaluación, Matemática, Nuevas Tecnologías

En los últimos cinco años, desde proyectos de investigación educativa, se ha integrado la informática como herramienta didáctica en las asignaturas Análisis Matemático I y II de las carreras de Ingeniería y Ciencias de La Tierra.

El uso de estas nuevas tecnologías en educación, permiten que el aprendizaje sea un proceso espiralado, en permanente construcción e interacción con su medio. Se aprende a partir de dudas, cuestionamientos, problemas a resolver y no de certezas impuestas.

Con el fin de motivar al alumno y de iniciarlos en el uso de un software científico se introdujeron prácticas de gabinete de computación, con problemas de características bien diferenciadas, por ejemplo:

- La resolución de ejercicios de la práctica tradicional (con lápiz y papel) con la herramienta informática a fin de comparar no sólo los resultados, sino fundamentalmente el proceso de resolución.
- La inclusión de problemas de mayor nivel de complejidad que de ser resueltos de manera tradicional resultan tediosos, insumen demasiado tiempo y bajan el nivel motivacional. De esta forma se demanda al alumno poner en juego todo su potencial de aprendizaje.
- La solución de situaciones problemáticas de aplicación a cada carrera que tienen cálculos matemáticos complejos. Éstos promueven el interés por el estudio de las asignaturas y contribuyen de manera más efectiva a la formación del futuro profesional, desde el inicio de sus estudios universitarios.

Entonces nos preguntamos: ¿Cómo saber si esta metodología de trabajo ha sido beneficiosa en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Con el fin de realizar un seguimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, se elaboraron en el transcurso de los años distintos tipos de evaluaciones. Partimos en el primer año de una encuesta de tipo cualitativa y agregamos en los años sucesivos evaluaciones cuantitativas con ejercicios integradores.

Para el próximo ciclo lectivo nos proponemos introducir una nueva modalidad de trabajo que le permita al alumno avanzar corrigiendo sus propios errores. Éstos poseen distintos niveles de resolución y diferentes caminos a recorrer, que se van completando de acuerdo al conocimiento del estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltran, A., Igea, D. y Agustín, J. (1996) *Bases metodológicas de la investigación educativa*. GR92 – Barcelona..
- Deiros Fraga, B. y otros. *Apuntes sobre Didáctica de la Matemática para Ingeniería*.- www.monografias.com.
- Litwin, E. (2004) *La Tecnología Educativa en las Prácticas de los Docentes: del Talismán a la Buena Enseñanza*. Publicación de Conferencias de 2º Congreso Internacional de Educación.

MAPLE V, UNA HERRAMIENTA PARA OPTIMIZAR LA PRACTICA DEL CALCULO MULTIVARIABLE

Prof : Susana Ruiz, MSc: Prof. María Inés Ciancio
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales , Dpto: Geofísica y Astronomía
Universidad Nacional de San Juan, Argentina
sbruizr@yahoo.com.ar, mciancio@iinfo.unsj.edu.ar

AREA TEMATICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: cálculo- software- aplicación- gráficas

Esta experiencia didáctica, puesta en marcha con los alumnos del segundo año de las carreras Lic. en Geofísica y Lic. en Astronomía; de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan; se desarrolla en diferentes sesiones de trabajo en el gabinete de computación, utilizando como herramienta, para agilizar cálculos a fin de poder interpretar respuestas, el soporte informático MAPLE V.

Se presentan aplicaciones del paquete MAPLE V, a la didáctica de la teoría del cálculo Multivariable. Se aportan representaciones gráficas de campos escalares y campos vectoriales, curvas de nivel, campo gradiente, divergencia, entre otros conceptos. Dichas representaciones surgen desde el planteo de un problema relacionado con el área Física.

• REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostol, Tom M. – “Calculus (Volumen II)”- Editorial: Reverté, S.A.- 2º Edición. Impreso en Barcelona -año 1975.
- Carrillo de Albornoz A. – Inmaculada Llamas- “MAPLE V- Aplicaciones Matemáticas para PC”- De. Eddison – Wesley Iberoamericana. Impreso en E.U.A-1995.
- Larson Hostetler, H. – “Cálculo y Geometría Analítica” – Editorial: McGraw Hill- 1ºEdición. Impreso en Madrid – 1989.
- Marsden, J y Tromba, A. – “ Cálculo Vectorial”- Editorial :Wesley Longman- 4º Edición. Impreso en México- 1998.
- Rabuffetti Hebe T. – “Introducción al Análisis Matemático” Vol: II- Editorial El Ateneo- 10º Edición. Impreso en Buenos Aires - 1987.
- Rincón F. y otros- 1995- “ Cálculo Científico con MAPLE”- Editorial RA-MA- 1ºEdición. Impreso en España – 1995.
- Sears F.- Zemansky M.- Young H.- y Freedman M.- “Física Universitaria”- Editorial Addison Wesley Longman (México). 9º Edición. Impreso en México. – 1999.
- Stewart, James.- “ Cálculo Multivariable” – Editorial: Thomson Learning- 1ºEdición. Impreso en México – 2002.

EXPERIENCIAS EN EL USO DE UN SOPORTE VIRTUAL A CLASES PRESENCIALES EN CURSOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO

Paola A. Dellepiane

Universidad Argentina de la Empresa, Capital Federal, Argentina

pdellepiane@uade.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Nuevas Tecnologías, Web Campus, educación en entornos virtuales, Internet

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (las NTIC) han irrumpido en el mundo contemporáneo modificando sustancialmente los hábitos de estudio. Las NTIC ofrecen interesantes posibilidades al superar las limitaciones del espacio y del tiempo. Estas posibilidades se sugieren en la expresión "educación virtual". Este trabajo tiene como objetivo mostrar la importancia de integrar las nuevas tecnologías a la enseñanza tradicional como medio para lograr un mayor aprendizaje significativo y una motivación en el estudio.

Durante el primer cuatrimestre de 2002 la UADE implementó un sistema de soporte virtual de clases presenciales: Web Campus, que permite abrir canales de comunicación continua entre profesores y alumnos. Para cada curso, se genera una aldea regular, es decir, un grupo de alumnos que cursan una misma materia en un aula y horarios determinados. Asimismo, se dispone de las aldeas para exámenes previos y las aldeas globales con información general de las materias cuyos contenidos son administrados por docentes de las respectivas materias designados por el Director de Departamento.

Web Campus es una plataforma que le permite al docente construir y administrar un espacio virtual como complemento de sus clases presenciales. Cuenta con herramientas para incorporar recursos didácticos como artículos, imágenes, presentaciones Power Point, archivos de texto, links a otros sitios web, además de informar novedades a los alumnos tales como fechas de parciales, entregas de trabajos, clases especiales o cualquier otro evento relevante para su curso.

Asimismo, cada alumno tiene su identificación de usuario y clave de acceso para ingresar a la plataforma.

La presentación de la ponencia describe mi experiencia en el uso de las herramientas del Web Campus incorporando nuevos medios de aprendizaje, materiales y planificaciones de clases, y promoviendo la comunicación entre docente y alumnos a través de la lista de distribución, correo electrónico, foros y anuncios. Esta propuesta fue implementada en las asignaturas de Análisis Matemático I y II (primer año, primero y segundo cuatrimestres) de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas de la UADE.

Se destaca la creciente participación y el interés y aceptación por parte de los alumnos en la incorporación de métodos alternativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se completa la fundamentación con testimonios efectuados por ellos: Considero la experiencia como positiva, ya que pudo lograrse: Mayor grado de culturalización tecnológica en docentes y alumnos; Mejoras en la calidad de los recursos didácticos; Participación activa de los alumnos a través de la plataforma; Cambios en el comportamiento de los docentes, actuando como facilitadores del proceso educativo, dejando de lado el clásico rol conductista; Cambios y mejoras realizados a la plataforma, que seguirán produciéndose como respuesta a las oportunidades existentes en la Educación a Distancia usando las NTIC y a las necesidades de los alumnos de disponer de métodos alternativos de aprendizaje acorde con la evolución de los medios tecnológicos.

Aclaración muy importante: es el docente responsable del curso quien decide el uso y aprovechamiento del Web Campus en los procesos didácticos. Es por ello que en mi condición de JTP, agradezco a la Profesora Hebe Rabuffetti por darme la libertad en el uso de la plataforma en los cursos de Análisis Matemático I y II de las carreras de Ingeniería Industrial y Telecomunicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ADELL, J (1997), Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información, EDUTEC 7, http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTEC.html
- [2] MARCOS FONTELA, ¿Qué es el e-learning?, La revista digital de e-learning en América Latina, Ed. Febrero 2003, Nro. 4, TREJO DELARBRE, R, http://www.elearningamericalatina.com/edicion/febrero1/na_1.php
- ADED, Asociación de Educación a Distancia, <http://www.aded-ar.net>
- IV CIVE 2004, Congreso Internacional Virtual de Educación, <http://www.cibereduca.com>
- IV CAEDI 2004, Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, <http://www.itba.edu.ar/Latineduca2004>, Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia,
- TECNONEXO, La revista digital de e-learning en América Latina.
- MARTA MENA, La Educación a Distancia en América Latina. Moldes, tecnologías y realidades. Ed. La Crujía.

LA COMPUTADORA EN LA CLASE DE MATEMÁTICA DE LA F.A.U

Ing. Norma del Valle Quiroga; Ing. Juan Eduardo Jamroz

Facultad Regional Tucumán -Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Tucumán, Argentina

Facultad Regional Tucumán -Facultad de Agronomía y Zootecnia-, Tucumán, Argentina

nquiroga1986@yahoo.com , jejamroz@yahoo.com

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES Innovación - Informática- matemática- arquitectura

El presente trabajo es un aporte al Proyecto de investigación “Innovación del modelo didáctico de la cátedra de matemática de la F.A.U”.

Como resultado de numerosos estudios e investigaciones realizados en la cátedra Matemática de la FAU, se han constatado insuficiencias en la formación básica del estudiante (falta de dominio de los conceptos básicos y la acumulación formal de ellos, la falta de habilidades para el análisis y resolución de problemas, una deficiente capacidad de aplicación y un insuficiente desarrollo de la capacidad creadora), vinculadas estas con aspectos de motivación y adaptación del alumno.

Por ello se hace necesario **diseñar la disciplina** para lograr que los alumnos no sólo aprendan nuevos conocimientos sino que “aprendan a aprender”, es decir , hay que enseñar a pensar, a orientarse independientemente, a identificarse con una enseñanza acorde con las necesidades de los tiempos modernos.

El objetivo de estimular el progreso y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de manera autónoma y creativa es un requisito básico que se espera del proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario. Se tiene entonces por finalidad, el desarrollo de las habilidades del pensamiento basadas en las teorías del constructivismo propuestas por Piaget. Consideramos que la informática como recurso didáctico (relacionada con los otros elementos curriculares: contenidos, métodos, estrategias y todo el contexto de aprendizaje) , tiene potencialidades que resultan beneficiosas en el proceso enseñanza-aprendizaje, por ello en este trabajo pretendemos presentar nuestras ideas sobre cómo y porqué organizar las clases de matemática con computadora.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, A. (2000) Incorporación de la tecnología en la enseñanza de la matemática. Memorias del II Festival de Matemática. Murillo. Heredia, C. Rica.
- Colectivo de autores (1995). Métodos participativos. ¿Una nueva concepción de la enseñanza?. CEPES-UH.
- Crespo, S. (1997). Algunas consideraciones sobre el uso de la tecnología para enseñar y aprender matemática. [INTERNET]. http://boletin_5_1_97.htm.
- Cuevas, C. (2000). Un entorno computacional como marco a una didáctica constructivista para introducir el concepto de función. En: Resúmenes de la decimocuarta reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Panamá.
- Gómez, D. (1998). Tecnología y educación matemática. En Revista Informática Educativa. Vol.10. No.1. Colombia.
- Hudson, Keith: Enseñanza Asistida por ordenadores. Ed. Santos Díaz S.A., Madrid, Barcelona, 1984.
- Lliot, J. El cambio educativo desde la investigación-acción. Ed. Morata, Madrid
- Meza, L. (2001). Globalización y educación: el impacto de las nuevas tecnologías. Material del curso: Aportes Pedagógicos innovadores. CIDE. UNA.
- Pérez Carreras, Pedro- Matemática Asistida por ordenadores. Universidad Politécnica de Valencia.
- Rodríguez, Carlos E. (2000). La superación del profesor de matemática en la Universidad de hoy. Una experiencia cubana. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol. XIII.
- Salazar, L. y Vega, F. (2000). Graficación con ayuda de la computadora. En: Resúmenes de la decimocuarta reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Panamá.

EC8

USO DE LA TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN BUSCA DE NUEVOS DESAFÍOS PARA LA ENSEÑANZA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Stella M. Vaira , Liliana E. Contini
Cátedra de Probabilidad y Estadística , Facultad Regional Paraná
Universidad Tecnológicas Nacional, Paraná , Entre Ríos, Argentina.
svaira@fcb.unl.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra

PALABRAS CLAVES: educación, probabilidad y estadística, tecnologías educativas, visualización

En Educación Superior se tiene la obligación de una revisión desde el punto de vista de las metodologías y estrategias empleadas en la enseñanza-aprendizaje de manera de optimizar este proceso. Actualmente, se argumentan como aspectos pedagógicos complejos de resolver en la enseñanza, la formación de habilidades sólidas para aprender a aprender, de forma continua, y las vías para lograr integrar creativamente métodos y técnicas propios de diferentes disciplinas, en particular por tratarse de Probabilidad y Estadística en carreras de Ingeniería.

Se discuten las potencialidades que para esos propósitos pueden ofrecer las tecnologías de la información y las comunicaciones, y en particular, el uso de laboratorios virtuales insertados en forma paralela a la enseñanza tradicional en el aula, con la siempre presente metodología de resolución de problemas, pero con fuerte contenido visual, es decir, la utilización de la imagen como decodificadora de conceptos.

El objetivo de esta comunicación es presentar el diseño de una propuesta para la utilización del laboratorio virtual y otros complementos tecnológicos para ser empleados con los alumnos de las carreras de Ingeniería Electromecánica y Civil de la FRP (UTN) para luego realizar el análisis cuantitativo del impacto de la innovación pedagógica y el análisis cualitativo a través de una encuesta que apunta a determinar el grado de conectividad, de participación y la actitud de los alumnos respecto de la experiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Cebrián, Manuel. Análisis prospectiva y descripción de las nuevas competencias que necesitan las instituciones educativas y los profesores para adaptarse a la sociedad de información. Revista Medios y Educación, 20, pp 73-80. 2003
- Lara, Luis Rodolfo. El efecto de la entropía en los softwares multimediales educativos. Sección Tecnologías educativas y Recursos didácticos. Revista OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) Nro. 34/2. 2004
- Rojano, T. Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. En Revista Iberoamericana de Educación Vol 33: pp 135-165. 2003
- Vaira, S.; Contini, L.; Carrera, E. Distintos soportes tecnológicos necesarios para el aprendizaje de la convergencia en probabilidad. Segundo CITE, Buenos Aires. Argentina. 2004
- Villarreal, Mónica. Transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación traen para la Educación Matemática. YUPANA Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral. N1.04, pp: 41-55. 2004

EC 9

ANÁLISIS DE LAS HIPÓTESIS DEL TEOREMA PARA ITERACIÓN FUNCIONAL, CON USO DE SOFTWARE.

MSc. Prof. Elisa Silvia Oliva , Prof. Ing. Miguel A. Montoya

Departamento de Geofísica y Astronomía, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Universidad Nacional de San Juan, Argentina

eoliva@iinfo.unsj.edu.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencia de cátedra.

PALABRAS CLAVES: Ceros- hipótesis gráficas- software- convergencia.

El presente trabajo tiene por objeto presentar una propuesta para incorporar el uso de software, para el análisis y determinación de raíces reales en ecuaciones trascendentes de una variable, bajo las hipótesis del teorema de punto fijo.

Teniendo en cuenta la disponibilidad de los laboratorios de computación de la U.N.S.J. de software matemático con excelente capacidad de cálculo simbólico y alta resolución en paquetes gráficos. Se selecciona uno de ellos, para la Licenciatura en Geofísica y Licenciatura en Astronomía de la F.C.E.F y N. , para apoyar, complementar, estimular, enriquecer, soportar cognitivamente y favorecer el proceso de investigación de los alumnos, a fin de poder determinar ceros en funciones no lineales, que si fuesen representadas con lápiz y papel con los métodos vistos en el Análisis Matemático clásico, el trabajo les resultaría lento y difícil.

Con ayuda de tecnología computacional , el alumno puede constatar en un intervalo $[a,b]$, en el que se ha separado una raíz de una ecuación no lineal, cual/es son las funciones f en las que $x = f(x)$ y para las cuales se cumplen las hipótesis de :

- Función acotada en $[a,b]$ $x[a,b]$,y continua.

- Derivada de la función acotada $[a,b]$ $x[-L,L]$ con $0 < L < 1$ (vista gráfica de la condición de Lipschitz).

A la vez que les permite visualizar rápidamente desde el gráfico porque falla alguna hipótesis que no permita la convergencia del método de iteración funcional, para hallar la raíz.

El objetivo final de este trabajo, es el de mejorar la calidad de los resultados del aprendizaje, y de los procesos del quehacer académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ciancio, M y Oliva, E- Animando transformaciones lineales con Maple- Boletín de la SOAREM.(2002). Número de Edición 13- Impreso en Bs. As.
- Nakamura,S. Análisis Numérico y visualización gráfica con MATLAB. Prentice-Hall. (1997) - 1ª Edición- Impreso en México.
- Rincón, F.- García,A.- Martínez,A-“ Cálculo científico con Maple” –Edit. Ra-ma– (1995)-1º Edición- Impreso en España-
- Montoya,M- Apuntes de Cátedra: Análisis Numérico. Tema: Solución de Ecuaciones. Univ. Nac. de San Juan- 2004
- Gerald,C y Wheatley,P. Análisis Numérico con aplicaciones-Editorial pearson Educación (2000) -6ª Edición- Impreso en México
- Carrillo de Albornoz, A-Llamas Centeno,I- Maple V. Aplicaciones matemáticas para PC -Edit. Addison Wesley Iberoamericana & Rama.(1995)-1º Edición- Impreso en Bs.As.
- Burden, R y Faires, J. Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamérica (1992) -3º Edición- Impreso en México

EC10

EXPERIENCIA SOBRE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA IMPLEMENTADA PARA EL CÁLCULO DE INTEGRALES DEFINIDAS

María E. Ascheri – Rubén A. Pizarro

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de La Pampa

Santa Rosa, La Pampa, Argentina

mavacheri@exactas.unlpam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra.

PALABRAS CLAVES: enseñanza, aprendizaje, integración, computadora.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos como producto de una propuesta metodológica implementada por los docentes de Cálculo Numérico que se dicta para las carreras: Ingeniería Civil (2° Año), Licenciatura en Física (3° Año) y Profesorado en Matemática (3° Año). Es innegable que los grandes avances que se han producido en la informática y en la tecnología educativa, traen como consecuencia la necesidad de realizar cambios en el enfoque de enseñar y aprender matemática. Por ello es que, como docentes responsables del dictado de la asignatura Cálculo Numérico, nos hemos propuesto introducir nuevas estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos temáticos contemplados en el Programa Analítico de esta asignatura, utilizando la computadora y el paquete MATLAB. En este trabajo consideramos el problema de calcular numéricamente una integral definida para el caso de abscisas equidistantes.

El objetivo de esta propuesta es intentar facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta temática de Cálculo Numérico, promoviendo el protagonismo del sujeto y facilitando el trabajo que, para alumno y profesor, supone la tarea de formación.

Para alcanzar este objetivo seguimos la metodología de la ingeniería didáctica de Artigue, y para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta temática particular con computadora, utilizamos la siguiente estrategia: combinamos la enseñanza tradicional, las técnicas grupales de aprendizaje activo y la computadora como apoyo a la explicación del docente y para fomentar el aprendizaje de los alumnos, provocar comportamientos de iniciativa, búsqueda de coherencia y espíritu crítico.

BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, M., *Ingeniería Didáctica en: Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*, Grupo Editorial Iberoamérica S. A., Bogotá, Colombia, 1998.
- Ascheri, M. E. - Pizarro R. A., *Diseño de un software de apoyo al aprendizaje de un tema de Cálculo Numérico. Una primera etapa*, presentación en la 3ª Jornada de Informática y Educación, Villa María, Córdoba, Argentina, 2004. (En prensa).
- Burden, R. - Faires, J., *Análisis Numérico*, International Thomson Editores, México, 2002. (Trad. de Numerical Analysis, 7th Ed., Brooks/Cole, 2001).
- Chapra, S. - Canale, R., *Métodos Numéricos para Ingenieros. Con aplicaciones en computadoras personales*, Mc Graw - Hill, México, 1992. (Trad. de Numerical Methods for Engineers with Personal Computer Applications, Mc Graw - Hill, 1985).
- Douady, R., *La Ingeniería Didáctica y la Evolución de su Relación con el Conocimiento Matemático en: Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*, Grupo Editorial Iberoamérica S. A., Bogotá, Colombia, 1998.
- Gerald, C. - Wheatley, P., *Análisis Numérico con Aplicaciones*, Pearson Educación, México, 2000. (Trad. de Applied Numerical Analysis, 6th Ed., Addison Wesley, 1999).
- Mathews, J. - Fink, K., *Métodos Numéricos con MATLAB*, Prentice - Hall, 2000. (Trad. de Numerical Methods using MATLAB, Prentice - Hall, 1999).

EC11

MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE PROBLEMAS GEOFÍSICOS Y SUS RESOLUCIONES USANDO SOFTWARE CIENTÍFICO

MSc. Prof. Yolanda Gil y MSc. Prof. Claudia de los Ríos
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de San Juan, Argentina
yolandag@iinfo.unsj.edu.ar, crios@iinfo.unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Tecnología, Educativa, Matemática

Este trabajo procura ser un aporte basado en nuestra experiencia de cinco años usando nuevas tecnologías en el aprendizaje de la matemática. Esperamos pueda constituir para el docente una herramienta que le permita lograr despertar la energía motivacional de los alumnos, fundamentalmente en los primeros años de las facultades de carreras no matemáticas, posibilitando trabajar con problemas reales.

Describimos aquí la experiencia realizada cuando incorporamos en Análisis Matemático I y Geometría Analítica problemas, tales como determinación del epicentro de un terremoto, que involucran cálculos tediosos o complejos y cuya resolución numérica y gráfica resulta de gran significación realizarla con software científico.

La idea general es recorrer el camino de lo concreto a lo abstracto y luego regresar a lo concreto. Es así que en un primer momento se plantean situaciones problemáticas geofísicas que admiten un sencillo modelo con el objetivo de contribuir al desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos. Estos ejemplos utilizan conceptos que luego se desarrollarán en clases.

La abstracción se realiza en la forma tradicional, siendo el rol del docente un guía que enseña los temas matemáticos. Por último se vuelve a lo concreto resolviendo los problemas usando la computadora, proporcionando flexibilidad personalización, interactividad y calidad a las aplicaciones.

En conclusión, el uso de herramientas informáticas como auxiliares del proceso de enseñanza, mediante la conjugación de elementos de las ciencias matemática, computación y geofísica favorece el desarrollo de competencias que apuntan a la formación integral de los futuros profesionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Guzmán, M. (1991). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*.
- Deiros Fraga, B. y otros (2000). *Apuntes sobre didáctica de la matemática para ingeniería*. www.monografias.com
- Díaz Barriga, F y G. Hernández (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Editorial Mc Graw Hill.
- Dobrin, M. (1975). *Introducción a la prospección geofísica*. Editorial Omega
- Vera, H. y M. Cemborain. *Una propuesta constructivista en informática educativa para la enseñanza de la matemática*.

EC12

JUEGO DE MARCOS EN LA RESOLUCIÓN DE INECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO

La noción de valor absoluto desde una perspectiva geométrica y desde una perspectiva funcional

Lic. María Magdalena Pagano

Universidad Católica del Uruguay, Montevideo, Uruguay

mapagano@ucu.edu.uy

ÁREA TEMÁTICA: experiencias de clase

PALABRAS CLAVE: Valor absoluto, la noción de distancia, la noción de función, resolución grafica de inecuaciones, juego de marcos.

El aprendizaje de los conceptos en matemática depende de la obtención de un variado repertorio de representaciones semióticas de los mismos. Esta adquisición de las diferentes representaciones semióticas depende de tres elementos: representación, tratamiento y conversión. La adquisición de un concepto está estrechamente vinculada con la capacidad de representación del concepto en un determinado registro, con el tratamiento de la representación al interior del registro y con la posibilidad de traducción o conversión de un registro a otro. Del mismo modo de acuerdo con las corrientes contemporáneas en la Didáctica de la Matemática la construcción de los conceptos matemáticos (conceptualización), se logra cuando el estudiante pasa del concepto como instrumento al concepto como objeto matemático (Vergnaud, 1990). Dada la inaccesibilidad tangible de los objetos matemáticos, este proceso de conceptualización solo puede realizarse a partir de las "manipulaciones" con las diferentes representaciones semióticas de éstos últimos y a su vez estas manipulaciones necesariamente han de ser contextualizadas, esto es, deben realizarse en contextos en los cuales los objetos matemáticos cumplen unos determinados roles específicos (instrumentos). La resolución de inecuaciones que involucren valor absoluto suelen ocasionar grandes dificultades en nuestros alumnos cuando las mismas se presentan desde un punto de vista puramente algebraico. Por otra parte, el concepto de valor absoluto es presentado habitualmente en diferentes momentos en la enseñanza universitaria y preuniversitaria, siendo estas presentaciones enfocadas desde diferentes registros: desde la noción geométrica de distancia, al estudiar algunas características o propiedades del conjunto de los números reales, y como parte del estudio de las funciones reales en otros. Lamentablemente pocas veces se retoman las definiciones anteriores al presentar las nuevas, así como tampoco se fomenta el trabajo en los diferentes cuadros: algebraico, geométrico, gráfico.

El presente trabajo recoge algunas experiencias de aula en las que se ha intentado vincular las diferentes presentaciones del concepto así como trabajar en los diferentes marcos en la resolución de inecuaciones que involucren el valor absoluto de una expresión algebraica.

BIBLIOGRAFÍA

- D'Amore, B. (2004) Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética. Revista Uno, 35, Editorial Graó, Barcelona, España, 90-106
- Douady, R.; Relación enseñanza-aprendizaje: dialéctica instrumento-objeto, juego de encuadres, Cuaderno de Didáctica de las Matemáticas N°3.
- Godino, J.; (2002) Competencia y comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen?, Revista Uno, 29, Editorial Graó, Barcelona, España, 9-19
- Janvier, C., (1987) Translation Processes in Mathematics Education, en Problems of representation in the teaching and learning of mathematics, Janvier, C. (editor), Laurence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey, 27-32
- Vergnaud, G. (1990) La théorie des champs conceptuels en Recherches en Didactique des Mathématiques, N19, Paris
- Vinner, S.; (1991) The role of definitions in the teaching and learning of mathematics, en Tall, D. (Ed.), Advanced Mathematical Thinking, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda,

TRES PROPUESTAS SOBRE BASES CANÓNICAS

Jorge Omar Morel
Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina
jomar_morel@argentina.com - jom_obera@yahoo.com

ÁREA TEMÁTICA : Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVE: Pre-grado – Álgebra Lineal – Espacios Vectoriales – Subespacios

Se trata sobre algunas cuestiones que normalmente no aparecen en detalle en los libros de texto comunes en las carreras de ingeniería, pero que pueden incluirse para la discusión entre alumnos que se hallan culminando un primer curso de Álgebra Lineal.

Se propone dar una especie de definición para las bases canónicas, y caracterizar los subespacios de los espacios más conocidos de modo que se garantice encontrar una base "preferida" y única a la que se pueda llamar canónica para estos subespacios. Se agrega la posibilidad de usar la base canónica del espacio completo cuando se trata de cambios de base en subespacios.

Son tres ideas que invitan al lector preguntarse más acerca de este tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Stanley Grossman. Algebra Lineal. McGraw-Hill, 1996.
- Howard Anton. Introducción al Algebra Lineal. Limusa, 1998.
- Juan de Burgos R. Algebra Lineal. McGraw-Hill, 1993.
- Hoffman – Kunze. Linear Álgebra. Prentice-Hall, 1973.
- John W. Dettman. Introduction to Linear Algebra and Differential Equations. Dover Pub.,inc.,1986.
- Felix Hausdorff. Set Theory. Chelsea Pub.Comp, 1957.
- Erwin Kreyszig. Introductory Functional Analysis With Applications. John Wiley & sons, 1978

EC14

CAMINO EXPERIMENTAL PARA LA SOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE GEOMETRÍA ANALÍTICA

Jorge Luis López, Sergio Edgardo Katogui
Facultad de Ingeniería, Universidad. Nacional de Misiones, Argentina
lopezj@fiobera.unam.edu.ar - katogui@fiobera.unam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra.

PALABRAS CLAVE: geometría, vectores, didáctica.

Los trabajos prácticos de álgebra y geometría analítica abordan los temas de operaciones con vectores, rectas y planos en tres dimensiones, pero la presentación del marco teórico, las ilustraciones en la bibliografía y la resolución de trabajos prácticos se realizan invariablemente en dos dimensiones.

La dificultad que esto presenta en algunos alumnos es la de no poder “ver” los problemas, y para salvar el inconveniente, optan por aplicar la “fórmula” que contenga los datos provistos y la incógnita a despejar. Operando algebraicamente se logra llegar al resultado exigido, pero ante situaciones problemáticas diferentes el método carece de fundamentos sólidos para arribar a la solución en forma racional.

Para contribuir con la consolidación del conocimiento de la materia se presenta un camino alternativo para resolver o comprobar los trabajos prácticos planteados por la cátedra “viéndolos” en su verdadera dimensión.

Metodología

Para concretar lo dicho se utiliza el primer octante del espacio de tres dimensiones. Para el desarrollo de la clase se utiliza uno construido con tres planos de malla metálica de 0,50m de lado, soldados en sus aristas. Los alumnos también utilizan un octante pero en sus pupitres y contruidos con una caja de cartón convenientemente cortada, forrada interiormente con papel cuadrículado para generar las unidades de cada eje.

Para representar los vectores se utilizan antenas telescópicas cuyos módulos se determinan por comparación con la cuadrícula de la malla. Las rectas se visualizan con hilos que atraviesan los planos del primer octante en coordenadas perfectamente identificables. Los planos se representan mediante cartones rígidos, ubicándolos de manera conveniente a fin de hallar la ecuación analítica que lo represente, las distancias entre los diferentes elementos se hallan utilizando como unidad de medida la cuadrícula.

Los problemas tipo de las guías tienen su correlato físico y el alumno puede visualizar todas las operaciones con vectores y determinar la posición y distancia entre planos y rectas, pudiendo optar por la resolución analítica y la comprobación posterior del resultado o viceversa.

Conclusiones.

De las opiniones vertidas por los alumnos, se puede rescatar que:

- La visualización de los conceptos aprendidos resulta una herramienta válida para la construcción del conocimiento.
- La discusión grupal, la manipulación de los diferentes elementos didácticos y el intercambio de opiniones refuerza la teoría impartida.
- La ejemplificación de los conceptos favorece a la integración transversal.

BIBLIOGRAFÍA.

- MARSDEN, J., TROMBA, A., Cálculo vectorial, Addison-Wesley-Longman, 1998.
- M^º CALLUM, W., GLEASON, A et al., Cálculo de varias variables, CECSA, 1998
- GIL, S., RODRÍGUEZ, E., Física re-creativa, Prentice Hall, 2001.
- de BONO, E., El pensamiento práctico, Paidós, 1997.

TERNAS PITAGÓRICAS COMO SUGERENCIA HEURÍSTICA EN LA RESOLUCIÓN DE TRES PROBLEMAS

Nora Ferreyra , Estela Rechimont , Carlos Parodi, - Nora Andrada, María Daniela Scarímbolo
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales , Santa Rosa, La Pampa
 Facultad de Ingeniería General Pico. La Pampa.
 Universidad Nacional de La Pampa , Argentina
 . francis@cpenet.com.ar – rechimont@exactas.unlpam.edu.ar
parodic@ing.unlpam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Problemas – Sugerencias heurísticas - Experiencia áulica.

En el campo de trabajo de la resolución de problemas la heurística ocupa un lugar esencial. La heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso.

Dentro de los elementos de naturaleza heurística que intervienen en la resolución de problemas, utilizamos la clasificación en Sugerencias, Herramientas y Destrezas heurísticas dada por Puig [2]. Sugerencias Heurísticas, son aquellas que señalan o direccionan el trabajo sin indicar un procedimiento concreto para la resolución.

Analizamos la utilización de la sugerencia heurística basada en el conocimiento de la propiedad de las ternas pitagóricas para la resolución de tres problemas de geometría desde un punto de vista algebraico.

Una terna pitagórica es cualquier terna de números naturales (a, b, c) que verifiquen que la suma de los cuadrados de los dos primeros da como resultado el cuadrado del tercer número. Su propiedad principal es que si (a, b, c) es una terna pitagórica con a, b y c relativamente primos, existen dos números naturales n y m , sin divisores comunes, uno par y el otro impar, tales que: $a = 2nm$, $b = n^2 - m^2$ y $c = n^2 + m^2$.

Se realizó la experiencia durante el desarrollo de un Taller de Resolución de Problemas al que asisten estudiantes del Profesorado en Matemática, con la intención de analizar las estrategias resolutorias empleadas por los alumnos y el funcionamiento de la propiedad de las ternas pitagóricas, como disparador de la “algebrización” de problemas de triángulos rectángulos.

Tal como fue previsto en un análisis a priori, al momento de plantear el primer problema, la propiedad era desconocida para todos los alumnos. Luego de un análisis minucioso de la misma se plantearon los otros problemas.

Surgen las siguientes observaciones:

En la resolución de todos los problemas aparece el uso de la particularización como herramienta heurística, aún cuando se dispone de otros elementos.

El conocimiento de la propiedad de las ternas pitagóricas no motivó por sí sólo la “algebrización” de los problemas, dicha propiedad se utilizó como sugerencia heurística por el docente y sólo en ese caso generó una respuesta.

Los alumnos que se plantearon la sugerencia heurística insistieron en la resolución desde la propiedad, como si fuera el único camino hacia la solución del problema.

A pesar de que los alumnos son estudiantes de matemática con cierta experiencia en resolución de problemas se pone de manifiesto en estos casos que la algebrización sigue siendo un obstáculo didáctico muy fuerte.

BIBLIOGRAFÍA

- Polya, G., *Cómo plantear y resolver problemas*, México D. F., Editorial Trillas, México, 1965.
- Puig, L., *Elementos de resolución de problemas*, Granada, Editorial Comares, España, 1996.

EC 16

REGISTRO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS METACOGNITIVAS A TRAVÉS DE LA CONFECCIÓN DE CARPETAS DE PROBLEMAS.

Mag. Eduardo Mario Lacués Apud; Jorge Luis Peña Brussoni
Universidad Católica del Uruguay
Montevideo, República Oriental del Uruguay
elacues@ucu.edu.uy, jpena@ucu.edu.uy

ÁREA TEMÁTICA: Experiencia de cátedra, educación superior.

PALABRAS CLAVE: evaluación, meta cognición, desarrollo de competencias.

En este trabajo se describe el uso de carpetas de problemas en el curso de Análisis Matemático I, correspondiente al segundo semestre de las carreras de Ingeniería en Electrónica y en Telecomunicaciones de la UCU. Estas carpetas se usaron para registrar el proceso de desarrollo de competencias metacognitivas. El énfasis fue puesto en el establecimiento de un plan para la ejecución de la tarea, el diseño de mecanismos de control de la ejecución del plan, la evaluación de los resultados conseguidos y la generalización de procedimientos o algoritmos utilizados. Se presenta la metodología usada para proponer a los estudiantes la tarea de confección de la carpeta (selección de problemas, normas de presentación, formas de devolución de resultados, etc.).

Se analizan las producciones de las carpetas con una grilla de corrección. Esta grilla toma en consideración la existencia de la propuesta de un plan de solución, la elaboración de un marco disciplinar donde situar el problema, la presencia de comentarios respecto al proceso de ejecución del plan y la realización de un análisis retrospectivo de la tarea.

La elaboración de las carpetas formó parte de los instrumentos usados en la evaluación del curso. Se comparan las calificaciones obtenidas en las otras instancias de evaluación (parciales, trabajo obligatorio) del curso con las conseguidas en la corrección de las carpetas y se resaltan algunos resultados.

Finalmente, se evalúa la experiencia realizada, señalando aspectos positivos de su aplicación y dificultades encontradas al llevarla a cabo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, W; Lacués, E; Pagano, M. (2000) Determinación Del Perfil De Los Ingresantes A La Universidad, Reporte De Investigación Presentado En La Relme Xv, Julio 2000 Buenos Aires, Argentina.
- Barberà, E. (1999). Enfoques Evaluativos En Matemáticas: La Evaluación Por Portafolios, En Pozo, J.I. Y Monereo, C.(Coord.) El Aprendizaje Estratégico (PP.323-335).
- Belgrano, D. y Herrera, G., (2001), Pronóstico de rendimiento académico y exámenes de ingreso, informe de investigación presentado en la RELME 15, Buenos Aires, Argentina.
- Mateos, M. (2001) Metacognición y educación, Buenos Aires, Aique.
- Nickerson, R.S., Perkins, D.N., Y Smith, E.E. (1987) Enseñar A Pensar: Aspectos De La Aptitud Intelectual, Barcelona: Paidós.
- Polya, G., (1966) Matemáticas y razonamiento plausible, Madrid, Tecnos.
- Schoenfeld, A. (1994) Reflections on doing and teaching Mathematics, en Schoenfeld, A. (ed.) Mathematical thinking and problem solving, (pp 53-70). Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, Estados Unidos.

EC17

EVALUACIÓN DE DIFERENTES RELACIONES DIDÁCTICAS COMO BASE DEL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN INGENIERÍA

Jorge Azpilicueta y Alicia Ledesma

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de C.órdoba, Córdoba, Argentina

jorgeazpilicueta@arnet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra.

PALABRAS CLAVES: Matemática, relaciones didácticas, calidad, enseñanza-aprendizaje.

Las relaciones didácticas que se establecen entre Profesor y Alumnos en el Ciclo de Introducción a la Matemática y en el curso de Análisis Matemático I, parten de una premisa: el profesor se encuentra en el aula para enseñar un conocimiento matemático determinado. Enseñar significa crear las condiciones que producirá la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes. La Matemática ayuda a pensar, a inducir y deducir, a analizar y sintetizar, a generalizar y abstraer, y a realizar operaciones mentales que contribuyen al desarrollo de la inteligencia.

Sin importar cuales son las intenciones al llegar a la Facultad de Ingeniería, cada alumno va a tener más o menos éxito o a fracasar en su proyecto. Del otro lado, según la historia personal del Profesor, su propia representación y conocimiento de la Matemática, su concepción del aprendizaje de esta disciplina, su voluntad de conocer y la fuerza de las restricciones a las cuales esté sometido, intentando hacer valer y defender sus convicciones en el marco del currículum del Cálculo, según los objetivos y los aspectos metodológicos de la educación matemática en su Institución.

Para conocer como se manifiestan estas posibles relaciones didácticas entre docentes y alumnos durante el desarrollo del curso de Matemática se plantea como primer objetivo de la investigación realizar una evaluación diagnóstica sobre el rendimiento escolar de los alumnos que ingresan al Ciclo de Nivelación, las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos de Introducción a la Matemática y de Análisis Matemático I y la opinión de los docentes que enseñan estas materias.

Los resultados de esta experiencia permiten inferir que la mayor parte de los alumnos que cursan Matemática, tienen gran dificultad en los aprendizajes, debido más a razones de índole metodológico, que a otras causas.

Esta evaluación fue el punto de partida para iniciar un proceso de mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, teniendo como objetivo analizar los factores que en la organización escolar puedan afectar este proceso teniendo en cuenta la organización, el conocimiento y el mejoramiento mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, M. et al. 1995. Didáctica en Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Azpilicueta, J. 2003. Enseñanza de la Matemática para no matemáticos: una propuesta para considerar la resolución de problemas como metodología activa de aprendizaje del Análisis Matemático. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba.
- Fernández, V. et al. 1999. Educación Matemática para no Matemáticos. Ed. Fundación. U. N. de San Juan. Argentina.
- Guzman, M. 1991. Para pensar mejor. Barcelona. Paidós.
- Nickerson, R. et al. 1985. Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona. Paidós. 1987.

EC18

NUESTRAS DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA SON COMUNES, ¿PODEMOS INTENTAR RESOLVERLAS JUNTOS?

María Nidia Zifetti ; Hugo Omar Pajello ; María Alejandra Mendez ; Jorge Adaro ; Gabriel Paisio ; Jorge Daghero ; Fabián Romero ; Tomás Palacios ; Jorge Morsetto.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto

Río Cuarto, Córdoba, Argentina

mziletti@ing.unrc.edu.ar, hpajello@ing.unrc.edu.ar, amendez@ing.unrc.edu.ar,

ÁREA TEMÁTICA: 3 - Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Integración – Comunicación – Área Matemática - Cultura Colaborativa

Esta presentación se centra en la exposición de algunas conclusiones obtenidas a partir de acciones desarrolladas en el marco de un Proyecto de Innovación e Investigación para el Mejoramiento de la Enseñanza de Grado (PIIMEG) propiciado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Río Cuarto cuyo título es “Integración y comunicación entre docentes del área matemática y su influencia en los aprendizajes de los alumnos” el cual estamos ejecutando en el presente año lectivo.

Entre las acciones realizadas podemos mencionar algunas como: Clínicas de Cálculo; Clínicas de Funciones; Evaluaciones de diagnósticos de conocimientos previos, pre-clase y conocimientos adquiridos post-clase, Análisis de Evaluaciones de Exámenes Parciales, Aspectos positivos de la incorporación de medios visuales en las clases, entre otras.

Estas acciones y otras similares se han desarrollado en Cálculo I durante el primer cuatrimestre y en Cálculo III durante el segundo cuatrimestre tratando de mantener la mayor coherencia entre ellas a fin de apreciar con la mayor objetividad posible los logros obtenidos como así también evaluar nuevas estrategias o innovaciones.

También queremos destacar lo altamente positivo que resultan, en estas reuniones de docentes pertenecientes a dos cátedras del área matemática, la visualización y las distintas consideraciones que emergen del análisis de los errores que presentan nuestros estudiantes y que son comunes a varias materias.

En síntesis, este trabajo colaborativo pone de manifiesto la importante y necesaria cooperación e integración de docentes con distinta formación profesional, que como actores desde distintas posiciones de la curricula de la carrera de ingeniería, y desde distintos cargos docentes, aportan ó pueden aportar al aprendizaje de nuestros estudiantes.

DIDACTICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Oscar Aníbal Parola

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Misiones – Oberá, Misiones, Argentina

parola@fiobera.unam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra.-

PALABRAS CLAVES: Conocimiento ingenuo - El síndrome del conocimiento frágil, Retención, comprensión y uso activo del conocimiento.

Se basa en una experiencia de Enseñanza – Aprendizaje, que me tocó vivir con un Módulo del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de Misiones.-

No hay nada que impida que se piense de nuevo y se construyan nuevos conocimientos.- Los paradigmas que se han sucedido a lo largo de la historia de la enseñanza-aprendizaje, no han podido dar una respuesta total y global a la problemática de la educación.- Los que estamos insertos en esta gran complejidad nos seguimos preguntando: ¿cómo hacer para que nuestros educandos aprendan aquello que se considere significativo y reflexivo para sus propias vidas y para el mundo que los rodea?-

Este trabajo forma parte de una experiencia áulica que he realizado con un grupo de alumnos en el Módulo de Integrales y series perteneciente a Cálculo I, dado el bajo rendimiento plasmado en la evaluación.-

Posteriormente a la evaluación he realizado una encuesta a los desaprobados con la siguiente pregunta:

¿A que le adjudicaría su desaprobación?

Algunas de las respuestas fueron las siguientes:

Creo que es un tema bastante complicado, no imposible de entender, pero complicado

Le aplique menos tiempo al tema de series

A la diferencia en el tipo de ejercicios que tuvo la acreditación con respecto a la práctica.

Sinceramente creo que el parcial fue poco ajustado a lo que se vio en la teoría y práctica.

Mala interpretación de conceptos y falta de prácticas personales.

Mi desaprobación se adjudicaría a: - No tener conocimientos necesarios o bien claros del módulo. – En la teoría debe haber más ejemplos de los temas que se está tratando.

Adjudico mi desaprobación a que estoy fallando un poco en el tema de los límites y aparte no logré concentrarme totalmente mientras estudiaba. También al momento de estudiar obvié algunos detalles que luego me hicieron falta.-

Los conocimientos que posean los alumnos, estarían encuadrados dentro de la lectura de:

La Escuela Inteligente por David Perkins

“Conocimiento ingenuo.

Uno de los descubrimientos más penosos de los últimos años es que los alumnos captan muy superficialmente la mayor parte de los conocimientos científicos y matemáticos fundamentales. Aun después de haber recibido una instrucción considerable, suelen tener ideas ingenuas acerca de la naturaleza de las cosas.”

“El síndrome del conocimiento frágil

La conclusión que podemos extraer de todo lo dicho anteriormente es que el problema del conocimiento implica algo más que el olvido del conocimiento, aunque éste forme parte del problema. Llamaremos “conocimiento frágil” a la enfermedad en su totalidad, ya que el conocimiento de los estudiantes generalmente es frágil en diversos e importantes aspectos” (David Perkins)

BIBLIOGRAFÍA

- David Perkins La Escuela Inteligente
- Dra. Susana Celman de Romero ¿Es posible mejorar la Evaluación y Transformarla en herramienta de conocimiento? - Pág. 37 y siguientes.-

EL EJERCICIO REFERENCIAL

Julia Mónica Ansin Antille, Mario José Mantulak Stachuk
Departamento de Matemáticas, Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Misiones – Oberá, Misiones, Argentina
ansinm@fiobera.unam.edu.ar, mantulak@fiobera.unam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra – Estadística aplicada a la ingeniería
PALABRAS CLAVE: Ejercicio referencial – Estadística – Ingeniería

Introducción

El trabajo se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones; su ámbito de aplicación es la cátedra de Cálculo 2 y Estadística, y dentro de ella en el “Bloque de Estadística”. El mismo está compuesto por actividades de tipo teórico y de resolución de problemas rutinarios; la resolución de problemas, se desarrolla en el marco de una serie de trabajos prácticos, elaborándose éstos en función de cada una de las unidades temáticas del programa analítico de la asignatura. A partir del año académico 2003 se incluyó en la elaboración de los trabajos prácticos, lo que se denominó el “Ejercicio referencial”.

Método utilizado

A partir del primer trabajo práctico, y como último punto del mismo se consigna el ejercicio referencial, en el cual plantean una serie de datos, que pueden ser agrupados o no, y que corresponden a experiencias reales.

Al final de cada trabajo práctico, se plantea el ejercicio referencial que, utilizando los datos planteados en el primer práctico, requiere su utilización para la resolución del ejercicio, de acuerdo a requerimientos establecidos en función del tema para el cuál se ha elaborado trabajo práctico. De esta manera se abordan los contenidos de las diversas unidades temáticas, de manera correlacionada, posibilitando la construcción del conocimiento en forma gradual, sistemática y continua.

El examen final de la asignatura, permite la evaluación del método, proponiéndosele al alumno el desarrollo de un ejercicio a partir de determinados datos primarios, requiriéndosele desarrollos y resultados relacionados al núcleo principal de contenidos del bloque.

Resultados

El método utilizado a dado buenos resultados, en comparación con años anteriores. Observándose en los alumnos, una mejoría en la asimilación de los contenidos temáticos y en el interés por la asignatura, puesto que la misma puede ser estudiada, abordando a los diferentes temas, no como compartimientos estanco, sino desde una perspectiva integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Montgomery, Douglas y Runger, George. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A., D.F., México, 1996. ISBN: 0-471-54041-2, 895 páginas.
- Mendenhall, William – Sincich, Terry. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice may Hispanoamericana S.A., Naucalpan de Juárez, México, 1997, cuarta edición. ISBN 968-880-960-8, 1.182 páginas.
- Cao Abad, Ricardo y Otros. Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Pirámide. Ediciones, Madrid, España, 2001. ISBN 84-368-1543-2, 658 páginas.
- Kenett, Ron y Zacks, Shelemyahu. Estadística industrial moderna –. International Thomson Editores S.A., D. F., México, 2000. ISBN 970-686-027-4, 621 páginas.

EC 21

UN MODELO DE APLICACIÓN EN EL AULA: LOS PROGRAMAS GUÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA DERIVADA

María Cristina Modarelli; María Rosa Nolasco, María Beatriz Boucíguez, Liliana Elisabet Irassar, María de las Mercedes Suárez, María Inés Berrino
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
Olavarría. Buenos Aires, Argentina

cmodarel@fio.unicen.edu.ar, rnolasco@fio.unicen.edu.ar; boucigue@fio.unicen.edu.ar; lrassar@fio.unicen.edu.ar; msuarez@fio.unicen.edu.ar; mberrino@fio.unicen.edu.ar.

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Programas guía, aprender a aprender, constructivismo, estrategias

La experiencia como profesores en las materias básicas de las carreras de ingeniería y el trabajo con los estudiantes desde el Departamento de Orientación y Bienestar, han permitido constatar que las dificultades de los alumnos en la transición a la Universidad se traduce en su rendimiento académico, situación que guarda correlato con el desgranamiento y el fracaso universitario.

Los conocimientos básicos de matemática con que los alumnos ingresan a las carreras de ingeniería son un obstáculo que condiciona fuertemente los logros en dichas carreras.

Es necesario profundizar tanto en los elementos que intervienen en la etapa del diseño de las asignaturas de matemática, como en los que deben atenderse durante el desarrollo del proceso docente y que pueden incidir favorablemente en la actitud de los estudiantes de ingeniería hacia el estudio de las matemáticas.

Es por ello que nos propusimos generar una propuesta que permita, en lo posible, garantizar la construcción y adquisición de conocimientos y habilidades. Los Programas Guía de actividades responden al principio de trabajo de investigación dirigida, donde constantemente se cotejan los resultados de diversos grupos y se cuenta con la ayuda de un experto (el profesor). Las ideas básicas que subyacen en la elaboración de estos programas guía son: favorecer la construcción de los conocimientos por parte de los alumnos y lograr que se familiaricen con algunas características del trabajo científico.

Los programas guía son propuestas de desarrollo de unidades didácticas, se conciben como un conjunto de actividades con una secuencia lógica y en orden creciente de dificultad, y aunque deben ser cuidadosamente preparados, han de estar abiertos a posibles modificaciones que surjan de los resultados de su aplicación.

En este trabajo presentamos un diseño de clase basado en el marco explicativo del constructivismo pedagógico, para contribuir a que el alumno adquiriera el concepto de Derivada de una función a partir del cociente incremental, y comprenda la derivada como un concepto fundamental de las matemáticas para aplicarlo en la resolución de diferentes problemas.

RESIGNIFICACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

Cecilia Zulema González¹, Horacio Agustín Caraballo²
I Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Facultad de Ingeniería.
Universidad Nacional de La Plata. Argentina
cgonzalez@ceres.agro.unlp.edu.ar, horacio@netverk.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Curso de nivelación. Taller. Estructura disciplinar.

La Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata ofrece a los alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal, durante el mes de febrero, cursos de nivelación en las materias básicas y un espacio de ambientación universitaria.

Este trabajo muestra el diseño e implementación de un taller de matemática que se desarrolla simultáneamente con el curso de nivelación.

En este taller, a través de ejemplos, se muestra la arquitectura relativamente compleja, en términos de conocimientos previos, que tiene la resolución de un problema simple. Los "instrumentos" matemáticos que se usan son varios y deben estar relacionados entre sí en la construcción cognitiva del alumno.

El propósito es que los alumnos perciban claramente que el estudio de la matemática no es el aprender hoy "recetas" para repetir mañana y olvidar pasado mañana sino que la adquisición de conocimiento forma parte de un todo que se va construyendo a lo largo del tiempo. Y que estas adquisiciones devienen en herramientas fundamentales para la comprensión y resolución de cuestiones científicas y tecnológicas que aparecen continuamente a lo largo de la carrera y en el desempeño profesional.

Este taller no aborda temas específicos de matemática sino que apunta al análisis de la estructura de la modelización que se emplea para abordar un problema real.

BIBLIOGRAFÍA

- Bruner, J (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Hernández Fernández, H. et. al. "Cuestiones de didáctica de la matemática. Conceptos y Procedimientos en la Educación polimodal y superior". Homo Sapiens editores. 1997.
- Caraballo H. González C. "De un resultado matemático a una implementación tecnológica" Memorias del IV Simposio de Educación Matemática. Universidad Nacional de Luján. Argentina. 2002.
- González, C. Z. "Guía de ingreso: Matemática". Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 2004.
- Caraballo H. González C. "Telemetría utilizando un clinómetro". VIII Congreso Prociencia. Chivilcoy. Argentina 2001.

PROPUESTA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATRICES

Prof. Ing. Silvia Salomone

Facultad de Ingeniería , Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Olavarría, Provincia de Buenos Aires
ssalomon@fio.unicen.edu.ar.

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: ideas previas, aprendizaje significativo, estrategias de enseñanza, técnicas participativas

La correcta dirección de la actividad cognoscitiva de los estudiantes constituye un aspecto esencial para la elevación de la calidad del producto: el INGENIERO.

Es preciso conocer y comprender los procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje significativo y, sobre todo, en su forma de enseñarlos.

Las estrategias de aprendizaje son basamento del desarrollo de las habilidades intelectuales; de ahí su importancia en la preparación de los estudiantes y la conveniencia de introducirlas en la tarea docente. El profesor, al desarrollar en sus alumnos estrategias de aprendizaje hará que éstos aprendan significativamente. En consecuencia, debe redefinirse el rol docente como guía del proceso enseñanza - aprendizaje hacia una participación activa y creativa de los alumnos.

La importancia en el uso de las matrices no proviene solamente de su eficacia y simplicidad en la representación de datos bidimensionales, sino también en la agilidad con que pueden operarse esos datos haciendo uso de la extensión de la operatoria de los números reales, a las matrices.

Además, las matrices ocupan un puesto muy importante en la resolución de problemas surgidos desde otros ámbitos ajenos a la matemática; específicamente desde las cátedras del ciclo superior.

Para iniciar el tema se tratará de descubrir lo que el alumno ya sabe, y preparar esas ideas previas que tiene en su estructura cognitiva y dirigirlas para poder conectarlas con la nueva información.

Una vez asegurado el nivel de partida, se planteará un problema motivador a partir del cual se definirá el nuevo concepto. Durante el desarrollo de la clase teórica y la clase práctica se utilizarán diferentes estrategias como organizadores previos, analogías, preguntas intercaladas, recirculación de información, entre otras. También se aplicarán métodos y técnicas participativas que favorecen el aprendizaje significativo como la técnica de la rejilla, discusión en pequeños grupos, discusión conferencia, discusión plenaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Avellanas Rapún, L., García Arribas, J.C. & Martínez Ontalba, C. (1996). *Matemática - 2º Bachillerato*. España: McGraw-Hill.
- Grossman, S.; (2001). *Álgebra lineal*. (5º ed.) México: McGraw-Hill.
- León, S., (1998). *Álgebra lineal con aplicaciones*. (3º ed.) México: McGraw-Hill
- Martínez Mediano, J.M., Cuadra López, R. & Jiménez Villanueva, J.L. (1993). *Matemática II- COU*. España: McGraw-Hill.
- Pérez Pantaleón, G. (2004). *Aportes de la pedagogía al proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática*. Compilación de materiales para Maestrías, Especialización y Cursos de posgrados. Tomo I, II y III. Mar del Plata

**UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICO – DIDÁCTICA:
LOS PROGRAMAS GUÍA EN ANÁLISIS MATEMÁTICO II**

María Inés Berrino , María Beatriz Boucíguez, , Liliana Elisabet Irassar, María Cristina Modarelli
María Rosa Nolasco, María de las Mercedes Suárez,

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
Olavarría. Buenos Aires, Argentina

mberrino@fio.unicen.edu.ar , boucigue@fio.unicen.edu.ar; lirassar@fio.unicen.edu.ar; cmodarel@fio.unicen.edu.ar;
rnolasco@fio.unicen.edu.ar; msuarez@fio.unicen.edu.ar.

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra.

PALABRAS CLAVE: Programas Guía; estrategias; Proyecto Niveles

En estudios anteriores, hemos procurado responder al siguiente interrogante: ¿Cuáles son las causas por las que los alumnos presentan dificultades en la comprensión, aplicación y transferencia de los conceptos matemáticos elementales, necesarios para las asignaturas específicas del área matemática y las tecnologías básicas de la Facultad de Ingeniería?

Existen numerosos análisis de los contenidos que deben impartirse en los cursos iniciales, sin embargo el “cómo” no es un área tan explorada. Es por este motivo que nos proponemos en este trabajo hacer una reflexión sobre las estrategias y procedimientos involucrados en la enseñanza de la asignatura Análisis Matemático II.

En general para contribuir a lograr que el futuro ingeniero comprenda y acceda a los avances de las ciencias empíricas específicas se deben desarrollar en los alumnos las habilidades de: definir, demostrar, identificar, recodificar, graficar, interpretar, algoritmizar y calcular, mediante las cuales se deben resolver los problemas matemáticos (Hernández Fernández, H. et al, 1998).

Un aprendizaje centrado exclusivamente en contenidos, sin la enseñanza de estrategias, lleva a un conocimiento estático que no puede usarse de manera funcional. En cambio, la utilización de estrategias, hace necesaria la toma de decisiones concientes, adaptadas a las condiciones de cada situación, y orientadas a determinados objetivos específicos, para que esos conocimientos resulten accesibles y por lo tanto útiles.

En la asignatura Análisis Matemático II, en la instancia de reiteración de niveles surge un rasgo distintivo con respecto a las restantes asignaturas que están enmarcadas en el Proyecto Niveles, ya que hay alumnos que en dichas instancias cursan el nivel por primera vez, pues provienen desfasados de Álgebra y Geometría Analítica y/o Análisis Matemático I. Esto impacta sobre los conocimientos previos pues constituye un grupo muy heterogéneo.

Se propone una metodología de clase que consistirá inicialmente en una conferencia o clase teórica abordando los correspondientes temas. En el desarrollo de las posteriores actividades a fin de que tengan un carácter constructivo y contribuyan a lograr aprendizajes significativos, se tendrán en cuenta aspectos tales como: características del grupo de alumnos, bibliografía, materiales a emplear y organización del tema. Todo esto favorecerá la implementación adecuada de los Programas Guía; que se utilizarán en Clase Práctica de resolución de problemas.

Posteriormente se realizará una puesta en común donde los docentes intervinientes seleccionarán los ejercicios que presentaron mayores dificultades para cada uno de los grupos, constituyéndose esta instancia en una etapa de la evaluación formativa.

Finalmente los ejercicios que no son trabajados por los grupos serán resueltos en forma individual por los alumnos para consolidar los conocimientos conceptuales y procedimentales correspondientes a estos contenidos.

RECURRENCIA Y DIAGONALIZACIÓN: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS

Malva Alberto ; Yanina Fumero, Malva Alberto.
 Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional.
 Santa Fe, Argentina.
 mtoso@frsf.utn.edu.ar , yfumero@frsf.utn.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Investigación Educativa y Experiencia de Cátedra
 PALABRAS CLAVES: integración – contenidos – recurrencia – autovalores

Mejorar la calidad de nuestras acciones educativas y de los procesos de enseñanza y aprendizaje es un objetivo que nos motiva, que nos insta a trabajar con esmero e ilusión y en forma participativa y colaborativa, con nuestros pares y con los estudiantes.

Si bien esta mejora en la calidad se puede constatar con diversos indicadores y desde propuestas distintas aunque convergentes, creemos que una enseñanza que aspire a ser de calidad debe estar fuertemente vinculada a una realización didáctica centrada en distintas formas de intervención en el aula.

En esta propuesta, nuestra intervención centra su accionar en una forma alternativa para la integración de contenidos de matemática discreta y álgebra, trabajando específicamente con relaciones de recurrencia lineales y homogéneas y la búsqueda de su solución general a través del cálculo de las potencias de una matriz. Los ejemplos muestran que la matriz puede ser diagonalizable o requerir su forma de Jordan. Mientras la ecuación característica de la relación de recurrencia tenga soluciones reales, el uso de autovalores y autovectores de su matriz asociada es útil para la propuesta de la solución general.

Esta intervención es enriquecedora, porque pone en juego diferentes actividades como explicación, ejemplificación, aplicación, justificación, comprensión y síntesis, contextualización y generalización, con el objetivo de enseñar a comprender y aplicar distintos contenidos utilizando básicamente la integración de tópicos específicamente seleccionados.

La integración de los contenidos desarrollados en cátedras paralelas a través de adecuados diseños de intervenciones y actividades, medios y recursos, desde el inicio mismo de la vida universitaria brinda una oportunidad para que los alumnos potencien sus capacidades académicas y el aprendizaje se transforme de tedioso y aburrido hacia el logro de un pensamiento generador. De esta manera, defendemos el criterio de que poder abordar la resolución de problemas con distintas estrategias didácticas coadyuva a un aprendizaje cualitativamente superior y más independiente, donde la clase puede verse como un foro permanente de discusión o de análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Alberto, M.; Schwer, I.; Cámara, V.; Mejnoro, S., Fumero, Y. (2004). *Matemática Discreta. Con aplicaciones a las ciencias de la Computación*. Santa Fe: Centro de Publicaciones de la U.N.L.
- Alberto, M., Fumero, Y. (2004) *Integración entre Relaciones de Recurrencia y Funciones Generatrices*, en la Revista Premisa, Año 6, N° 22, pág 23 a 35.
- Blythe, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente* Buenos Aires: Piados.
- Parcerisa, A. (1998): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Buenos Aires: Graó.
- Biblioteca de Aula. 105. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa Editorial.

APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE ÁLGEBRA LINEAL EN CONTEXTOS INTERACTIVOS

MSc. Prof. María Inés Ciancio MSc. Prof. Elisa Silvia Oliva
 Departamento de Geofísica y Astronomía, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
 Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina
mciancio@iinfo.unsj.edu.ar , eoliva@iinfo.unsj.edu.ar

AREA TEMÁTICA : Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Álgebra Lineal - Transformaciones Lineales - Tecnología – Hipermedia

La tecnología impacta de tal modo las formas de vida de la sociedad, que la educación no puede quedar al margen de ella.

Esta experiencia fue desarrollada en el ciclo lectivo 2004 con los alumnos de la Lic. en Geofísica y Lic. en Astronomía, de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

La informática ocupa un lugar central en nuestra sociedad y resulta una herramienta de gran utilidad en el campo educativo, por lo que es necesario que los docentes conozcamos y utilicemos estas tecnologías, sus posibilidades pedagógicas y las valoremos como un recurso para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Esta propuesta ensaya una alternativa para hacer Álgebra Lineal en el aula en la que se integran el alumno, el profesor y la tecnología educativa. Se plantean las opciones de uso de:

- ✓ Software científico para resolver situaciones problemáticas; y
- ✓ De Material Interactivo para desarrollar contenidos teóricos de la asignatura.

Ambos soportes informáticos residen en la computadora y permiten al alumno, mediante una participación activa, descubrir, construir y comprender los distintos conceptos que se hallan en los mismos. Así la relación entre los contenidos y la tecnología contribuyen a mejorar la enseñanza, sustituyendo toda una tradición cultural de metodología y planificación de la enseñanza del Álgebra, permitiendo a los alumnos una capacitación acorde a los requerimientos de la sociedad actual.

BIBLIOGRAFÍA.

- Rincón, F.- García,A.- Martínez,A-" Cálculo científico con Maple" --Edit. Ra-ma- 1º Edición- Impreso en España- 1995
- Sirvente, F y Otros. "MeDHiME, un puente de comunicación entre programadores y docentes para producir materiales educ navegables". Apuntes de cátedra-UNSJ-2003
- Grossman ,S-"Álgebra Lineal"- Edit. Mc Graw Hill -5º Edición- Impreso en México-1996
- Florey, F -" Fundamentos del Álgebra Lineal y Aplicaciones "- Edit. Prentice Hall –1º Edición- Impreso en México-1980
- Fraleigh,J.- Beaugard,R -"Álgebra Lineal "- Edit. Addison Wesley Iberoamericana-1º Edición- Impreso en Argentina-1989
- Carrillo de Albornoz, A-Llamas Centeno,I- "Maple V. Aplicaciones matemáticas para PC"-Edit. Addison Wesley Iberoamericana & Ra-ma-1º Edición- Impreso en Argentina- 1995
- Anton ,H.-"Introducción al Álgebra Lineal "- Editorial Limusa-9ºEdición-Impreso en México-1995.
- Ciancio M."Apuntes de Cátedra: Álgebra Lineal: Unidad 4: Transformaciones Lineales. 2004" -Univ.Nac.de San Juan-2004
- www.udec.cl/~psalcedo

ANÁLISIS DE DATOS MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE SENCILLO

MSc. Sonia Elisabeth Capdevila¹, Ing. Alejandro Daniel Ponce²

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. ²Facultad de Ingeniería.

Universidad Nacional de San Juan. Argentina.

scapdevila@iinfo.unsj.edu.ar, alejandroponce@iscervantes.zzn.ar

AREA TEMÁTICA : Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Estadística. Excel. Serie de tiempo.

En este trabajo estudiamos la estadística descriptiva y la inferencial, teniendo en cuenta la serie de tiempo (mensual) multiplicativa.

Se presenta una técnica que permite al alumno hacer uso de la estadística en problemas cotidianos, demostrando así que hay una íntima relación entre estas.

Para la obtención de los datos se utiliza el software de Microsoft Excel, de uso muy común puesto que viene incorporado en toda computadora.

El trabajo consta en presentar prácticos propuestos a los alumnos, en los cuales se han obtenido excelentes resultados, puesto que esta metodología es dinámica y atractiva.

BIBLIOGRAFÍA.

- BERENSON, M.L.; LEVINE D.M. Estadística para Administración y Economía. México. McGraw-Hill. México. 1991.
- CANAVOS GEORGE C.; Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill. México. 1988.
- HANKE, JOHN E.; REITSCH, ARTHUR G. Estadística para Negocios 1º edición en español. Irwin. España. 1995.

RELATO DE UNA EXPERIENCIA CON MODELIZACIÓN

Nilda Etcheverry ; Norma Evangelista; Marisa Reid; Estela Torroba.
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa
 Santa Rosa, La Pampa. Argentina.

nilda@exactas.unlpam.edu.ar, norma@exactas.unlpam.edu.ar, mareid@exactas.unlpam.edu.ar,
estelat@exactas.unlpam.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: modelización- problemas- geometría- cálculo integral.

Este trabajo presenta el relato de una experiencia desarrollada durante el primer cuatrimestre de 2004 con estudiantes de Primer Año de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa, que se encontraban cursando la asignatura Análisis I. Los alumnos que participaron en esta propuesta pertenecen a la carrera de Ingeniería Civil, en el marco del convenio que mantiene esta Universidad con la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Se realiza una breve revisión bibliográfica de autores que se refieren a la modelización como estrategia didáctica. Se presenta la situación-problema planteada a los estudiantes y se relatan las diferentes estrategias de resolución que ellos crearon. La idea fue propiciar una práctica alternativa que no se limitara a la simple trasposición de contenidos, y donde se procurara comprender las relaciones que existen entre los diversos temas matemáticos, y entre estos y otras áreas del conocimiento. Los conceptos y las ideas exploradas dependieron de los caminos elegidos por los estudiantes, caminos que fueron construidos a medida que los alumnos desarrollaron la actividad propuesta.

La realización de esta experiencia permitió que los alumnos tuvieran un primer contacto con la modelización, siendo ésta una estrategia de aprendizaje que permite desarrollar habilidades y capacidades del perfil del ingeniero.

Consideramos apropiado que la realización frecuente y permanente de actividades que consideren a la modelización como estrategia pedagógica contribuirá al desarrollo de competencias deseables en el profesional de ingeniería de la actualidad.

- BIBLIOGRAFÍA
- ARAÚJO, Jussara de Loiola (2002) *Cálculo, Tecnologías e Modelagem Matemática: as discussões dos alunos*. Río Claro: UNESP. Tesis de Doctorado en Educación Matemática.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira (2001) *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Río Claro: UNESP. Tesis de Doctorado en Educación Matemática.
- BASSANEZI, Rodney Carlos (2002) *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática - uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto.
- BIEMBENGUT, María Salett (2004) PADEM -1: Modelación Matemática para la enseñanza. *Memorias del VI Simposio de Educación Matemática*. Edumat 2004. ISBN N° 987-20239-2-1
- BIEMBENGUT, María Salett y HEIN, Nelson (2000). Modelo, modelación y modelaje: métodos de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. QUBO Boletín del docente de Matemática del Bachillerato Peruano Vol 1. N° 3.
- GIECK, Kurt (1977) Manual de fórmulas técnicas. Representaciones y servicios de ingeniería, S.A. México.

UN EJERCICIO METALÓGICO

José Luis Aguado, Emilio Aguirre, Laura Rébora
Facultad de Ciencias Exactas Tandil,
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina
jaguado@exa.unicen.edu.ar, emrebora@exa.unicen.edu.ar, larebora@arnet.com.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Proposición, valor de verdad, contexto, texto

Este ejercicio que presentamos aquí requiere el análisis del contexto para su resolución, involucra la integración de conocimientos adquiridos previamente, propicia el debate grupal que conduce al descubrimiento dentro de un esquema innovador exhibiendo un salto conceptual (lógico – metalógico) adecuado a los desafíos de la educación actual.

Debe observarse además la economía de requisitos y por ello la aplicabilidad a los primeros años de las carreras científico – tecnológicas, en particular aquellas orientadas a la computación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, José L. – *Notas de Matemática Discreta* – UNICEN – 1999.
- Fernández, Ana M., *Las Habilidades para la Comunicación* (Cap. IX).
- Gavrílov, G., Sapozhenco, A. – *Problemas de Matemática Discreta* – MIR – 1977.
- Grimaldi, Ralph – *Matemática Discreta y Combinatoria* – Addison Wesley Iberoamericana – 1985.
- Chevallard, Yves -*La transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado* - Aique, Buenos Aires -1991
- Martin Gardner –*Nuevos Pasatiempos Matemáticos* –Alianza Editorial –1982

EC 30

DE LA ABSTRACCIÓN A LA CONCRECIÓN- UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Ing. Mónica Beatriz Caserio – Lic. Ana María Vozzi;
Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional
Rosario, Santa Fé, Argentina –
mbcaserio@yahoo.com.ar , amvozzi@firo.utn.edu.ar ;

AREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje significativo – Proceso de enseñanza - Participación

Las docentes que presentamos este trabajo nos desempeñamos en los primeros años de las carreras de ingeniería, en el área de matemática y al mismo tiempo nos encontramos realizando una maestría en docencia universitaria, el tema que unifica ambas tareas es nuestra permanente preocupación respecto de cómo conseguir un “mejor” aprendizaje por parte de los alumnos que ingresan a estas carreras

En matemática es fundamental que el conocimiento adquirido en determinado contexto sea trasladado al aprendizaje de situaciones nuevas.

En reuniones con docentes del Ciclo profesional aparece frecuentemente la observación respecto a la dificultad que presentan los alumnos para trasladar o transferir metodologías aprendidas en el ciclo básico a situaciones concretas del ciclo profesional.

En la enseñanza de la matemática en carreras de ingeniería, con alumnos que necesitan ser formados en ella para hacer uso de la misma como instrumento de modelización y resolución de situaciones problemáticas, es uno de los desafíos más importantes que debe ser encarado por los docentes de esa disciplina, ya que uno de los principales propósitos de la educación pre-graduada de los estudiantes de ingeniería es favorecer la independencia y creatividad del alumno, especialmente las destrezas para proponer y resolver problemas.

Diseñamos una propuesta didáctica para aplicarla, en un principio, en una unidad temática de la asignatura Álgebra y Geometría como es “Sistema de ecuaciones lineales”, en pos de potenciar en los alumnos la lectura reflexiva, el análisis lógico-matemático de las situaciones problemáticas, la fluidez en la decodificación, el hábito de “comunicar”, la autonomía, el autoaprendizaje, intentando desarrollar una metodología que propicie la participación activa, nuevos enfoques formativos, procedimientos y estrategias de búsqueda, procesamiento y utilización pertinente de la información.

Consideramos que la estrategia elegida para esta experiencia, basada en el planteo de problemas, es muy eficaz para favorecer el desarrollo cognitivo, dado que de esta manera el estudiante tiene la oportunidad de “darse cuenta” que ante determinadas problemáticas no es fácil responder, que no alcanza con una respuesta superficial o que lo que él piensa sobre el asunto no es consistente cuando se lo somete a análisis más profundos, hecho que obliga al mismo a seguir investigando, indagando.

La resolución de problemas es un proceso mediante el cual una situación incierta es clarificada e implica, en mayor o menor medida, la aplicación de conocimientos y procedimientos por parte de quien intenta una solución, así como la reorganización de la información almacenada.

EC 31

DIFERENCIAS EN LA FORMA DE INTEGRAR ENTRE UN MATEMÁTICO Y UN INGENIERO

MSc.Ing. Carlos Adolfo Calvo; Msc. Prof Verónica Vela
Departamento de Matemática , Facultad de Ingeniería-
Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
ccalvo@unsj.edu.ar, vvela@unsj.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra.

PALABRAS CLAVES: Integración múltiple -Ingeniería

Este trabajo pretende mostrar las diferencias en la manera de plantear y resolver las integrales múltiples entre los matemáticos por un lado y los ingenieros y físicos por el otro. Hemos notado que los ingenieros desconocen gran parte de la teoría de integración y sin embargo resuelven satisfactoriamente los problemas en forma intuitiva. Su método ingenioso en los casos particulares les permite afrontar la gran mayoría de los casos prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

- J. Rey Pastor, P. Pi Calleja, C.A. Trejo (1992). Análisis Matemático I. Edit. Kapelusz
- Larson, Hostetler, Edwards. (2000). Cálculo. Volumen I. Edit. Mc. Graw- Hill
- Resnick- Halliday (1999) Física. Parte I. Compañía Editorial Continental

EC 32

ENSEÑANZA DE INFERENCIA ESTADÍSTICA UNA PROPUESTA EN CARRERAS DE INGENIERÍA

Mg. Prof. Emma Estela Morales; MSc. Prof. María Rosa Chillemi.
Departamento de Matemática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan.
Argentina
emmamorales@infovia.com.ar, e-mail: ferrerochillemi@arnet.com.ar

AREA TEMATICA: Experiencias de cátedra

PALABRAS CLAVES: inferencia estadística- estimación- hipótesis

La enseñanza del tema Inferencia Estadística, es de gran importancia en las carreras de Ingeniería, dada la gran aplicación en las distintas especialidades.

La Inferencia Estadística se considera para el caso particular de la media poblacional basada en la información obtenida mediante datos muestrales. Esta puede ser expresada como: estimación del parámetro respectivo o prueba de hipótesis referentes a su valor. Este trabajo presenta una forma comparativa de estos temas.

La presente propuesta didáctica consiste en desarrollar el tema mencionado a partir de un problema real que incentive al alumno a identificar las técnicas estadísticas adecuadas, aplicarlas e interpretar los resultados obtenidos. Se formula con el fin de implementarla en cursos de Estadística de ciclo básico de carreras de Ingeniería, para alumnos con conocimientos básicos de Algebra, Análisis Matemático, Geometría y Computación. Se espera mejorar su enseñanza, optimizando la interpretación y aplicación adecuada de los mismos a situaciones reales.

EC 33

UN INTENTO DE MEJORAR LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO MATEMÁTICO EN VARIABLE COMPLEJA EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

María Alejandra Mendez ; Jorge Adaro* ; Gabriel Paisio ; Javier Zizzias
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto, Córdoba, Argentina
*aadar@ing.unrc.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de Cátedra

PALABRAS CLAVES: Área Matemática – Variable Compleja – Mejoramiento de la Enseñanza

El presente trabajo se muestra las acciones y conclusiones obtenidas de la implementación de mejoras en la enseñanza del cálculo en variable compleja en las Carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

La asignatura Cálculo III está contemplada en las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electricista e Ingeniería en Telecomunicaciones, con una carga horaria de cuatro horas semanales en el segundo cuatrimestre del segundo año, con una duración de quince semanas.

En el plan de estudio se prevé que esta asignatura tenga como objetivos: proporcionar al alumno los conocimientos básicos de la teoría de funciones analíticas, introducirlo en el uso de transformadas para el análisis de sistemas lineales en Ingeniería.

En los últimos años se ha realizado en la materia un trabajo de contextualización, vinculado a lograr desarrollar de manera conceptual los temas de acuerdo a los objetivos planteados. Desde esta perspectiva se ofrece a los estudiantes clases teórico prácticas, que constan de presentaciones de los temas de manera conceptual, sin perder rigor matemático y con solo la demostración de un número reducido de teoremas, intentando llegar de manera rápida a los ejemplos y aplicaciones, para que ello puedan completar el aprendizaje con la resolución de una guía de ejercicios.

En este marco de trabajo se observa que en años anteriores los estudiantes no tenían un buen rendimiento en los exámenes prácticos, en lo relativo a la aplicación de conceptos teóricos.

Intentando mejorar esta situación y con la idea de que la evaluación es parte del proceso aprendizaje, y que además puede ser un lazo de realimentación para las actividades de los docentes, se ha implementado en el año 2004 un sistema de cuestionario. Este cuestionario consta de tres preguntas conceptuales que el alumno debe responder en un tiempo entre 15 a 20 minutos, en el inicio de las clases luego de haberse desarrollado cada unidad temática. Los resultados de estos cuestionarios son determinantes sobre la regularización y la promoción de la materia.

A modo de conclusión se muestra el rendimiento de los alumnos en los cuestionarios y las dificultades que se observan en la resolución de los mismos. Se proponen acciones futuras.

EXPERIENCIAS CON SEÑALES Y SISTEMAS

Prof. Teresa Haydeé Codagnone, Ing. Guillermo Abras,
 Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
tcodagno@fi.mdp.edu.ar, gabras@fi.mdp.edu.ar

ÁREA TEMÁTICA: Experiencias de cátedra en docencia.
 PALABRAS CLAVES: Señales. Sistemas. Matlab. Fourier.

A partir de una primera experiencia realizada en la asignatura Señales y Sistemas, en el año 2003, en la que se incluyó la navegación vía Internet en los temas: “Convolución en tiempo continuo” y “Series de Fourier”; hemos continuado en la misma línea de trabajo, durante el cursado 2004, con la realización de un Seminario sobre los temas Transformadas de Fourier y de Laplace, utilizando Matlab.

Trataremos de analizar los problemas encontrados al implementar el Seminario adicional al programa de la asignatura y su influencia en el aprendizaje del tema. Además presentamos la encuesta realizada a los alumnos al concluir la experiencia y su posterior análisis.

Siempre siguen vigentes las preguntas que nos formuláramos desde la primera experiencia: ¿Están dadas las condiciones de infraestructura para llevarla a cabo? ¿Hasta qué punto este seminario resulta ventajoso? ¿Estamos preparados, tanto docentes como alumnos, para realizarlos? ¿Es útil implementar varios Seminarios dentro de la asignatura? ¿Es un nuevo incentivo al estudio para los alumnos con mayores dificultades de comprensión?

Dificultades han existido y existen, de distinta naturaleza; desde la realidad presupuestaria por la que estamos atravesando hasta la complejidad de nuevos conocimientos que se enseñan en esta asignatura. No obstante tenemos algunas conclusiones que queremos dar a conocer y que pueden resultar de utilidad para todos aquellos interesados en encarar la enseñanza con diferentes enfoques.

Para nosotros sigue siendo un desafío.

BIBLIOGRAFÍA

- Soliman S., Mandyam D.; “Señales y Sistemas continuos y discretos”, Madrid, Prentice Hall Iberia S.R.L.; España, 1999
- -Oppenheim A.V.-Willsky .S; “ Señales y Sistemas”, Estado de México, Prentice Hall Hispanoamericana; México, 1998
- -Ziemer R., Tranter W. Fannin, R.; “Signals & Systems”, New Jersey, Prentice Hall; 1998
- -Strum R., Kirk.D, ; “Contemporary linear systems using Matlab”, Boston, PWS Publishing Company.; EE.UU.; 1996
- -Phillips L. Parr J.M. ; “Signals, Systems, and Transforms”, New Jersey; P.Hall EE.UU.; 1995

EC35

UNA PRIMERA EXPERIENCIA EN EL USO DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO EN MATEMÁTICA APLICADA

Gloria Moris, Graciela Estrada

Institución: Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Republica Argentina
gmoris@herrera.unt.edu.ar; gloria_moris@hotmail.com

ÁREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra

En el marco del “Proyecto sobre la Metodología de la Enseñanza de Matemática Aplicada en la Educación Superior”, se elaboraron Trabajos Prácticos de Laboratorio como material didáctico de apoyo para la enseñanza de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Transformada de Fourier. Uno de tales Trabajos Prácticos se usó con alumnos de 3^{er} año de Ingeniería Electrónica y Electricista. Esta es una experiencia piloto y pretende medir en qué grado los alumnos se sienten incentivados y cuánto logran integrar sus conocimientos. Lo que queda como tarea es hacer un seguimiento para testear si se logra mejorar la aprehensión del concepto y la vinculación con los temas de otras asignaturas.

BIBLIOGRAFIA

- C. EDWARDS; D. Penny. “Ecuaciones Diferenciales”. Ed. Prentice Hall, 2001. Mexico
- W. Hayt; J. Kemmerly. “Análisis de Circuitos en Ingeniería”. Ed. Mc Graw Hill, 1993. Mexico
- H. Hsu. “Análisis de Fourier”. Fondo Educativo Interamericano, 1973. Mexico
- D. Schon. “La formación de profesionales reflexivos”. Ed. Paidós, 1991. España.
- G. Sacristán; A. Perez Gómez. “La Enseñanza: su teoría y su práctica”. Ed. Morata, España.
- E. Ander Egg. “Interdisciplinarietà en Educación”. Ed. Magisterio del Río de la Plata, 1944.

EC36

ENSEÑANZA DEL CÁLCULO NUMÉRICO BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA INGENIERÍA CIVIL

Rosa Huttin , Viviana Costa , Marcos De Virgiliis
IMApEC, Departamento Fisicomatemática y Construcciones
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata
La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina
rhuttin@infovia.com.ar, mdevir@sinectis.com.ar

AREA TEMÁTICA: Experiencia de Cátedra

PALABRAS CLAVES: trabajo de aplicación, ecuaciones diferenciales, ingeniería, integración temática

El presente trabajo se realiza en la cátedra Matemática Aplicada, cuyos contenidos son temas de Cálculo Numérico, asignatura del segundo cuatrimestre de segundo año de la carrera de Ingeniería en Construcciones de la Facultad de Ingeniería, UNLP.

El mismo tiene por objeto integrar los conocimientos alcanzados por los alumnos en Cálculo Numérico con los conceptos y métodos del Cálculo de Estructuras, utilizando herramientas informáticas para la resolución de algoritmos y representación gráfica.

Para tal fin se diseña un Trabajo Práctico que consiste en resolver una estructura de tipo péndulo invertido bajo la acción de una carga dinámica, previa formulación de un modelo matemático del problema, del planteo y la aplicación de métodos de resolución numérica de la ecuación diferencial que gobierna el sistema. La resolución analítica del problema complementa conceptualmente la tarea y permite la comparación de los métodos numéricos aplicados y además, una auto-evaluación y ajuste durante el proceso de elaboración del trabajo.

Las distintas etapas de elaboración del Trabajo Práctico son guiadas por los docentes, dejando a criterio del alumno los métodos numéricos a utilizar, el software específico de matemática y las formas de presentación final del trabajo, de manera de integrar el pensamiento lógico-matemático con el proceso creativo.

Por último se realiza una evaluación del proyecto a partir del desenvolvimiento de los alumnos en el laboratorio de matemática y la presentación de los trabajos con las conclusiones a las que aquellos arriban.

El trabajo es individual y tiene carácter de Trabajo Final para la acreditación de la materia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- "Análisis numérico", *Richard L. Buden, J. Douglas Fairies*. Sexta Edición. International Thomson Editores. Año 1998.
- "Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB". *Shoichiro Nakamura*. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. Año 1997.
- "Dinámica Estructural", *Paz Mario* Ed. Reverté, Barcelona, Año 1992.
- "Mechanical vibrations", *Singiresu S. Rao*, Addison-Wesley, Año 1995.

