

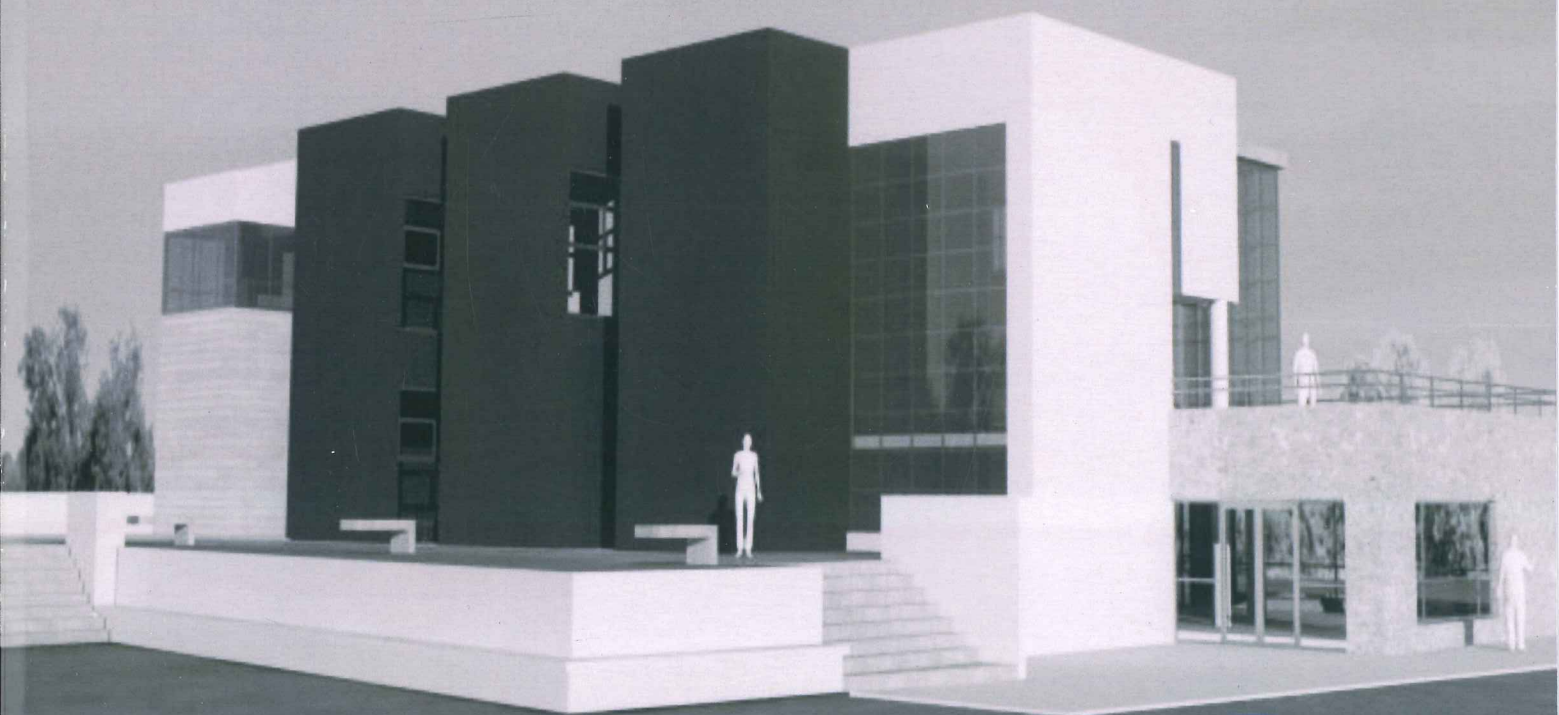


XVI EMCI  
NACIONAL

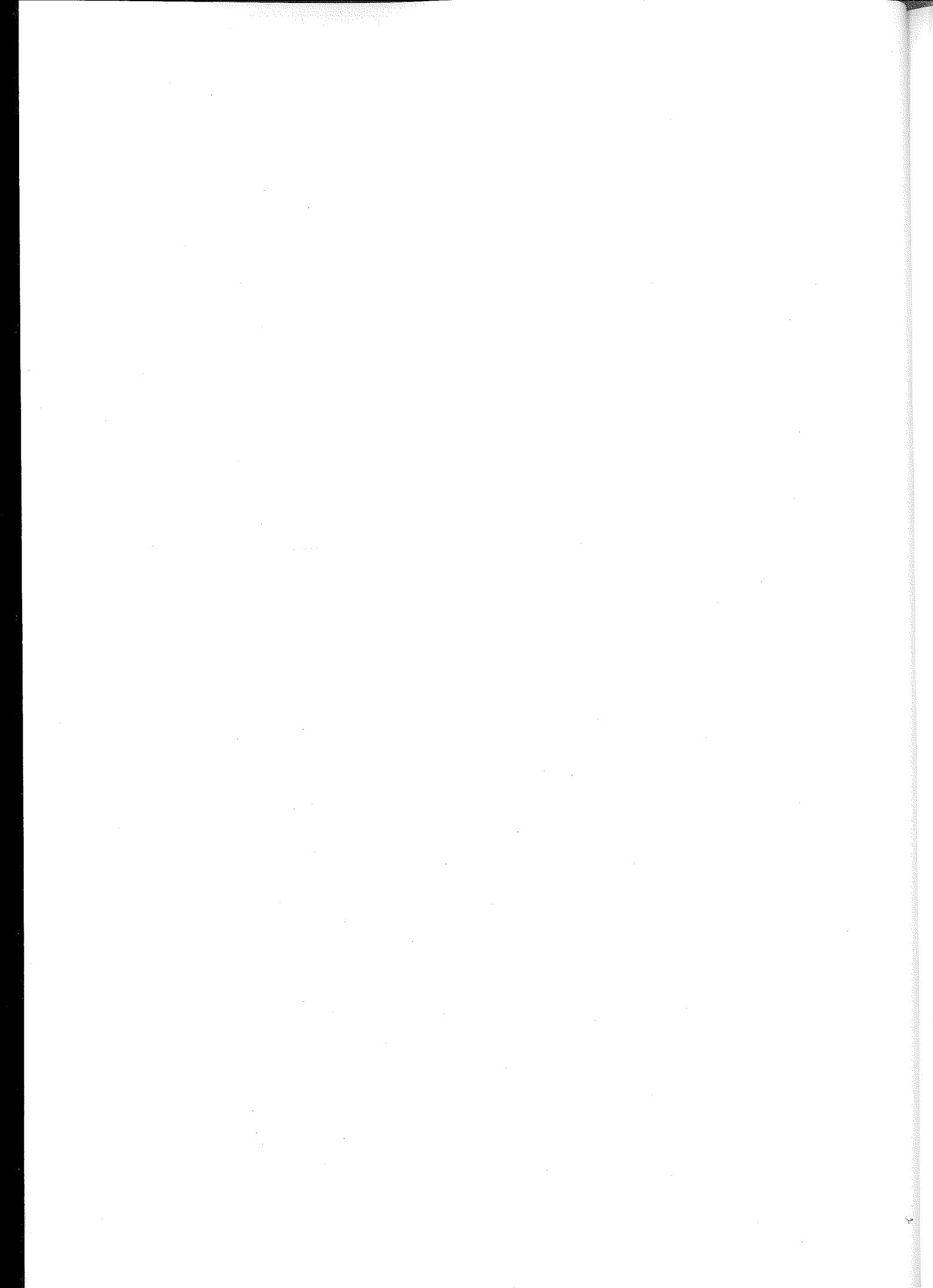
VIII EMCI  
INTERNACIONAL

*25 Años*

## *Libro de resúmenes*



*Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina  
18 – 20 de mayo de 2011*



Las instalaciones de la **Facultad de Ingeniería** de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Olavarría), son sede del **XVI EMCI NACIONAL y VIII EMCI INTERNACIONAL (Educación Matemática en Carreras de Ingeniería)**.

Este evento es el único que se realiza en el país cada año y medio con la finalidad de reunir a los docentes que trabajan en cátedras de matemática en las carreras de ingeniería.

El Primer EMCI (Primer Encuentro Nacional sobre Enseñanza de Matemática en carreras de Ingeniería) surgió por la inquietud de algunos docentes y tal como consta en el Acta de clausura del mismo “Considerando la necesidad de un acercamiento entre los docentes de Matemática de las distintas Facultades de Ingeniería del país, el departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan emprendió su organización tendiendo a fomentar el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias. Realizado en la ciudad de San Juan del 27 al 29 de noviembre de 1986, contó con la presencia de 123 Docentes de Matemática, representantes de 29 Facultades de Ingeniería del país”.

En 2011 habrán transcurrido 25 años de los inicios y el balance es favorable. Es intención de la Comisión Permanente fortalecer lo realizado y promover la difusión de las conclusiones obtenidas a través del trabajo en Comisiones ya que esto representa un aporte positivo para la enseñanza de Matemática en las carreras de Ingeniería.

### **Comisión Permanente:**

María Inés Lecich  
Marys M. Arlettaz  
Guillermo Cuadrado  
Nori Cheein de Auat  
Teresa Haydee Codagnone  
María de las Mercedes Suárez  
Irma B. Ruffiner  
Antonio Mahave  
Roberto H. Fanjul  
Víctor Martínez Luaces

### **Miembros Honorarios:**

Veremundo Fernandez  
Carlos Enrique Wüst

### **Comisión Organizadora Local**

María de las Mercedes Suárez	Liliana Irassar
Cristina Modarelli	Antonio Asteasuain
María Rosa Nolasco	Miriam Cocconi
Silvia Salomone	Mabel Juárez
Oswaldo D. Pavioni	Bettina Bravo
Beatriz Bouciguez	Estefanía Laplace
Alicia Gaisch	Eugenia Borsa
Mariela Aranda	Marcela Rodríguez
Andrea Riera	Cristina Iglesias

### **Comité Científico**

Gerardo Acosta	José Luis Aguado
Sergio Anchorena	Marys Arlettaz
Bettina Bravo	Teresa Haydeé Codagnone
Nori Cheeín de Auat	Nora Ferreya
María Inés Lecich	Emilce Moler
Irma B. Ruffiner	Nilda Santos



***Aplicaciones  
De la  
Matemática***



## ANÁLISIS DE LA DINAMICA DE VACIADO DE UN RECIPIENTE INCLINADO

L.T. Villa<sup>(\*)</sup>; N. A. Acosta

<sup>(\*)</sup>Universidad Nacional de Salta - Facultad de Ingeniería. INIQUI-UNSa - CONICET. CIUNSa.  
Av. Bolivia N° 5150 A 4402FDC Salta Argentina.  
[villal@unsa.edu.ar](mailto:villal@unsa.edu.ar)

**Palabras claves:** vaciado de recipientes, dinámica de vaciado.

Cuando se aborda el análisis del desagote de *recipientes inclinados* en general, la cuestión sobre la obtención de la expresión de la superficie libre del líquido durante el vaciado se constituye en un problema de atractiva dificultad, que a juicio de los autores no se encuentra tratada en los textos de la bibliografía corriente al alcance. En tal sentido y tratándose de un proceso de particular interés práctico, en el trabajo se aborda la problemática para un recipiente cónico circular recto inclinado un ángulo  $\alpha$  respecto de la horizontal. Se obtienen las expresiones correspondientes a la superficie libre del líquido complementada con resultado numérico del tiempo de vaciado total.

## DETERMINACIÓN DE ARMÓNICOS DE UNA SEÑAL MEDIANTE FILTRADO ADAPTIVO

Jesús Rubén Azor Montoya

Facultad de Ingeniería - Universidad de Mendoza - Argentina.  
Cátedra Análisis de Señales.  
[razor@telar.org](mailto:razor@telar.org)

**Palabras claves:** Transformada Discreta de Fourier, filtrado Adaptivo, calidad de potencia, Combinador Lineal Adaptivo.

El presente trabajo proporciona el trabajo algorítmico necesario para determinar los armónicos presentes en una señal eléctrica a través de la utilización de un sencillo filtro FIR de dos taps cuyos pesos se calculan mediante la ecuación de Wiener-Hopo.

La utilización de la presente técnica se aparta de la tradicional, la Transformada Discreta de Fourier (DFT), evitando los errores que se producen en esta última debido al fenómeno llamado "leakage" que produce una distorsión en la estimación de las amplitudes de los armónicos.

## TRES MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA UN MODELO SIMPLE DEL GOLPE DE ARIETE

Alicia E. Carbonell; Irma M. Benítez; Liliana E. Jiménez; Mauricio C. Friedrich

Facultad Regional Paraná. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.  
[alielecarbo@gmail.com](mailto:alielecarbo@gmail.com) ; [manybenitez@hotmail.com](mailto:manybenitez@hotmail.com) ; [lilianagimenez@yahoo.com.ar](mailto:lilianagimenez@yahoo.com.ar) ; [mfriedrich@hotmail.com](mailto:mfriedrich@hotmail.com)

**Palabras claves:** método de las características, golpe de ariete, trabajo interdisciplinario.

El fenómeno del golpe de ariete se produce en conducciones cerradas cuando se altera bruscamente el caudal por cierre de una válvula. El efecto físico es muy conocido en mecánica de los fluidos y consiste en la aparición de movimiento oscilatorio del fluido con la correspondiente variación ondulatoria de la presión en gran magnitud. Se usa el modelo más simple posible proveniente de la teoría elástica que da lugar a una ecuación diferencial hiperbólica con condiciones iniciales y de frontera específicas. Se implementa el método de las características para simular computacionalmente el efecto y enseñar el tema de forma motivadora como integración de saberes desde distintas disciplinas.

## VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE LA PRUEBA U DE MANN - WHITNEY

**Jesús Rubén Azor Montoya**  
Facultad de Ingeniería - Universidad de Mendoza - Argentina.  
Cátedra Estadística Aplicada II.  
[razor@telar.org](mailto:razor@telar.org)

**Palabras claves:** suma de rangos, prueba U de Mann - Whitney, Bondad de Ajuste, distribución Normal.

La prueba U de Mann - Whitney (también llamada *Prueba de Suma de Rangos de Wilcoxon*) es una alternativa no-paramétrica de la prueba *t Bimuestral*. Mediante la misma, se puede probar si dos muestras independientes tienen la misma distribución. Como todas las pruebas no-paramétricas tiene la ventaja de no necesitar la distribución de la población en estudio, lo que le da robustez a las estimaciones que se hacen con dichas pruebas. En general, en los textos de Estadística para Ingenieros no se da una demostración para los estadísticos utilizados en la mencionada muestra. En el presente trabajo se realizarán una serie de simulaciones (con su correspondiente *prueba de Bondad de Ajuste*) que permitirán verificar la validez de los estadísticos que se dan en la literatura.

## UNA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS AL FENÓMENO DE PERFUSIÓN TISULAR

**Gisele Hollisch**  
UBA - UADE Argentina  
[ghollisch@gmail.com](mailto:ghollisch@gmail.com)

**Palabras claves:** elementos finitos, perfusión.

En este trabajo planteamos un modelo de ecuaciones elípticas *acopladas* que puede ser aplicado al fenómeno de perfusión tisular, proceso que describe el intercambio de flujo sanguíneo entre los vasos y los tejidos capilares. El sistema estudiado admite una única solución en una clase particular de espacios de Sobolev, los espacios de Sobolev con peso. Sin embargo, la demostración de la existencia de una única solución excede los alcances de este trabajo. Se obtiene una solución aproximada del problema acoplado a partir del método de elementos finitos.

## MATEMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA. MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN USANDO MATLAB Y SIMULINK

**Amadeo Mario Mariani**  
Profesor Titular con Dedicación Exclusiva PROMEI. Director del Área Control UTN-FRH y FRBA  
Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Haedo. Área Control. Argentina  
[ing\\_amm@doc.frba.utn.edu.ar](mailto:ing_amm@doc.frba.utn.edu.ar) ; [amariani@electron.frba.utn.edu.ar](mailto:amariani@electron.frba.utn.edu.ar) ; [amadeo.mariani@gmail.com](mailto:amadeo.mariani@gmail.com)

**Palabras claves:** Matemática, Ingeniería, MATLAB, SIMULINK.

El presente trabajo tiene por objetivo saliente, poner de manifiesto la importancia del conocimiento matemático, tanto teórico como aplicado, para resolver los problemas de análisis y diseño en las carreras de ingeniería. Como objetivo destacado, también, se pretende resaltar la necesidad de la modelización matemática de los sistemas físicos y su simulación dinámica mediante la utilización de un software adecuado y conveniente, tanto en los problemas de análisis como de diseño. Se ha seleccionado, como software MATLAB y uno de sus Toolbox SIMULINK, debido fundamentalmente a que su uso permite resolver muchos problemas de Ciencias Básicas (matemática-física-química) en las carreras de ingeniería, e innumerables problemas de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas, que son la mayoría de las restantes asignaturas de las carreras de grado. Adicionalmente, dicho software, con la interfase adecuada, permite realizar el control y monitoreo en tiempo real de plantas y procesos físicos dinámicos (inclusive una planta completa, como podría ser una Refinería de petróleo), tanto en forma local como remota (P. Ej.: vía Internet).



## MODELIZACIÓN DE COCINAS SOLARES

Oscar Zárate<sup>1,2,3</sup>; Ariel Scagliotti<sup>1,2,3</sup>; María Llera<sup>1,3</sup>; David Margarit<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>UNGS, <sup>2</sup>Museo "Imaginario" UNGS, <sup>3</sup>Argentina

[ozarate@ungs.edu.ar](mailto:ozarate@ungs.edu.ar) , [ascaglio@ungs.edu.ar](mailto:ascaglio@ungs.edu.ar) , [mllera@ungs.edu.ar](mailto:mllera@ungs.edu.ar) , [dmargari@ungs.edu.ar](mailto:dmargari@ungs.edu.ar)

**Palabras claves:** modelo, rayos, cocinas, parabólico, semiesférico, cónico, energía solar.

Las prácticas de laboratorio cumplen un lugar fundamental en la enseñanza de la ciencia y la ingeniería. Una de las dificultades que se presenta es la disponibilidad de elementos y conocimientos de cálculo para llevar a cabo estas experiencias. En este trabajo se plantea un problema físico real y a través de él se conectan temas de modelado numérico y matemático, poniendo énfasis en argumentos geométricos, y la confección de tres cocinas solares. Las cocinas se confeccionaron con materiales accesibles de forma que la experiencia sea viable para realizar en escuelas y en las primeras materias de física de una carrera universitaria.

## METODO DEL DISPARO PARA LA RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Angel Queizan<sup>(\*)</sup>; Emanuel Comin<sup>(\*\*)</sup>; Ezequiel Garcia de Santos<sup>(\*\*\*)</sup>; Luis Godoy<sup>(\*\*\*\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> UTN. Regional La Plata. Dpto. de Mecánica. Profesor Cálculo Avanzado. UCALP. Universidad Católica de La Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología UNLP. Universidad Nacional de La Plata

<sup>(\*\*)</sup> UTN. Regional La Plata. Dpto. de Mecánica. Ayudante Cálculo Avanzado.

<sup>(\*\*\*)</sup> UTN. Regional La Plata. Dpto. de Mecánica. Alumnos .

[aqueizan@frlp.utn.edu.ar](mailto:aqueizan@frlp.utn.edu.ar) , [orence\\_eco@hotmail.com](mailto:orence_eco@hotmail.com),

**Palabras claves:** método del disparo, problemas de borde, ecuaciones diferenciales ordinarias, Newton.

En este trabajo desarrollamos una técnica que nos permite resolver problemas de borde de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales. El método es un proceso iterativo el cual consiste en una secuencia de problemas de valor inicial en los cuales vamos modificando la condición inicial referente a la pendiente.

## BÚSQUEDA DE CONDICIONES ÓPTIMAS DE PRODUCCIÓN EN INDUSTRIA QUÍMICA

Víctor Martínez Luaces; Mauricio Ohanian

Núcleo Interdisciplinario de Ingeniería Electroquímica, Espacio Interdisciplinario.

Universidad de la Republica, Montevideo, Uruguay

[victorml@fing.edu.uy](mailto:victorml@fing.edu.uy) , [mohanian@fing.edu.uy](mailto:mohanian@fing.edu.uy)

**Palabras claves:** diseño experimental, optimización multirespuesta.

Se trata de optimizar dos características de un producto químico de fabricación industrial. El producto se presenta comercialmente en comprimidos y son características determinantes de su calidad la velocidad de disolución y su dureza superficial. Particularmente es relevante la disolución presentada a la hora y a las 8 horas, lo que puede ser interpretado como una disolución inicial y otra remanente. Simultáneamente, se trata de obtener un buen valor de dureza para los comprimidos, básicamente por un tema de presentación del producto. Por motivos de confidencialidad, no se brindan datos sobre el producto estudiado, ni acerca de las variables consideradas en los experimentos.

Para el objetivo propuesto se preparo un diseño secuencial en 3 etapas distintas:

1. Eliminación de variables de escasa relevancia. 2. Determinación de las variables principales. 3. Optimización multirespuesta de las variables principales.

Para la primera etapa se utilizó un diseño de Plackett-Burman (P-B) en el cual se consideraron 11 variables, de las cuales 3 resultaron eliminadas. En función de lo anterior, para la segunda etapa, se llevó a la práctica un Diseño Factorial Fraccionario del tipo  $2^{8-4}$ , resultando un total de 4 variables principales a optimizar. Finalmente, en la tercera y última etapa, se procedió a la optimización, utilizando para ello la Metodología de Superficies de Respuesta (MSR). Como resultado final de este proceso, resultan intervalos de trabajo sugeridos para las variables principales y que a su vez son valores experimentalmente adecuados para la optimización basada en criterios de solubilidad y dureza en forma simultanea.

## HERRAMIENTAS MATEMATICAS APLICADAS EN EL ESTUDIO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE PELONES

Marcela Rodríguez<sup>1,2</sup>; Ramiro Arballo<sup>3</sup>; Laura Campañone<sup>3,4</sup>;  
Miriam Cocconi<sup>2</sup>; Rodolfo Mascheroni<sup>4</sup>; Ana Pagano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET, UNLP-UNICEN

<sup>2</sup>TECSE-UNICEN, Av. Del Valle 5737 (7400), Buenos Aires, Argentina

<sup>3</sup>CIDCA-UNLP,

<sup>4</sup>CIDCA (CONICET La Plata y UNLP) y MODIAL

[mrodrigu@fio.unicen.edu.ar](mailto:mrodrigu@fio.unicen.edu.ar) , [ramiroarballo@hotmail.com](mailto:ramiroarballo@hotmail.com) , [apagano@fio.unicen.edu.ar](mailto:apagano@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** modelado de la transferencia de flujo, coeficiente efectivo de difusión, cinética de deshidratación osmótica.

El propósito del presente trabajo fue estudiar la cinética deshidratación osmótica de pelones mediante la aplicación de herramientas matemáticas (ANAVA, modelo matemático). El tiempo de proceso, el tipo y la concentración del agente osmótico afectaron a todas las variables del sistema, mientras que la relación fruta/solución influyó significativamente sobre el contenido de humedad y la temperatura incidió sobre el contenido de sólidos solubles. Los coeficientes efectivos de difusión obtenidos a partir de la solución analítica de la segunda ley de Fick variaron entre  $1.27 \times 10^{-10}$  y  $1.37 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  para el agua y entre  $1.14 \times 10^{-10}$  y  $1.08 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  para los sólidos, presentando  $R^2$  cercanos a la unidad.

## CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO – APLICACIÓN

Diana Raquel Kohan; Silvia Inés Padró

Universidad Nacional de Entre Ríos y Universidad Adventista del Plata - Argentina

[dikohan@santafe-conicet.gov.ar](mailto:dikohan@santafe-conicet.gov.ar) , [sipadro@gmail.com](mailto:sipadro@gmail.com)

**Palabras claves:** CEP, gráficos de control, tolerancia.

Esta comunicación está orientada al *control estadístico de procesos (CEP)* aplicado en una planta potabilizadora y envasadora de agua de la ciudad de Paraná. Con el propósito de vincular dos asignaturas de la carrera de Bioingeniería de la UNER: Probabilidad y Estadística y Gestión de Calidad se plantea una aplicación de la Estadística al control de los procesos productivos, actividad presente en la mayoría de las empresas, quienes cuentan con un número cada vez mayor de servicios especializados en tal control. El CEP permitirá a los encargados del control, entender y vigilar la variación en los procesos mediante gráficas de control. Además los límites de tolerancia les indicarán entre qué valores puede hallarse cierta proporción de la población en estudio.

## DETERMINACIÓN DEL RADIO DE GIRO DE UN CUERPO: TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

Bianchi, Norma; Dominguez, Hugo; Marchioni, Marcelo.

Facultad de Ingeniería UNCPBA, Cátedra de Física. Olavarría, Argentina.

[nbianchi@fio.unicen.edu.ar](mailto:nbianchi@fio.unicen.edu.ar) ; [hdomingu@fio.unicen.edu.ar](mailto:hdomingu@fio.unicen.edu.ar) ; [mmarchio@fio.unicen.edu.ar](mailto:mmarchio@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** radio de giro, linealización, centro de masa, péndulo físico.

Este trabajo presenta una aplicación de conceptos matemáticos en el desarrollo de una actividad experimental de Física en carreras de Ingeniería: "Determinación del radio de giro de un cuerpo". Estos conceptos, adquiridos en cursos previos al de Física, son, entre otros: propiedades del valor absoluto, funciones (linealización, parámetros, interpretación gráfica y cálculo de extremos) y tratamiento estadístico de resultados experimentales.

## TIEMPOS MEDIOS DE GRADUACIÓN EN CARRERAS DE INGENIERIA MEDIANTE ANALISIS DE SUPERVIVENCIA. ESTUDIO DE CASO

**María del Carmen Ibarra; Juan Carlos Michalus**  
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Misiones - Argentina.  
[ibarra@fio.unam.edu.ar](mailto:ibarra@fio.unam.edu.ar) , [michalus@fio.unam.edu.ar](mailto:michalus@fio.unam.edu.ar)

**Palabras claves:** graduación, duración de carrera, Ingeniería, Análisis de Supervivencia.

Se presenta un análisis cuantitativo de los tiempos de graduación para estudiantes de ingeniería mediante la utilización de técnicas estadísticas del Análisis de Supervivencia. La población está constituida por alumnos de cuatro cohortes de las carreras de Ingeniería en las especialidades: Civil, Electromecánica, Electrónica e Industrial que se dictan en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. El índice promedio de graduación es del 15%; pero solamente el 3% de los alumnos culmina sus estudios en el tiempo teórico de 10 semestres; los resultados indican diferencias significativas entre las distintas carreras y cohortes; también son relevantes la situación laboral del alumno, la de sus padres y el nivel educativo de estos últimos.

## FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA: UN ENFOQUE HEURÍSTICO ORIENTADO AL DISEÑO MEDIANTE QFT

**Patricia N. Baldini<sup>(1,2)</sup>; Guillermo Calandrini<sup>(2)</sup>; Pedro Doñate<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Departamento de Electrónica - FRBB - Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires. Argentina

<sup>(2)</sup> Dto. Ingeniería Eléctrica y de Computadoras - UNS - Buenos Aires. Argentina

[pnbaldi@frbb.utn.edu.ar](mailto:pnbaldi@frbb.utn.edu.ar) , [calandri@criba.edu.ar](mailto:calandri@criba.edu.ar)

**Palabras claves:** aprendizaje heurístico, variable compleja, QFT, software libre, proyecto transdisciplinario, respuesta en frecuencia.

La teoría de Funciones de Variable Compleja forma parte esencial de la currícula de Ingeniería Electrónica ya que sustenta formal y conceptualmente las herramientas empleadas para el análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos. En este trabajo se presenta una experiencia transdisciplinaria de aprendizaje basada en un problema de control cuantitativo, que permite no solo superar el alto nivel de abstracción de la temática de variable compleja sino, principalmente, desarrollar las habilidades fundamentales asociadas al perfil actual del ingeniero. La metodología propuesta se orienta a la aplicación de la matemática como base para el modelado de sistemas con incertidumbre e incluye diseño mediante el uso de una herramienta *freeware* de CAD interactivo.

## RESOLUCIÓN ANALÍTICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE Y POTENCIAL EN UN TUBO DE INTERCAMBIADOR DE CALOR

**Víctor Martínez Luaces; Mauricio Ohanian; Mariana Corengia**  
Núcleo Interdisciplinario de Ingeniería Electroquímica, Espacio Interdisciplinario,  
UDELAR, Montevideo, Uruguay

[victorml@fing.edu.uy](mailto:victorml@fing.edu.uy) , [mohanian@fing.edu.uy](mailto:mohanian@fing.edu.uy) , [corengia@fing.edu.uy](mailto:corengia@fing.edu.uy)

**Palabras claves:** corrosión, protección catódica, EDO no lineales.

En el presente trabajo se analiza la extensión del acoplamiento galvánico dentro de un sistema de geometría tubular con flujo de electrolito. La predicción exacta de la distribución de corriente y potencial, involucra la solución de la Ecuación de Laplace para el potencial (E) en el espacio tridimensional en coordenadas cilíndricas. Se realizan aproximaciones que permiten suponer una solución unidireccional (en la extensión del tubo, coordenada z) y analítica de la forma

$$E = -\frac{2}{\gamma} \ln [ \alpha \sinh (\varphi z + \psi ) + \beta \cosh (\varphi z + \psi ) ]$$
 Se presenta la génesis de la obtención de la familia de soluciones propuestas para la EDO y consideraciones respecto a la forma de ajuste de los parámetros involucrados.

## RESOLUCION DE LAS ECUACIONES FISICO-MATEMATICAS

**Figuroa de Lencina, María Isabel; Estrada de Odstrcil, Graciela Ester**  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán, Argentina  
[mifigueroalencina@yahoo.com.ar](mailto:mifigueroalencina@yahoo.com.ar) , [odstrcil@arnet.com.ar](mailto:odstrcil@arnet.com.ar)

**Palabras claves:** Ecuaciones Diferenciales Parciales. Fourier.

La ecuación diferencial de Laplace aparece en el modelado de numerosos sistemas físicos reales. El objetivo principal de este trabajo es presentar la metodología matemática que enfrenta el alumno al resolver este tipo de ecuaciones en distintas geometrías. El método de resolución empleado es el de separación de variables y expansión en series de Fourier. En el desarrollo de esta metodología el alumno percibe la necesidad de resolver problemas de Sturm-Liouville mediante expansiones en autofunciones (trigonométricas, de Bessel, de Legendre, etc.). Esa necesidad despierta su interés y le motiva a involucrarse con este tipo de herramientas matemáticas.

## EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA

**Horacio J. Aguerre<sup>a</sup>; Facundo Bre<sup>a</sup>; Mario R. Escalante<sup>a,b</sup>; Omar R. Faure<sup>a,b</sup>; Viviana C. Rougier<sup>a,b</sup>**  
<sup>a</sup>Facultad Regional Concepción del Uruguay, <sup>b</sup>Facultad Regional Concordia,  
Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[Hora\\_aguer@hotmail.com](mailto:Hora_aguer@hotmail.com) , [facubre@hotmail.com](mailto:facubre@hotmail.com) , [mescalante@frcu.utn.edu.ar](mailto:mescalante@frcu.utn.edu.ar)  
[ofaure@frcu.utn.edu.ar](mailto:ofaure@frcu.utn.edu.ar) , [rougierv@frcu.utn.edu.ar](mailto:rougierv@frcu.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** Método de los elementos finitos, metodología de la enseñanza, Cálculo Numérico.

En las últimas décadas ha habido grandes avances en las tecnologías disponibles como medios auxiliares para la enseñanza. En este trabajo se propone una metodología para la enseñanza del Método de los Elementos Finitos (MEF) con ayuda de un sistema de álgebra computacional (SAC) y una herramienta computacional de análisis por elementos finitos. La propuesta está dirigida a un curso de Cálculo Numérico de las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica Nacional. Se introduce el MEF en problemas elípticos mostrando las equivalencias entre las formulaciones diferencial (fuerte), variacional (débil) y de minimización. Se ilustra la metodología propuesta con algunos ejemplos de aplicación.

## TRANSITORIOS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN: UNA INTRODUCCIÓN CONTEXTUALIZADA DEL CONCEPTO DE SERIES

**Patricia N. Baldini** <sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Electrónica - FRBB - Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires. Argentina

<sup>(2)</sup> Dto. Ingeniería Eléctrica y de Computadoras - UNS - Buenos Aires. Argentina  
[pnbaldi@frbb.utn.edu.ar](mailto:pnbaldi@frbb.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** sucesiones numéricas, series geométricas, convergencia, transitorios en líneas de transmisión, enseñanza de matemática en ingeniería.

En este trabajo se presenta una metodología didáctica para facilitar la construcción por parte del estudiante de ingeniería electrónica, de los conceptos de series infinitas y convergencia. La dificultad implícita en la temática requiere de una forma de abordaje que no solo facilite la apropiación de su significado sino que enfatice su utilidad en el contexto profesional. En este marco se plantea cómo el análisis de transitorios en líneas de transmisión permite introducir e interpretar físicamente sucesiones y series convergentes a través de principios de reflexión de ondas electromagnéticas y de leyes básicas de teoría de circuitos.

## APLICACIÓN DEL CÁLCULO DE VARIACIONES PARA JUSTIFICAR LA INTERPOLACIÓN SPLINE

**Carlos Adolfo Calvo; Veremundo Fernandez**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina  
[ccalvo@unsj.edu.ar](mailto:ccalvo@unsj.edu.ar) ; [vfernan@unsj.edu.ar](mailto:vfernan@unsj.edu.ar)

**Palabras claves:** interpolación, mínima energía, ecuación diferencial ordinaria.

Se pretende determinar la forma que adopta una cinta rectilínea metálica flexible y uniforme, empotrada en sus extremos, obligada a pasar por  $n$  puntos determinados. Se consideran pequeñas deformaciones e influencia del peso despreciable. Se sigue el principio de mínima energía potencial acumulada lo que conduce, usando las formulas de Euler del Cálculo de Variaciones, a una ecuación diferencial ordinaria de cuarto orden, de cuya integración resultan polinomios de tercer grado (spline). Estos polinomios usados por tramos y con continuidad de derivadas primeras y segunda constituyen las curvas Spline.

## ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES EN FUNCION DE LA NORMATIVA VIGENTE DE CALIDAD DE SERVICIO

**Gustavo Kazlauskas; Miriam Cocconi**

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. Bs. As  
Av. Del Valle 5737 - B7400JWI Olavarría, Argentina.  
[gkazlaus@fio.unicen.edu.ar](mailto:gkazlaus@fio.unicen.edu.ar) , [mcocconi@fio.unicen.edu.ar](mailto:mcocconi@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** datos eléctricos, indicadores estadísticos, índice de distorsión.

En este trabajo se presenta una forma de procesar los datos obtenidos de las mediciones, los que muchas veces resultan aleatorios y no pueden representarse mediante simples indicadores estadísticos. Sin embargo, se presentan alternativas de tratamiento para poder determinar valores medios, desviaciones, coeficientes de variación, histogramas y cálculo de probabilidades en donde se discuten y analizan la utilización de las mismas. También se presenta un análisis de la determinación de probabilidades de superar los máximos establecidos en las normativas vigentes.

## SOLUCIONES EXACTAS Y NUMÉRICAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES QUE MODELAN EL COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS

**Horacio A. Petit; Leonel O. Pico; Mirta R. Barbosa**

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
Avda. A. del Valle 5737 - (7400) Olavarría, Argentina.  
[lpico@fio.unicen.edu.ar](mailto:lpico@fio.unicen.edu.ar) ; [mbarbosa@fio.unicen.edu.ar](mailto:mbarbosa@fio.unicen.edu.ar) .

**Palabras claves:** ecuaciones diferenciales, soluciones exactas, soluciones numéricas.

Las ecuaciones que gobiernan el movimiento de fluidos son expresiones matemáticas de gran complejidad que involucran vectores y tensores en sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Su resolución permite obtener distribuciones de velocidades. Las soluciones analíticas sólo son posibles para geometrías sencillas. Las técnicas computacionales permiten obtener soluciones numéricas para comportamientos complejos. En este trabajo se obtuvieron soluciones exactas y numéricas. La gran versatilidad de estas últimas, permite una visión rápida de las modificaciones que sufren los perfiles de velocidad. Esto induce en el estudiante un espíritu crítico para la toma de decisiones, con aprovechamiento integral de sus propios recursos.

## MATEMÁTICA APLICADA A LA PRODUCCIÓN LECHERA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Fernández, G.; Muñoz, G.; Galli, J.

Facultad de Ciencias Agrarias – UNR – Argentina

[gfernan@unr.edu.ar](mailto:gfernan@unr.edu.ar) ; [mgriselda01@gmail.com](mailto:mgriselda01@gmail.com) ; [jgalli@lidernet.com.ar](mailto:jgalli@lidernet.com.ar)

**Palabras claves:** funciones matemáticas, ganado lechero, curva de lactancia.

Este trabajo se desarrolló en los años 2009 y 2010 en el taller de integración I de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. Se investigó el “uso de modelos matemáticos e interpretación de parámetros intervinientes aplicados a la producción lechera”. Se utilizaron datos reales en base a los cuales se obtuvo el modelo sugerido y efectuaron cálculos que permitieron describir las variaciones de la curva de lactancia bovina y hacer inferencias sobre el proceso de producción lechera. De esta manera se logró apreciar a la matemática como una herramienta y aplicar sus conocimientos a la producción animal.

## UNA PROPUESTA PARA AJUSTE DE SUPERFICIES

María T. Guardarucci; Claudio Justo

Facultad de Ingeniería- UNLP - Argentina

[marite.guardarucci@ing.unlp.edu.ar](mailto:marite.guardarucci@ing.unlp.edu.ar) - [cejusto@yahoo.com.ar](mailto:cejusto@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** mínimos cuadrados lineales, paraboloides rotados, rugosidad.

El presente trabajo tiene su origen en un estudio encarado por el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), con el objetivo de realizar un cambio para elevar la frecuencia de observación de uno de sus Radiotelescopios. Un relevamiento de puntos sobre esta superficie para un posterior análisis es necesario ya que el rendimiento de la antena está estrechamente relacionado con la rugosidad y la frecuencia de trabajo. La superficie reflectora, que concentra la energía en una zona reducida, se ajusta a un paraboloides de rotación, de eje inclinado, cuyo foco es el lugar de concentración. El modelo propuesto aprovecha la disposición de los puntos relevados permitiendo optimizar el ajuste mediante un método de mínimos cuadrados lineales.

## EXTRACCIÓN DE ACEITE DE CANOLA VARIEDAD PRIMAVERAL: COMPARACIÓN DE PARÁMETROS EN MODELOS NO LINEALES

Valeria Zárate<sup>1</sup>; Ethel E. Perez<sup>2</sup>; Guillermo H. Crapiste<sup>2</sup>; Susana M. Nolasco<sup>1</sup>; María B. Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo TECSE - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química - CONICET - Universidad Nacional del Sur, Argentina.

[mbfernan@fio.unicen.edu.ar](mailto:mbfernan@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** canola primavera, extracción de aceite, comparación de modelos no lineales, difusividad.

La extracción de aceite de canola puede describirse mediante un modelo difusivo modificado, obtenido a partir de la segunda Ley de Fick (Perez, 2002), que involucra dos parámetros: A, asociado a la fracción extraída durante la primera etapa de lavado y B, asociado al coeficiente difusivo. En este trabajo se propone realizar una comparación estadística de parámetros para evaluar la influencia de la temperatura sobre los coeficientes del modelo no lineal. El modelo difusivo modificado con A fijo, en el cual el parámetro A se mantiene constante en el rango de temperaturas de 40 a 60 °C, resultó adecuado para representar la cinética propuesta. Por otro lado, se representó la funcionalidad del coeficiente difusivo con la temperatura mediante la expresión de Arrhenius ( $R^2 = 0,997$ ).

## DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LUCES POR COMPUTADORA

Federico Bonifacich; Erica Hinrichsen; Valeria Leoni; Ana Murinigo.

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Argentina  
[fbonifacich@gmail.com](mailto:fbonifacich@gmail.com) , [ericah@fceia.unr.edu.ar](mailto:ericah@fceia.unr.edu.ar) , [valeoni@fceia.unr.edu.ar](mailto:valeoni@fceia.unr.edu.ar) , [anamurinigo@gmail.com](mailto:anamurinigo@gmail.com)

**Palabras claves:** modelización, sistemas lineales de ecuaciones, software matemático.

En este trabajo, resolvemos un problema planteado por la empresa KSoft S.A. que consiste en determinar la posición de una persona desplazándose dentro de un área, con el fin de realizar un seguimiento de la misma. En primer lugar mostramos una modelización del problema. A continuación, utilizando herramientas básicas de Álgebra y Geometría y un software matemático que trabaja simbólicamente, obtenemos la solución del mismo. Verificamos que la solución obtenida puede ser implementada computacionalmente. A través del diseño de un programa en lenguaje C, realizamos simulaciones del problema. Por último, abordamos una generalización del mismo.

## PROGRAMACION EVOLUTIVA A PARTIR DE UN EJEMPLO

Horacio Caraballo; Cecilia González

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.  
[caraballohoracio@gmail.com](mailto:caraballohoracio@gmail.com) , [cgonzalez@agro.unlp.edu.ar](mailto:cgonzalez@agro.unlp.edu.ar)

**Palabras claves:** programación evolutiva, algoritmo genético, ejemplo.

Partiendo de las ideas de la teoría de la evolución se pueden desarrollar algoritmos que resuelvan problemas de búsqueda y optimización según el principio de "supervivencia del más apto". Estos algoritmos se denominan algoritmos evolutivos y conforman en general el tema de la computación evolutiva. A partir de ésta se han resuelto de manera exitosa una amplia variedad de problemas.

Nuestro propósito es motivar el estudio del tema mostrando en detalle un ejemplo de búsqueda de un extremo de una función real a partir de la técnica de los algoritmos genéticos. Si bien este ejemplo es elemental y la técnica podría considerarse no adecuada, cumple el objetivo de ilustrar el método y su estructura.

## APLICACIÓN DE METODOS NUMERICOS PARA EL DESARROLLO DE MODELOS PREDICTIVOS DE PROPIEDADES DE GRANOS

C. A. Sologubik<sup>1,3</sup>; M. R. Ordóñez<sup>2,3</sup>; L. Campañone<sup>4</sup>; M. C. Gely<sup>3</sup>; A. M. Pagano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>2</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA)

<sup>3</sup>TECSE, Depto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNICEN  
Av. del Valle 5737 (7400) Olavarría, Argentina,

<sup>4</sup>CIDCA (CONICET La Plata - UNLP), Calle 47 y 116. La Plata, Argentina  
[cgely@fio.unicen.edu.ar](mailto:cgely@fio.unicen.edu.ar) , [apagano@fio.unicen.edu.ar](mailto:apagano@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** métodos numéricos, mínimos cuadrados, propiedades físicas.

En este trabajo se han aplicado métodos de regresión lineal y no lineal por mínimos cuadrados para estudiar el efecto del contenido de humedad sobre propiedades físicas de granos de Maíz Colorado Duro *Híbrido NT 320* y de Cebada Cervecera variedad *Scarlett*, mediante herramientas computacionales de los entornos MATLAB® y SYSTAT®, evaluándose la correlación entre los valores predichos por diversos modelos matemáticos y los datos experimentales a través de la cuantificación del error. En particular se presentan los resultados obtenidos del análisis basado en métodos numéricos de datos experimentales de la Densidad Real, Densidad Aparente, Esfericidad porcentual, Porosidad porcentual, Ángulo de Reposo, Peso de 1000 granos y Diámetro Equivalente.

**UNA NECESIDAD HACIA EL CAMBIO DE ACTITUDES:  
“DEL NO PENSAR” A SER “CREATIVO”**

**Hilda María Motok; Mabel Claudia Rodríguez Anido; Lidia Esper**  
Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional  
[hmotok@argentina.com](mailto:hmotok@argentina.com) ; [mranido1@yahoo.com.ar](mailto:mranido1@yahoo.com.ar) ; [liesper@yahoo.com.ar](mailto:liesper@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** creatividad, fluidez, flexibilidad, originalidad.

Uno de los intereses fundamentales de la educación en todos los niveles debe ser la elaboración de programas sistemáticos para enseñar al alumno a como pensar. Sin este tipo de instrucción se generan adultos frustrados, incapaces de desempeñarse activamente en una futura sociedad por haber adquirido conocimientos pocos relevantes.

Por lo general la educación entrena principalmente para pensar de manera analítica o deductiva, para enjuiciar o evaluar, mientras se deja de lado el pensamiento sintético o creativo. En este trabajo se presenta un sistema de tarea sobre el tema Combinaciones de manera que favorezca el desarrollo de la creatividad en el alumno.

**ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN LA COMPACTACIÓN DEL SUELO**

**Ramón de Lavilla, N. A.; Galindo, G. S.; García, A. M.; Macchioni de Zamora, N. I.; Delgado, J. A.**  
Facultad de Agronomía y Zootecnia - Universidad Nacional de Tucumán - Tucumán - Argentina  
[noniramon@aol.com](mailto:noniramon@aol.com) ; [galindo@arnet.com.ar](mailto:galindo@arnet.com.ar) ; [nimacchioni@hotmail.com](mailto:nimacchioni@hotmail.com)  
[anamaga2000@yahoo.com](mailto:anamaga2000@yahoo.com) ; [jad@faz.unt.edu.ar](mailto:jad@faz.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** función cuadrática, compactación del suelo.

En este trabajo se muestra como los alumnos, de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, cuando se les presenta un ejemplo de la vida real, ven la necesidad de aplicar contenidos matemáticos impartidos en la asignatura Matemática del Ciclo Básico. En particular, frente al modelo matemático que explica el fenómeno de la compactación del suelo en función de la Densidad Aparente del Suelo (DAP), los alumnos pudieron analizarlo e interpretarlo usando como herramienta los conceptos adquiridos sobre función cuadrática.

**OSCILACIONES CAOTICAS SOFTWARE LIBRE**

**Ricardo E. Adra; Graciela C. Pedrosa**  
Grupo de Investigación PROIMES Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[radra@arnet.com.ar](mailto:radra@arnet.com.ar) , [gpedrosa@herrera.unt.edu.ar](mailto:gpedrosa@herrera.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** oscilaciones caóticas, oscilaciones extrañas, software libre, GNU.

En esta oportunidad se experimentaron en el campo de las ecuaciones diferenciales, también se estudio, reactores caóticos con gráficos extraños y se agregaron los gráficos para su análisis.

El software con licencia libre, permite disponer de varias herramientas a la vez, complementarias o capaces de interactuar entre sí. El profesor cuenta con ventajas adicionales a la hora de la planificación y el desarrollo de la asignatura, derivadas de tener la garantía de que un programa con software libre podrá ser instalado y usado por los alumnos en su propio domicilio, y de que esta herramienta podrá ser instalada y usada en tantos puestos como sea necesario. El software libre ofrece la interesante posibilidad de que los alumnos puedan acceder al código fuente, a la forma en que está programada la herramienta que están utilizando en clase.



## ESTUDIO DE VARIABLES DEL PROCESO DE DESCASCARADO DE GRANOS: OBTENCIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS

A. K. de Figueiredo; L. M. Rodríguez; I. C. Riccobene; S. M. Nolasco

Grupo TECSE - Facultad de Ingeniería - U.N.C.P.B.A. - Av. del Valle 5737 Olavarría - Argentina.

[kdfiguer@fio.unicen.edu.ar](mailto:kdfiguer@fio.unicen.edu.ar) , [lucianamrodriguez@gmail.com](mailto:lucianamrodriguez@gmail.com) , [iriccobe@fio.unicen.edu.ar](mailto:iriccobe@fio.unicen.edu.ar)  
[snolasco@fio.unicen.edu.ar](mailto:snolasco@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** descascarado, modelado matemático, cártamo.

Se empleó un diseño central compuesto para analizar el efecto de dos variables del proceso de descascarado de granos, contenido de humedad y velocidad de impacto, sobre dos respuestas de interés aptitud al descascarado y porcentaje de finos. Los modelos de regresión desarrollados, lineal para la aptitud al descascarado y cuadrático para el porcentaje de finos, fueron altamente significativos ( $p < 0,001$ ), con un elevado coeficiente de determinación  $R^2 = 0,9724$  y  $0,9561$ , respectivamente. Ambos modelos presentaron una falta de ajuste no significativa ( $p > 0,05$ ), indicando una buena correlación con los datos experimentales por lo que permitirían predecir y optimizar valores de las respuestas dentro del rango de las variables de operación estudiado.

## FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDADES Y TEMPERATURAS EN TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCIÓN FORZADA

Marisa S. Bais; Antonio F. Asteasuain; Mirta R. Barbosa.

Facultad de Ingeniería - U.N.C.P.B.A - Avda. A. del Valle 5737 - B7400JWI - Olavarría.

[marisabais@infovia.com.ar](mailto:marisabais@infovia.com.ar) ; [aasteasu@fio.unicen.edu.ar](mailto:aasteasu@fio.unicen.edu.ar) ; [mbarbosa@fio.unicen.edu.ar](mailto:mbarbosa@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** Ecuaciones diferenciales de balances, movimiento de fluidos, transferencia de calor.

La ingeniería actual impone un gran manejo de la matemática debido a que el abordaje de los problemas es cada vez más frecuente a través de la modelación y simulación. El manejo de fluidos y la transferencia de calor están presentes en todas las actividades ingenieriles. La resolución de las ecuaciones gobernantes y el análisis de los resultados constituyen un problema complejo. En este trabajo se estudian las distribuciones de velocidad y temperatura, en función de las variables espaciales, las condiciones de operación y las propiedades del fluido. Se emplea la computadora para observar la evolución de las distribuciones al cambiar las condiciones operativas. El análisis de las funciones, permite una interpretación rápida y clara de los fenómenos físicos.

## ESTUDIO DE LA ESTERIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POR CATÁLISIS HETEROGÉNEA: MODELADO ESTADÍSTICO

Deborath M. Reinoso<sup>1</sup>; María B. Fernández<sup>2</sup>; Daniel D. Damiani<sup>1</sup>; Gabriela M. Tonetto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química PLAPIQUI (UNS-CONICET),

Camino La Carrindanga Km 7, CC 717, CP 8000, Bahía Blanca, Argentina.

<sup>2</sup>Grupo TECSE – Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Ar.

[mbfernan@fio.unicen.edu.ar](mailto:mbfernan@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** diseño experimental, análisis de superficie de respuesta, esterificación, catalizador heterogéneo.

En el presente trabajo se estudió el efecto de las condiciones de reacción en la esterificación de ácido oleico con metanol utilizando un catalizador heterogéneo. Se sintetizó (precipitación química) la sal hidroxinitrato de cinc,  $Zn_3(OH)_8(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ , que presenta una estructura laminar, del tipo de la brucita. Se empleó un modelado estadístico para la selección de las condiciones de reacción que maximicen el rendimiento a ésteres metílicos, dentro del rango de condiciones de operación factibles para el catalizador. Las condiciones experimentales óptimas indicadas por las superficies de respuesta halladas fueron temperatura de reacción de 140 °C y concentración de catalizador de 3% p/p cuando la relación molar metanol:ácido oleico fue 10 o 30. En estas condiciones, fue obtenida una conversión de ácido oleico de 73%.

## RESOLUCIÓN DE SISTEMAS AUTÓNOMOS. DINÁMICA NO LINEAL

**Lucuy Suarez A.; Ponce L.V.; Dodera M.G.**

Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires - Argentina  
[alucuy@gmail.com](mailto:alucuy@gmail.com) ; [laura.ponce@gmail.com](mailto:laura.ponce@gmail.com) ; [gdodera@cbc.uba.ar](mailto:gdodera@cbc.uba.ar)

**Palabras claves:** estabilidad, diagrama de fase, bifurcación.

El comportamiento no lineal de las ecuaciones diferenciales se puede visualizar en aquellos sistemas autónomos, donde la dependencia temporal no resulta explícita. A veces, dichos sistemas son difíciles de reducir a un sistema simple de ecuaciones para obtener una trayectoria temporal bien definida. Una alternativa posible es analizar la estabilidad local de sus puntos de equilibrio y visualizar las tendencias en el diagrama de fases incorporando un estudio variacional de los parámetros más relevantes. Si bien las condiciones iniciales no intervienen en la dinámica de las trayectorias, influyen en cómo se acomodan sus tendencias a lo largo del tiempo.

## FUNCIONES EXPONENCIALES EN CINÉTICA ELECTROQUÍMICA

**Julia E. Tasca; A. M. Gaisch; María Cristina Grasselli; Teresita Kessler.**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
Avda. Del Valle 5737, B7400JWI, Olavarría, Bs.As., Argentina.

[cgrassel@fio.unicen.edu.ar](mailto:cgrassel@fio.unicen.edu.ar) ; [agaisch@fio.unicen.edu.ar](mailto:agaisch@fio.unicen.edu.ar) ; [jtasca@fio.unicen.edu.ar](mailto:jtasca@fio.unicen.edu.ar) ; [tkessler@fio.unicen.edu.ar](mailto:tkessler@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** funciones exponenciales, función seno hiperbólico, serie de Taylor, Ecuación de Butler-Volmer.

La ecuación de Butler-Volmer es considerada la expresión fundamental de la cinética electroquímica. Es una compleja expresión, enmarcada en la función seno hiperbólico cuyo análisis y aplicación a casos prácticos en forma directa no es simple. En este trabajo, se analizan las aproximaciones que se realizan a la ecuación general justificando las nuevas expresiones a través de los fundamentos matemáticos aplicados y analizando el error que se comete con la aplicación de esas aproximaciones. Además, se muestran a modo de ejemplo una aplicación en seminarios de problemas de corrosión y un trabajo experimental de laboratorio que permiten sustentar lo anterior. Se indican sucintamente competencias de interés en el perfil del egresado que pueden ser desarrolladas en los estudiantes y se señala la articulación transversal de contenidos entre asignaturas.

## DE LO EUCLIDEO A LO AFÍN

**Salvador Gigena<sup>(1,2)</sup>; Daniel Abud<sup>(3)</sup>; Moisés Binia<sup>(2,3)</sup>**

<sup>(1)</sup>Departamento de Matemáticas - Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Universidad Nacional de Rosario Avda. Pellegrini 250 - (CP 2000) Rosario. Argentina.

<sup>(2)</sup>Departamento de Matemáticas - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba - Avenida Vélez Sarsfield 1611 (CP 5000) Córdoba. Argentina.

<sup>(3)</sup>Departamento de Física - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba - Avenida Vélez Sarsfield 1611 (CP 5000) Córdoba. Argentina.  
[sgigena@fceia.unr.edu.ar](mailto:sgigena@fceia.unr.edu.ar) , [sgigena@efn.uncor.edu](mailto:sgigena@efn.uncor.edu) , [mbinia@efn.uncor.edu](mailto:mbinia@efn.uncor.edu) , [dabud@efn.uncor.edu](mailto:dabud@efn.uncor.edu)  
[mbinia@efn.uncor.edu](mailto:mbinia@efn.uncor.edu)

**Palabras claves:** geometría diferencial, geometría euclidiana y no euclidiana, geometría unimodular afín.

La Geometría Diferencial tiene mucho para aportar a la Ingeniería. La materia Mecánica Analítica dentro del curriculum de la carrera Ingeniería incluye el estudio de curvas y superficies. En este trabajo, primeramente, se presentan los elementos fundamentales para la introducción de la geometría diferencial en Ingeniería y su vinculación con la Mecánica. Seguidamente, se expresan las consecuencias de cambiar de geometría, específicamente al realizar la transición: de la clásica geometría euclidiana hacia la geometría unimodular afín, en el tema de Teoría de Cáscaras.

## EL CAMBIO DE UNA MAGNITUD VECTORIAL - EL CASO DE LA ACELERACIÓN

Liliana Ledesma; M. Cecilia Pocoví

Argentina

[lili300\\_54@yahoo.com.ar](mailto:lili300_54@yahoo.com.ar) , [cpocovi@unsa.edu.ar](mailto:cpocovi@unsa.edu.ar)

**Palabras claves:** magnitudes vectoriales, operaciones con vectores, aceleración.

El aprendizaje de magnitudes físicas vectoriales que se definen como el cambio de otra (por ejemplo, la aceleración como el cambio en la velocidad) resulta dificultoso aún para alumnos que han aprobado cursos de matemática con un alto grado de formalización. Se presentan los resultados de una experiencia piloto realizada con estudiantes que se aprestan a comenzar el primer curso de Física en las carreras de Ingeniería de la UNSa. El estudio se realiza desde la perspectiva planteada por Alexander y Kulikowich (1994) de aprendizaje a partir de Textos y desde la perspectiva de cambio conceptual de Chi (1992 y 2008). Los resultados muestran una leve mejora en el aprendizaje a partir de textos con alto contenido lingüístico que incluye la descripción de la ontología de la magnitud estudiada.

## UNA INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES UTILIZANDO HERRAMIENTAS DEL ÁLGEBRA LINEAL

Angélica R. Arnulfo; Cintia G. Cianciardo; José A. Semitiel

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

[aarnulfo@fceia.unr.edu.ar](mailto:aarnulfo@fceia.unr.edu.ar) - [cintiac@fceia.unr.edu.ar](mailto:cintiac@fceia.unr.edu.ar) - [semitiel@fceia.unr.edu.ar](mailto:semitiel@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** Sistemas de Ecuaciones Diferenciales, modelización matemática, autovalores y autovectores.

El presente trabajo, es una propuesta de enseñanza diseñada para alumnos de Análisis Matemático III de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR. En dicha asignatura, se estudian las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias pero no se trabaja con Sistemas de Ecuaciones Diferenciales. Sin embargo, en la práctica, se necesita más de una Ecuación Diferencial para modelizar, por ejemplo, sistemas mecánicos y eléctricos. Es por esto que surge la siguiente propuesta de enseñanza cuyo propósito es además de propiciar una metodología para resolver Sistemas de Ecuaciones Diferenciales, involucrar conceptos del Álgebra Lineal como los de autovalores y autovectores de una matriz.

## ESTUDIO DE PROCESOS ESTOCÁSTICOS. APLICACIÓN A SEÑALES

Stella María Vaira<sup>(1)</sup>; Ernesto Klimovsky<sup>(2)</sup>; Emiliano Bodean<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Cátedra de Probabilidad y Estadística - F.R.Paraná - U.T.N. Departamento de Matemática FBCB - U.N.L.

<sup>(2)</sup> Cátedra de Sistemas de Comunicaciones y Análisis de Señales y Sistemas - F.R.Paraná - U.T.N.

<sup>(3)</sup> Becario del Grupo GIEMCI (Grupo de Investigación en Enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería).

Proyecto de Investigación: F.R.Paraná - U.T.N.

Almafuerte 1033 - 3100 - Paraná - Entre Ríos - Argentina

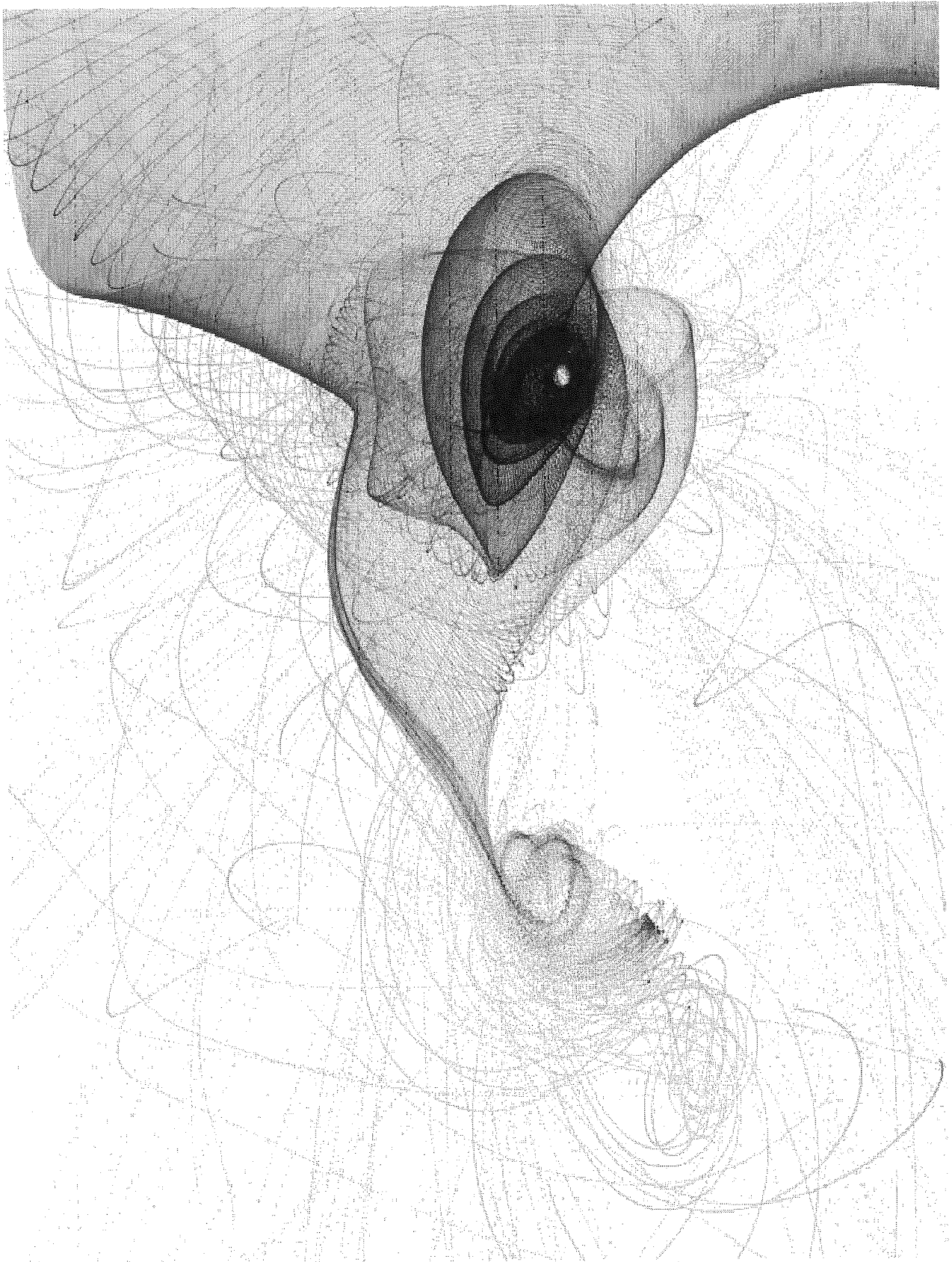
[stella.vaira@gmail.com](mailto:stella.vaira@gmail.com) - [erklimo@gmail.com](mailto:erklimo@gmail.com) - [emilianobodean@yahoo.com.ar](mailto:emilianobodean@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** procesos estocásticos, señales, autocorrelación, estacionariedad, simulación.

Los modelos matemáticos son utilizados para describir fenómenos, ya sean físicos, químicos, biológicos o aplicados a Ingeniería.

Los modelos que contemplan una componente aleatoria o estocástica tienen variedad de aplicaciones: modelar el funcionamiento de un mecanismo, modelar el comportamiento de una partícula que se mueve en alguna región del plano o del espacio, modelar el ruido, y otras aplicaciones más específicas de ingeniería tienen que ver con el tratamiento de señales. Sin dejar de mencionar las vibraciones aleatorias para el área de Ingeniería Civil.

Se busca conocer las características de los procesos aleatorios en general y de los estacionarios en particular.





***Experiencias  
de  
cátedra***



## PERTURBACIÓN DE TEOREMAS EN LA INGENIERÍA

**Fernando Acero; Marcela Martins**

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

[facero@fi.uba.ar](mailto:facero@fi.uba.ar) , [mmartins@fi.uba.ar](mailto:mmartins@fi.uba.ar)

**Palabras claves:** teorema, perturbación, estabilidad.

En la enseñanza de la matemática en carreras de ingeniería, diversas razones han conducido a que las pruebas de la mayoría de los teoremas del cálculo sean omitidas, con la potencial pérdida de los niveles de comprensión de los conceptos matemáticos. ¿Puede esta pérdida ser neutralizada sin restituir la demostración misma? El presente trabajo tiene por objetivo probar que puede responderse afirmativamente, centrando el enfoque en las perturbaciones que ligeras alteraciones de las premisas provocan en los resultados. Fundado en la estructura lógica de la proposición condicional, se desarrolla y aplica el método sobre dos teoremas clásicos. El alcance del enfoque es extendido en la discusión de los resultados.

## ECUACIONES DIFERENCIALES CON MATHEMATICA Y APLICACIONES A LA INGENIERÍA

**Fabbro, Alejandro; Maggi, Claudio; Martín, Héctor; Ribas, Graciela; Talijancic, Iván.**

Facultad Regional Reconquista - Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

[afabbro\\_487@hotmail.com](mailto:afabbro_487@hotmail.com) , [ncmaggi@arnet.com.ar](mailto:ncmaggi@arnet.com.ar) , [hectordmartin@gmail.com](mailto:hectordmartin@gmail.com)

[mgr@trcnet.com.ar](mailto:mgr@trcnet.com.ar) , [ivan\\_taly@hotmail.com](mailto:ivan_taly@hotmail.com)

**Palabras claves:** ecuaciones diferenciales, software Mathematica, aplicaciones en Estabilidad y Física.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el Taller de Mathematica dirigido a los alumnos que cursan la asignatura Análisis Matemático II en la Facultad Regional Reconquista de la Universidad Tecnológica Nacional. Se comenta brevemente la experiencia de trabajar en paralelo con la cátedra utilizando el Software de matemática simbólica y luego se presentan algunos trabajos desarrollados por alumnos referidos a la aplicación de Ecuaciones Diferenciales en problemas de Estabilidad y Física.

## USO DE CDs INTERACTIVOS EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA

**S. Granado Peralta; A. Cicchini; M. Scardigli; A. Ísola; A. M. Zombi; M. A. Piñeiro.**

Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

[sagperalta@gmail.com](mailto:sagperalta@gmail.com) , [alicia@fibertel.com.ar](mailto:alicia@fibertel.com.ar) , [mgscard@hotmail.com](mailto:mgscard@hotmail.com),

[alejandraisola@yahoo.com.ar](mailto:alejandraisola@yahoo.com.ar) , [anagombi@doc.frba.utn.edu.ar](mailto:anagombi@doc.frba.utn.edu.ar) , [mpineiro@doc.frba.utn.edu.ar](mailto:mpineiro@doc.frba.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** enseñanza, aprendizaje, Matemática Discreta, CDs interactivos.

En este trabajo se presentan el diseño y la implementación de CDs interactivos, que cubren la totalidad de los temas del programa de la materia Matemática Discreta, correspondiente al primer nivel de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional. Su meta es favorecer el interés de los estudiantes en la asignatura, motivarlos para que disfruten del aprendizaje de la matemática y que logren superar, no sólo las deficiencias de conocimientos, mediante el uso de una herramienta que les es familiar, sino también la autogestión de su aprendizaje.

## LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMAS COMO METODOLOGÍA Y OBJETIVO DE APRENDIZAJE

**Raúl Katz; Alicia Kurdobrin; Cecilia Marinelli; Pablo Sabatinelli.**

Facultad Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina.  
[rdkatz@fceia.unr.edu.ar](mailto:rdkatz@fceia.unr.edu.ar) - [kurdobri@fceia.unr.edu.ar](mailto:kurdobri@fceia.unr.edu.ar) - [mcm@fceia.unr.edu.ar](mailto:mcm@fceia.unr.edu.ar) - [pablos@fceia.unr.edu.ar](mailto:pablos@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** resolución de problemas, trabajo colaborativo, emergencia de creencias erróneas.

El presente trabajo se circunscribe a una experiencia realizada en una división de primer año en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, de la Facultad de Ciencias Exactas Ingeniería y Agrimensura. El mismo tiene como propósito mostrar situaciones emergentes en la resolución de un problema, y algunas reflexiones sobre los procesos cognitivos que se pusieron en juego. Se ha elegido la resolución de un problema y el aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica a implementar.

Consideramos que actividades como la descrita deben ocupar un mayor espacio en el trabajo del aula por cuanto permiten explorar y analizar los razonamientos que ponen en juego los estudiantes al resolver un problema, ofreciendo de este modo elementos para actuar didácticamente y contribuir a la superación de las dificultades que se identifican.

## MATHLETS Y ANTIMATHLETS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

**Marcela Martins; Fernando Acero**

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.  
[mmartins@fi.uba.ar](mailto:mmartins@fi.uba.ar) , [facero@fi.uba.ar](mailto:facero@fi.uba.ar)

**Palabras claves:** mathlet, antimathlet, interactividad.

Embebido en las nuevas tecnologías de la información, el objeto digital de aprendizaje denominado *mathlet*, introduce la interactividad y la multiplicidad de registros semióticos en la enseñanza de conceptos específicos en la ingeniería. El propósito de este trabajo es la fundamentación de los principios de diseño del género *mathlet*, el desarrollo de su aplicación en dos ejemplares en sendas áreas de la formación básica y la naturaleza de las actividades que impiden que el *mathlet* relegue los aspectos teóricos que lo animan, denominadas *antimathlet*. En la conclusión, se evalúan los resultados, y se hace una breve estimación de las implicancias de dejar en manos de los expertos en informática el desarrollo de estos objetos.

## LEER PARA APRENDER - LA AUTOINTERROGACION

**Caserio, Mónica Beatriz; Guzmán, Martha Elena; Vozzi, Ana María.**

U.N.R. - Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Rosario - Argentina  
[mbcaserio@yahoo.com.ar](mailto:mbcaserio@yahoo.com.ar) - [guzmartha@yahoo.com](mailto:guzmartha@yahoo.com) - [amvozzi@fceia.unr.edu.ar](mailto:amvozzi@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** estrategia de aprendizaje, autointerrogación, lectura comprensiva.

Uno de los elementos que influye en el aprendizaje es la lectura comprensiva de los textos disciplinares. La habilidad de los sujetos para realizar con éxito esta tarea puede verse facilitada u obstaculizada tanto por las características de los textos como por la destreza del lector. Generar formas de enseñar a los estudiantes habilidades que les permitan mejorar su desempeño en la compleja tarea de dialogar con los textos. En este sentido las tácticas y procedimientos de trabajo académico juegan un rol preponderante. Elaboramos una serie de preguntas que acompaña cada unidad del texto, como un elemento de organización de la lectura que al mismo tiempo contribuya a una mejor comprensión de los conceptos enunciados.



## **PARTICIONES ORDENADAS DE ENTEROS CON AUXILIO DE CAS**

**José Luis Aguado**

Facultad de Ciencias Exactas. UNICEN. Argentina  
[jaguado@exa.unicen.edu.ar](mailto:jaguado@exa.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** enteros, particiones ordenadas, Matemática Discreta, Principio de Inclusión y Exclusión.

En este trabajo exponemos el desarrollo de una clase teórica de un tema de Matemática Discreta con el auxilio de un CAS (Computer Algebra System) gratuito. El objetivo es lograr que, con los mismos elementos teóricos elementales y la motivación de un problema, más el auxilio de algún CAS, usado en forma interactiva, los alumnos *comprendan el problema* de manera conceptual. Esta experiencia se enmarca en el proyecto FORMULACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS CON AUXILIO DE CAS. Este proyecto incluye la búsqueda de perspectivas teóricas adecuadas para implementar una metodología de enseñanza basada en problemas, en cuestiones de Álgebra.

## **¿CÓMO INTEGRAR LA TRANSFORMADA DE LAPLACE CON APLICACIONES TECNOLÓGICAS DESDE LOS PRIMEROS AÑOS EN INGENIERÍA?**

**Griselda I. Cistac; Ruben H. Bongianino.**

Facultad de ingeniería - UNLPam. República Argentina  
[cistacg@ing.unlpam.edu.ar](mailto:cistacg@ing.unlpam.edu.ar) , [bongianino@ing.unlpam.edu.ar](mailto:bongianino@ing.unlpam.edu.ar)

**Palabras claves:** integración, compartimientos estancos, simulación, Transformada de Laplace.

Para lograr los objetivos que se persiguen en el área de Matemática desde los primeros años en Ingeniería e iniciar a los estudiantes en el desarrollo de capacidades tendientes a afianzar las competencias profesionales de los futuros graduados, en las clases de Análisis III se presenta un sistema mecánico (masa resorte amortiguador) como aplicación. El sistema es modelado, resuelta su ecuación diferencial (aplicando los conceptos de Transformada de Laplace) y simulado. Este planteo permite aplicar los conceptos matemáticos a sistemas reales, posibilitando que los estudiantes no vean a las asignaturas de la carrera como 'compartimientos estancos', internalizando los conceptos matemáticos al transformarlos en herramientas que sirven para resolver situaciones tecnológicas.

## **ENCUENTRO DE CAPACITACIÓN CON TIC PARA DOCENTES DE UN CURSO DE CÁLCULO**

**Rossana Di Domenicantonio; Viviana A. Costa; María Cristina Vacchino; Viviana Gómez.**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.  
[rossanadido@ing.unlp.edu.ar](mailto:rossanadido@ing.unlp.edu.ar) , [vacosta@ing.unlp.edu.ar](mailto:vacosta@ing.unlp.edu.ar) , [cristina.vacchino@ing.unlp.edu.ar](mailto:cristina.vacchino@ing.unlp.edu.ar)  
[vegomez60@yahoo.com.ar](mailto:vegomez60@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** Cálculo Integral, TIC, visualización, capacitación docente.

El presente trabajo relata la implementación y el desarrollo de un encuentro de capacitación realizado en la Facultad de Ingeniería de la UNLP destinado a los docentes de Matemática B (curso de Cálculo Integral y Vectorial correspondiente a primer año). La necesidad de organizar el encuentro surgió a partir de una consulta de opinión realizada a los docentes de la cátedra, sobre el uso de TIC<sup>4</sup>. Se describen aquí el contexto en que se realiza el encuentro, sus objetivos y las actividades propuestas. Se presenta además un análisis de la mencionada consulta y se elaboran algunas conclusiones.

## EL ÁLGEBRA LINEAL PARA INGENIEROS, UNA PROPUESTA FACILITADORA

**Ana María Vozzi; Laura L. Cornaglia; Mabel Medina.**

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.  
[amvozzi@fceia.unr.edu.ar](mailto:amvozzi@fceia.unr.edu.ar) ; [mmedina@fceia.unr.edu.ar](mailto:mmedina@fceia.unr.edu.ar) ; [cornagli@fceia.unr.edu.ar](mailto:cornagli@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** Ejercitación algebraica; alternativas de resolución; software libre.

En las carreras de Ingeniería, la Matemática además de disciplina formativa primordial, es la herramienta general. En los últimos años se han desarrollado las llamadas herramientas CAS (Computer Algebraic System); utilizadas como calculadoras numéricas, simbólicas y gráficas que no requieren conocimientos específicos de programación, entre ellas se ubica el software Scilab. Con la finalidad de facilitar la comprensión de los temas teóricos y su cálculo numérico desarrollados durante el dictado de la asignatura Álgebra y Geometría II, de Escuela de Formación Básica, para las carreras de Ingeniería en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR), este trabajo propone la resolución de ejercicios algebraicos utilizando el software libre de cálculo científico Scilab.

## UN ACERCAMIENTO A LA FÍSICA: CASO DE ARTICULACIÓN

**Jorge Omar Morel; Sergio Antúnez; Olga Gómez; José Posluszny(\*)**

<sup>1</sup>Departamento Matemática - Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Misiones (UNaM)

Rosas 325 - Oberá - Misiones - Argentina

[fmorel@fio.unam.edu.ar](mailto:fmorel@fio.unam.edu.ar) , [antunez@fio.unam.edu.ar](mailto:antunez@fio.unam.edu.ar) , [flamig@fio.unam.edu.ar](mailto:flamig@fio.unam.edu.ar) , [poslujg@fio.unam.edu.ar](mailto:poslujg@fio.unam.edu.ar)

(\*) Director

**Palabras claves:** TIC's, aplicación a la enseñanza de la física, movimiento.

Se relata parte de las experiencias de un grupo de docentes-investigadores en el área de la física, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. El proyecto abarca una revisión de la metodología de la enseñanza para primer año, donde un aspecto es el uso de las TIC's como herramienta de enseñanza y de aprendizaje. Se narra la parte de la matemática puesta en juego en un laboratorio virtual sobre el tema del péndulo simple, y algunas discusiones acerca de la articulación horizontal, en particular con asignaturas del área de la matemática.

## DESERCION EN LA CATEDRA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

**J. Mónica Ansin Antille; Mario J. Mantulak; Roberto A. Pauluk; Julio C. Bresciani; Silvana S. Nelli**

Facultad de Ingeniería, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

[ansinm@fiobera.unam.edu.ar](mailto:ansinm@fiobera.unam.edu.ar) ; [mantulak@fiobera.unam.edu.ar](mailto:mantulak@fiobera.unam.edu.ar)

**Palabras claves:** deserción, estadística.

Debido a los cambios realizados en los últimos años en el plan de estudio, la asignatura Probabilidad y Estadística, ha quedado en una situación muy particular con respecto a las demás asignaturas del mismo año, considerando que no posee una correlatividad significativa en el actual plan de estudio. Esta correlatividad es tener aprobado segundo año para poder cursar cuarto año.

Según encuesta realizada el mayor porcentaje, un 46%, expresa que abandona el cursado de la asignatura por que no tiene requisitos de correlatividad para el tercer año de la carrera, priorizando aquellas asignaturas que si tienen el citado requisito. En los últimos años de dictado de la asignatura, en promedio, más del 60% de los alumnos ha quedado libre en la materia antes de rendir el primer parcial.

Los resultados presentados en el trabajo se han de utilizar como antecedentes para la elaboración del próximo plan de Estudios de las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería.

## LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA VERIFICACIÓN DE PROPIEDADES PROBABILÍSTICAS UTILIZANDO SIMULACIONES CON SCILAB

Raúl D. Katz; Mabel A. Medina

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.  
[rdkatz@fceia.unr.edu.ar](mailto:rdkatz@fceia.unr.edu.ar) , [mmedina@fceia.unr.edu.ar](mailto:mmedina@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** simulaciones, método de Montecarlo, aprendizaje de la Probabilidad y de la Estadística.

Debido a los cambios realizados en los últimos años en el plan de estudio, la asignatura Probabilidad y Estadística, ha quedado en una situación muy particular con respecto a las demás asignaturas del mismo año, considerando que no posee una correlatividad significativa en el actual plan de estudio. Esta correlatividad es tener aprobado segundo año para poder cursar cuarto año.

Según encuesta realizada el mayor porcentaje, un 46%, expresa que abandona el cursado de la asignatura por que no tiene requisitos de correlatividad para el tercer año de la carrera, priorizando aquellas asignaturas que si tienen el citado requisito. En los últimos años de dictado de la asignatura, en promedio, más del 60% de los alumnos ha quedado libre en la materia antes de rendir el primer parcial.

Los resultados presentados en el trabajo se han de utilizar como antecedentes para la elaboración del próximo plan de Estudios de las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería.

## DESCOMPOSICIÓN DE UN CAMPO VECTORIAL DIFERENCIABLE EN UN ESPACIO INTERDISCIPLINAR DE CIENCIAS BÁSICAS

Delicia Carmen Tisera; José Luis Vicente

Facultad de Ingeniería, UNLP, Facultad Regional La Plata, UTN  
[dtisera@netverk.com.ar](mailto:dtisera@netverk.com.ar) , [vicente@inifta.unlp.edu.ar](mailto:vicente@inifta.unlp.edu.ar)

**Palabras claves:** integración horizontal y vertical, rotor, divergencia.

Se discute una propuesta didáctica, que busca integrar conocimientos e incorporar habilidades adquiridos en cursos de física y matemática. Se propone que los conceptos de divergencia y rotor de un campo vectorial sean abordados desde una nueva perspectiva analizando la parte lineal de la variación local del campo. Consideramos que este enfoque, mas allá de lo novedoso, toma en cuenta la esencia misma de tales operaciones que forman parte del cálculo diferencial mas que del integral que involucran flujos y divergencia. En la primer parte se destacan los conceptos y definiciones de cursos previos de álgebra, geometría, física y análisis, y en la segunda, se discuten los cambios de un campo vectorial en términos de los esquemas ya elaborados.

## LOS PROBLEMAS INVERSOS EN TEORÍA DE PROBABILIDADES

Alicia Isabel Ledesma<sup>1</sup>; Víctor Martínez Luaces<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería área Ciencias Básicas, Argentina;

<sup>2</sup>Fundación Julio Ricaldoni. Facultad de Ingeniería. U.dela R. (Uruguay).

[alicia.ledesma@ing.unlp.edu.ar](mailto:alicia.ledesma@ing.unlp.edu.ar) , [alisabel.ledesma@gmail.com](mailto:alisabel.ledesma@gmail.com) ; [victorml@fing.edu.uy](mailto:victorml@fing.edu.uy) , [victoreml@gmail.com](mailto:victoreml@gmail.com)

**Palabras claves:** problemas inversos en Probabilidades. Teorema de Bayes.

El objetivo de este trabajo es mostrar un análisis sobre los pasos necesarios en la aplicación del Teorema de Bayes o de las Probabilidades Inversas y presentar los principales errores e interpretaciones incorrectas a partir de estudios empíricos realizados en distintos grupos de alumnos de la asignatura Probabilidades, en carreras de Ingeniería. Comenzamos mencionando algunos problemas inversos en distintas ramas de la ciencia, como también la clasificación de estos problemas. Se establecen estrategias adecuadas para la enseñanza del teorema mencionado, presentando esto a través de dos problemas. Se presta especial atención a que la verosimilitud de una evidencia, se deba a una supuesta causa, depende de la probabilidad a priori de la causa.

## **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN INGENIERÍA. DESCRIPCIÓN DE UN CAMBIO EXITOSO EN EL DICTADO DE LA ASIGNATURA**

**Magdalena Dimitroff; José Conforte; José Luis Sanáis; Laura Boaglio**  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba  
[magdadimitroff@gmail.com](mailto:magdadimitroff@gmail.com) ; [jmconforte@yahoo.com](mailto:jmconforte@yahoo.com) ; [jl.zanazzi@gmail.com](mailto:jl.zanazzi@gmail.com) ; [lauraboaglio@gmail.com](mailto:lauraboaglio@gmail.com)

**Palabras claves:** estudio independiente, trabajo colaborativo, percepción de los alumnos.

Probabilidad y Estadística es una asignatura común a las carreras de ingeniería que se imparten en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. En el año 2000 se introdujeron cambios sustanciales en el modelo de enseñanza de la materia, obteniéndose hasta la fecha importantes mejoras tanto en términos cualitativos como cuantitativos. En dicho año, se adopta un modelo que estimula por diferentes medios la construcción del conocimiento. La propuesta tiene al alumno como eje del proceso y promueve el estudio independiente con el apoyo de estrategias típicas del “aprendizaje basado en problemas”.

## **UTILIZACIÓN DE ESCENARIOS MATEMÁTICOS INTERACTIVOS: UNA OPORTUNIDAD PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE CONTENIDOS DE MATEMÁTICA AVANZADA**

**Eduardo Totter; Silvia Raichman**  
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo - Mendoza - Argentina  
[etotter@fing.uncu.edu.ar](mailto:etotter@fing.uncu.edu.ar) - [sraichman@uncu.edu.ar](mailto:sraichman@uncu.edu.ar)

**Palabras claves:** Matemática Avanzada, simulaciones computacionales, aprendizaje significativo.

La puesta en vigencia del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Mecatrónica, en Facultad de Ingeniería-UNCuyo, implicó la incorporación de la asignatura Matemática Avanzada, que relaciona la matemática aplicada con distintas áreas del conocimiento. El modelo pedagógico incluye una componente computacional con herramientas interactivas diseñadas para la propuesta y destinadas a promover el desarrollo de capacidades exploratorias, de análisis y de visualización, potenciando los procesos comprensivos y reflexivos. Se describen las principales características de la asignatura y de las simulaciones computacionales interactivas elaboradas. Se presentan resultados obtenidos luego de implementar la propuesta en el ciclo lectivo 2010.

## **LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN**

**Eduardo Lacués Apud; María Magdalena Pagano Nachtweh**  
Universidad Católica del Uruguay, 8 de Octubre 2738 (11600), Montevideo, Uruguay  
[elacues@ucu.edu.uy](mailto:elacues@ucu.edu.uy) , [mapagano@ucu.edu.uy](mailto:mapagano@ucu.edu.uy)

**Palabras claves:** aprendizaje significativo, mapas conceptuales, modalidades de evaluación alternativas.

El presente trabajo documenta una experiencia de cátedra en la que se utilizan los mapas conceptuales con dos fines complementarios: consolidación de los aprendizajes logrados e instancia de evaluación alternativa. La actividad fue propuesta en un curso de Cálculo en varias variables para dos temas en particular en los que se considera existe una ruptura o conflicto con los conocimientos previos de los estudiantes: los temas en cuestión son el concepto de diferenciabilidad y la determinación de extremos relativos, absolutos, libres o condicionados. La experiencia fue evaluada positivamente por los alumnos quienes reconocieron dicha instancia como una oportunidad para la mejora de la comprensión de los temas involucrados. Por otra parte los estudiantes con resultados destacados en las evaluaciones tradicionales lograron buenas producciones, pero lo que es más alentador es que esto también ocurrió con algunos de los estudiantes que no estaban llegando a la aprobación del curso y esta tarea resultó decisiva para que ganaran el derecho a examen.

## EVALUACIÓN DE UN TALLER DE INFORMÁTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO USANDO SOFTWARE MATHEMATICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA

Scorzo, Roxana; Williner, Betina; Favieri, Adriana.

Universidad Nacional de La Matanza - Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.

Argentina

[rscorzo@yahoo.com.ar](mailto:rscorzo@yahoo.com.ar) , [bwilliner@yahoo.com.ar](mailto:bwilliner@yahoo.com.ar) , [adriana.favieri@gmail.com](mailto:adriana.favieri@gmail.com)

**Palabras claves:** evaluación, taller, Análisis Matemático, Ingeniería.

En el presente artículo describimos la evaluación de una experiencia de cátedra innovadora bajo la modalidad de taller. La denominación de este espacio es: Taller de Informática para la enseñanza del Análisis Matemático, en las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza. Las actividades que se realizan en este contexto se hacen con software *Mathematica*<sup>®</sup>. Pretendemos que el alumno sea protagonista activo del proceso de aprendizaje, y que aprenda a usar herramientas informáticas que le permitan comprender mejor los conceptos de la asignatura. Año tras año elaboramos un informe de evaluación de esta propuesta con el objetivo de mejorar su desarrollo. Presentamos aquí las variables e indicadores de evaluación de esta experiencia y los principales resultados de su análisis.

## SOLUCIÓN NUMÉRICA DE LA DEFLEXIÓN DE UNA PLACA RÍGIDA SOBRE UN MEDIO CONTINUO ELÁSTICO UTILIZANDO UNA PLANILLA DE CÁLCULO

Juan Francisco Weber; Pablo Héctor Mengual Farías.

Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria - CP (X5016ZAA) - Córdoba - Argentina

[jweber@civil.frc.utn.edu.ar](mailto:jweber@civil.frc.utn.edu.ar) , [44452@civil.frc.utn.edu.ar](mailto:44452@civil.frc.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** Métodos Numéricos - Ecuaciones Diferenciales Parciales - Cálculo Avanzado.

Se presenta una experiencia de la cátedra de Cálculo Avanzado de la carrera Ingeniería Civil (UTN – Fac. Reg. Córdoba). En ésta se muestra el fuerte vínculo establecido entre los contenidos básicos de la carrera (Métodos Numéricos) y los contenidos de especialidad (Fundaciones, Elasticidad), por medio de la realización de un trabajo final de materia. Éste consistió en el desarrollo de un modelo numérico para el cálculo de la deflexión de una placa rígida (losa de fundación) sobre un medio elástico homogéneo y continuo (suelo) a través del Método de Diferencias Finitas. Se utilizó una herramienta de uso común entre los estudiantes (planilla de cálculo) que permitió una implementación sencilla y didáctica del modelo numérico, obteniendo resultados satisfactorios.

## UNA INTRODUCCIÓN AL CONTROL MODERNO. ADAPTACIÓN DEL TEMA DE ESPACIO DE ESTADOS

María Mercedes Gaitán; Gustavo de Dios Pita; Diego Dupleich.

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Paraná Argentina

[mgaitan@frp.utn.edu.ar](mailto:mgaitan@frp.utn.edu.ar) , [gdpita@frp.utn.edu.ar](mailto:gdpita@frp.utn.edu.ar) , [diegodupleich@gmail.com](mailto:diegodupleich@gmail.com)

**Palabras claves:** Álgebra lineal, espacio de estados, herramientas matemáticas, Ingeniería Electrónica.

El espacio de estados permite la modelización, la evaluación y la resolución de sistemas dinámicos con alto grado de complejidad mediante herramientas matemáticas, muchas de las cuales están en el currículo de Matemática de primer año de ingeniería. Una significativa utilización de espacios de estados es en control automático. Se presenta un enfoque sobre un tema de control moderno, adaptado a los cursos iniciales de ingeniería electrónica, asimismo, puede ser utilizado como elemento disparador de tareas de investigación de becarios alumnos.

## LOS PROCESOS LÓGICOS Y LA MATEMÁTICA NO TRADICIONAL

**Vallecora Gabriel.**

Universidad Nacional de Lomas de Zamora – Facultad de Ingeniería – Argentina  
[Gabriel\\_vallecora@yahoo.com.ar](mailto:Gabriel_vallecora@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** potenciador de la motivación; movimientos reales; la competencia; aprendizaje cognitivo; robótica.

aterias de matemática pura, y haber adquirido un muy buen nivel de conocimientos, estamos intentando encontrar la manera que se produzca en ellos ese “click” que sirva para que desarrollen esa potencialidad ya adquirida, la metodología utilizada es la actividad lúdica y recientemente le sumamos la competencia.

## IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE TECNOLOGÍA PARA MAXIMIZAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

**Irma Zulema Martínez<sup>2,3</sup>; Jorge Félix Almazán<sup>1</sup>; Marta Lucía Lentini<sup>2</sup>; María Cristina Lentini<sup>2</sup>; Crespo Sergio Hernán<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta. Argentina

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta. Argentina

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, Universidad Nacional de Salta. Argentina

[jalmazan@unsa.edu.ar](mailto:jalmazan@unsa.edu.ar) , [lentinim@unsa.edu.ar](mailto:lentinim@unsa.edu.ar) , [irmart@unsa.edu.ar](mailto:irmart@unsa.edu.ar)

[lenticnic@unsa.edu.ar](mailto:lenticnic@unsa.edu.ar) , [screspo@ucasal.net](mailto:screspo@ucasal.net)

**Palabras claves:** recursos tecnológicos, enseñanza-aprendizaje, estrategias.

Esta presentación describe el uso y aplicación del soft Maple en el tema: Cónicas, del programa vigente de la cátedra de Álgebra Lineal y Geometría Analítica, de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa., se recurrió a actividades que se incorporan a las tareas tradicionales, permitiendo que los alumnos desarrollen otras estrategias en sus producciones, y generen mayor dedicación hacia las mismas, motivada por el uso de recursos de la tecnología educativa a fin de lograr mejorar el aprendizaje significativo, atendiendo tanto los aspectos conceptuales y procedimentales.

## SOFTWARE EDUCATIVO DESARROLLADO PARA TEMAS DE CÁLCULO NUMÉRICO: ÚLTIMOS AVANCES

**María E. Ascheri; Rubén A. Pizarro; Gustavo J. Astudillo; Pablo García; María E. Culla.**

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

Avda. Uruguay N° 151 - Santa Rosa - La Pampa - Argentina

[mavacheri@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:mavacheri@exactas.unlpam.edu.ar) , [ruben@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:ruben@exactas.unlpam.edu.ar)

**Palabras claves:** software educativo, enseñanza-aprendizaje, Cálculo Numérico, herramientas libres.

Presentamos los últimos avances alcanzados a partir de la elaboración y puesta a prueba del software educativo que venimos desarrollando en un Proyecto de Investigación, sobre temas de Cálculo Numérico.

Nuestro objetivo final es investigar el impacto que producirá el uso de este software en el proceso de enseñanza aprendizaje de los siguientes temas abordados en el mismo: “Resolución Numérica de Ecuaciones no lineales” e “Interpolación y Aproximación Polinomial y Ajuste de Curvas por Mínimos Cuadrados”.

Una de las principales características de este software es que está desarrollado con herramientas libres y disponibles en la Web, actuando en beneficio de su disponibilidad y de su uso en cualquier momento. En lo que refiere a la Cátedra de Cálculo Numérico, lo utilizamos durante el desarrollo de las actividades teóricas y prácticas, y en las evaluaciones parciales.

## MATEMÁTICA PARA LA MECÁNICA

Silvia Inés Villarreal; Juan Carlos Serra.  
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela. Argentina  
[silvivillarreal@yahoo.com.ar](mailto:silvivillarreal@yahoo.com.ar) , [jcserraar@yahoo.com.ar](mailto:jcserraar@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** Matemática para la mecánica.

Este trabajo muestra un práctico de laboratorio de la cátedra Mecánica y Mecanismos de tercer año de la carrera Ingeniería Electromecánica de la UTN Fac.Reg.Rafaela. En el mismo utilizamos un dispositivo de oscilaciones de un móvil con un grado de libertad deslizando sobre colchón de aire. Se describen los fundamentos teóricos. Este ejemplo es la aplicación de las ecuaciones diferenciales a las oscilaciones mecánicas.

Se utiliza un software colector de datos y graficador llamado Data Studio. Transcribimos los resultados obtenidos en la experiencia. Nos proponemos como objetivo mostrar la integración horizontal y vertical de asignaturas básicas de la carrera como así también su aplicación directa en el sistema mecánico de suspensión de los vehículos. Se enuncian las conclusiones de esta experiencia de cátedra.

## ANÁLISIS MATEMÁTICO II Y LOS CONCEPTOS PREVIOS

Sara Alaniz; Gladys May; Oscar Ares; Cristina Cosci; Roberto Simunovich.  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. Universidad Nacional de San Luís  
[salaniz@fices.unsl.edu.ar](mailto:salaniz@fices.unsl.edu.ar) , [gcmay@fices.unsl.edu.ar](mailto:gcmay@fices.unsl.edu.ar) , [oares@fices.unsl.edu.ar](mailto:oares@fices.unsl.edu.ar)  
[acosci@fices.unsl.edu.ar](mailto:acosci@fices.unsl.edu.ar) , [rsimunov@fices.unsl.edu.ar](mailto:rsimunov@fices.unsl.edu.ar)

**Palabras claves:** evaluación, rendimiento de los alumnos, conceptos previos.

Como se sabe la asignatura Análisis Matemático II de las Carreras de Ingeniería, requiere como conocimientos previos los contenidos de Análisis Matemático I y Álgebra I. De acuerdo con Ausubel el factor de mayor influencia en el aprendizaje significativo es lo que el alumno ya conoce, y el aprendizaje se da cuando quien aprende, establece consciente y explícitamente relaciones entre el nuevo conocimiento y el que ya posee. Este trabajo es de tipo exploratorio y trata de mostrar que las dificultades y errores que cometen los alumnos de Análisis Matemático II, en algunos casos, se debe a la falta de claridad en los conceptos adquiridos en las asignaturas cursadas anteriormente. Por esta razón, para poder mejorar nuestra enseñanza analizamos cuales son los conceptos previos que presentan mayor dificultad en los alumnos, realizando un seguimiento continuo a través de encuestas que le llamamos "parcialitos". Del análisis de la mismas, se pudo detectar que la mayor dificultad esta en los conceptos de Análisis Matemático I.

## LA COMPETENCIA Y LA PROPUESTA LÚDICA COMO POTENCIADORES EN EL APRENDIZAJE DE "LÓGICA FORMAL Y ABSTRACCIÓN MATEMÁTICA" EN LA CARRERA DE INGENIERÍA

Jorge M. Bauer; Samira Abdel Maíz; Claudia Minnaard; Corina Guardiola; Gabriel Vallecorsa.  
Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Lomas de Zamora  
[jbauer@ingenieria.unlz.edu.ar](mailto:jbauer@ingenieria.unlz.edu.ar) , [abdel.masih@hotmail.com](mailto:abdel.masih@hotmail.com) , [minnaard@uolsinectis.com.ar](mailto:minnaard@uolsinectis.com.ar)

**Palabras claves:** Lógica, Matemática, Aprendizaje Cognitivo, Robótica, Tele-presencia, Teleoperación, Teoría de juegos.

La formación de ingenieros para un desarrollo sostenible exige hoy en día encarar nuevos desafíos que abarcan los más diversos campos y disciplinas tanto científicas como humanas que van desde una formación profunda en lógica y abstracción matemática a una responsabilidad ética. En ese sentido, con el objeto de favorecer desde lo motivacional las actividades lúdicas en especial en las carreras de ingeniería, en el laboratorio CIM-Robótica de la FI-UNLZ esta construyendo la plataforma para trabajos prácticos locales, competencias interactivas, operación por tele-presencia, para nuestros alumnos y/o estudiantes de matemática- lógica informática en general.

El presente trabajo muestra el desarrollo y experiencia realizada en forma conjunta por docentes de las cátedras de matemática, procesos lógicos, informática y robótica.

## HABILIDADES MATEMÁTICAS ADQUIRIDAS A LA LUZ DE LOS ERRORES COMETIDOS EN UN DIAGNÓSTICO

**Patricia Villalonga; Susana González; Lisa Holgado; Marta Marcilla; Susana Mercáu.**  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.  
[pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar](mailto:pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar) , [sgalindo@fbqf.unt.edu.ar](mailto:sgalindo@fbqf.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** diagnóstico, habilidades matemáticas, errores.

El objetivo de este artículo es diagnosticar el desarrollo de ciertas habilidades matemáticas, a partir de los errores detectados en una prueba diagnóstica implementada a una muestra de 60 ingresantes a una Facultad de Ciencias. La misma pretendía evaluar los prerrequisitos de aprendizaje de Límite de una función. El marco teórico fue elaborado a partir del Sistema Básico de Habilidades Matemáticas definido por Hernández Fernández y otros. La prueba diagnóstica fue validada por juicio de expertos. Las habilidades más desarrolladas fueron: *Identificar, Graficar, Interpretar* y *Calcular*. Las deficiencias más importantes se evidenciaron en *Controlar* y *Recodificar*.

## GESTIÓN, USO E IMPACTO DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN EL AULA

**Malva Alberto; Marta Castellano.**  
Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[mtoso@frsf.utn.edu.ar](mailto:mtoso@frsf.utn.edu.ar) ; [mcastell@frsf.utn.edu.ar](mailto:mcastell@frsf.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** ciencias y tecnologías básicas - integración - aplicaciones tecnológicas - calidad.

Este reporte se propone fundamentar, informar y socializar experiencias recogidas durante el diseño y puesta en escena de aplicaciones tecnológicas integradas para el aprendizaje de ciencias y tecnologías básicas. El desafío fue generar recursos tecnológicos propios que permitan resolver problemas y tareas específicas, realizados por nuestros alumnos universitarios. La propuesta se estructuró sobre: la revisión de enfoques y metodologías utilizadas por las cátedras involucradas; la identificación de habilidades previas y requeridas, las capacidades a ser desarrolladas y las competencias esperadas como impacto en el área de la formación práctica. Dos resultados se destacan: una articulación sostenida y una mejora en la calidad del aprendizaje.

## LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA PARA CARRERAS TÉCNICAS O “NO MATEMÁTICAS”

**Nilda Etcheverry; Marisa Reid; Rosana Botta Gioda.**  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam. Santa Rosa. La Pampa. Argentina  
[nildaetcheverry@yahoo.com.ar](mailto:nildaetcheverry@yahoo.com.ar) , [mareid@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:mareid@exactas.unlpam.edu.ar) , [rbotta@cpenet.com.ar](mailto:rbotta@cpenet.com.ar)

**Palabras claves:** formación de profesores, matemática, competencias.

Este trabajo tiene como objetivo analizar la dificultad que tiene el profesor de vincular la Matemática a situaciones propias del campo profesional de carreras técnicas o “no matemáticas”. La experiencia se desarrolló con alumnos pertenecientes a la asignatura Práctica Educativa II correspondiente al tercer año del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y en particular se trabajó directamente con docentes de la cátedra Matemática para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, que se dicta en la misma Unidad Académica, en un clima de trabajo y reflexión sobre su propia propuesta y planificación curricular.



## EL CONTENIDO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIADOS POR RECURSOS TECNOLÓGICOS

**Adriana Frausin; Malva Alberto.**

Facultad Regional Santa Fe - Universidad Tecnológica Nacional  
[afrausin@fiq.unl.edu.ar](mailto:afrausin@fiq.unl.edu.ar) , [mtoso@frsf.utn.edu.ar](mailto:mtoso@frsf.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** ecuación del calor, diferencias finitas, estabilidad, recursos y regularidad.

En este trabajo se informa acerca de una propuesta didáctica para la resolución de un problema típico de ingeniería que involucra una aplicación para ecuaciones en derivadas parciales. La experiencia requiere de la disponibilidad de una planilla de cálculo o el uso de un lenguaje de programación, a fin de comparar soluciones exactas con soluciones aproximadas en diferentes situaciones problemáticas. Éstas, adecuadamente preparadas, propician y tienden a la comprensión de conceptos tales como estabilidad y convergencia, permiten deducir condiciones suficientes para la estabilidad del método y derivar características de una fórmula para estimar los errores locales de discretización.

## MODELIZACIÓN MATEMÁTICA: UNA ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

**Marisa Reid; Nilda Etcheverry.**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam  
[mareid@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:mareid@exactas.unlpam.edu.ar) , [nilda@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:nilda@exactas.unlpam.edu.ar)

**Palabras claves:** Modelización Matemática, estrategia pedagógica, enseñanza – aprendizaje.

En este artículo se presenta el describe y analiza una experiencia desarrollada con estudiantes de la asignatura Matemática de la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa en la cual se trabajó utilizando la modelización matemática como estrategia pedagógica apostando por contextualizar la Matemática en la formación académica y profesional. En el análisis se señalan algunas conclusiones sobre la experiencia y se formulan ciertas implicaciones didácticas.

## EL FORO UN RECURSO TECNOLÓGICO MÁS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

**Patricia Cuadros; Yolanda Gil; Claudia De Los Ríos.**

Facultad de Ingeniería - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de San Juan - Argentina  
[pcuadros@unsj.edu.ar](mailto:pcuadros@unsj.edu.ar) , [yolandag@iinfo.unsj.edu.ar](mailto:yolandag@iinfo.unsj.edu.ar) , [matema\\_clau@yahoo.com.ar](mailto:matema_clau@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** Foro Electrónico , Matemática, TIC, Aprendizaje Colaborativo.

Se experimenta una etapa de cambios profundos en el modelo de enseñanza debido principalmente a la incorporación de NTIC que enriquecen los procesos de comunicación entre el profesor y los alumnos y entre ellos y los materiales didácticos, sin problemas de horarios, de espacios físicos adecuados ni distancias. En este contexto los foros electrónicos son una poderosa herramienta disponible en Internet. Este trabajo presenta una experiencia educativa en la que se utiliza el foro electrónico y el software Maple® como herramientas tecnológicas para facilitar y mejorar la calidad del proceso de aprendizaje. Una de los principales logros de esta propuesta es la tarea colaborativa entre alumnos entre sí y con el profesor, que puede aplicarse en una gran variedad de ámbitos educativos.

## FACILITANDO EL APRENDIZAJE DEL RETRATO DE FASE A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA. UNA EXPERIENCIA EN BIOINGENIERÍA

**Gabriela Alejandra Merino; María Magdalena Añino; Alberto Miyara.**  
Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ingeniería; República Argentina  
[merino.gabriela33@gmail.com](mailto:merino.gabriela33@gmail.com) ; [maena@gigared.com](mailto:maena@gigared.com) ; [ajmiyara@fceia.unr.edu.ar](mailto:ajmiyara@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** ecuaciones diferenciales, modelización, software educativo.

En este trabajo se relata una experiencia realizada en un curso de Ecuaciones Diferenciales. Esta asignatura forma parte del Plan de Estudio 2008 de la carrera de Bioingeniería que se dicta en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Se describe el proceso de diseño de una estrategia didáctica implementada con el objetivo de facilitar el aprendizaje de un tema específico: “La construcción e interpretación del Retrato de Fase”. Se diseñó una aplicación informática con interface gráfica, de sencilla comprensión y accesible para alumnos de segundo año de ingeniería, que complementa de manera interactiva el material bibliográfico de la asignatura.

## INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS CURRICULARES EN LA DISCIPLINA MATEMÁTICA EN EL NIVEL SUPERIOR: UN DESAFÍO POSIBLE

**Ma. Isolina Aráoz; Sonia Ross de Gepner; Carolina Ramos.**  
Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Tucumán – Argentina  
[maruaraoz@gmail.com](mailto:maruaraoz@gmail.com) ; [soniagepner@hotmail.com](mailto:soniagepner@hotmail.com) ; [carolinaramos1109@hotmail.com](mailto:carolinaramos1109@hotmail.com)

**Palabras claves:** investigación, matemática, integración.

Entre las debilidades que se observan en las aulas de las Instituciones de nivel superior, se destaca la fragmentación de contenidos curriculares y la escasa relación entre los conceptos tratados desde diferentes disciplinas o desde las distintas asignaturas de una misma área. Este trabajo, basado en el modelo de Investigación – Acción, supone un replanteo de la función docente como resultado de una toma de conciencia y de posición ante el hecho de enseñar y aprender, ante el alumno y ante la sociedad. Se presenta una propuesta de un nuevo enfoque de enseñanza de los conceptos en las asignaturas del área matemática, que pretende aportar a la integración de conocimientos que el alumno debe abordar como herramienta para el desarrollo profesional.

## DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA A IMPLEMENTAR EN UN AULA VIRTUAL

**María Rosa Castro; Lidia Gonzalez.**  
Facultad de Ingeniería. UNSJ - San Martín 1109 (O) - Capital. San Juan. Argentina  
[mrcastro@unsj.edu.ar](mailto:mrcastro@unsj.edu.ar) , [lcasas@unsj.edu.ar](mailto:lcasas@unsj.edu.ar)

**Palabras claves:** aula virtual, unidad didáctica, Sistemas de Ecuaciones Lineales, blended-learning, Ingeniería, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En este artículo se presentan los criterios que se tuvieron en cuenta para el diseño de una unidad didáctica a implementar en la plataforma Moodle. El tema abordado fue Sistemas de Ecuaciones Lineales el cual forma parte del programa analítico de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, materia que se dicta en el primer año, primer semestre para distintas especialidades de Ingeniería, en la UNSJ. La modalidad de enseñanza que se pretende implementar en el dictado de la asignatura, es el blended- learning o aprendizaje mezclado, que busca construir un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la utilización adecuada de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, con el fin de plantear posibles estrategias y actividades tendientes a obtener una mejora en el rendimiento académico y en el desempeño general de los estudiantes que cursan la asignatura.

## ESTRATEGIAS JUVENILES EN PRIMER AÑO

Maria Inês Berrino; Carolina Lopez; Ana Hansen.  
Facultad de Ingenieria, UNCPBA  
[vocacion@fio.unicen.edu.ar](mailto:vocacion@fio.unicen.edu.ar)

**Palabras claves:** transición, estrategias, orientación.

Desde el Departamento de Orientación y Bienestar, abordamos los procesos de transición que presentan los jóvenes que ingresan y cursan su primer año aquí. Estos, conllevan estrategias personales, sociales, educativas y vocacionales que organizan proyectos de estudio de diversos modos. Dentro de ellos, observamos el gran impacto que presentan tanto las trayectorias educativas anteriores como las influencias de las representaciones del mundo adulto. Por ello, nuestra intervención tiende a optimizar los procesos de transición, con intervenciones individuales y grupales, con estudiantes y docentes.

## GRAFICOS EN MODELOS DINAMICOS SOFTWARE LIBRE

Ricardo E. Adra; Graciela C. Pedrosa.  
Grupo de Investigación PROIMES  
Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[radra@arnet.com.ar](mailto:radra@arnet.com.ar) , [gpedrosa@herrera.unt.edu.ar](mailto:gpedrosa@herrera.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** modelo ecológico, cuasiperiódicos ,bifurcación, software libre.

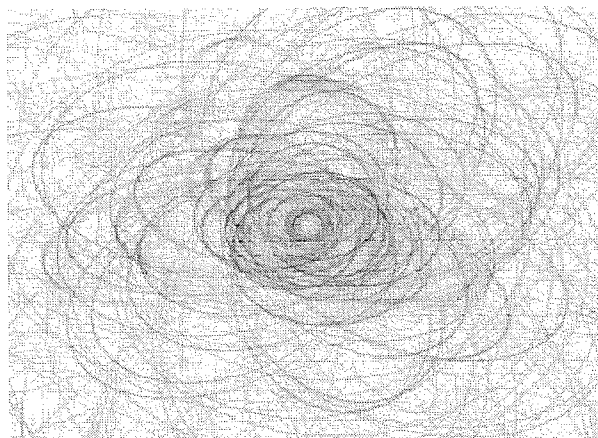
Las soluciones graficas, hablan más que mil palabras. Algunas de nuestra experiencia en la enseñanza de la Matemática Superior, de la FRT,UTN, nos alientan a realizar esta presentación.

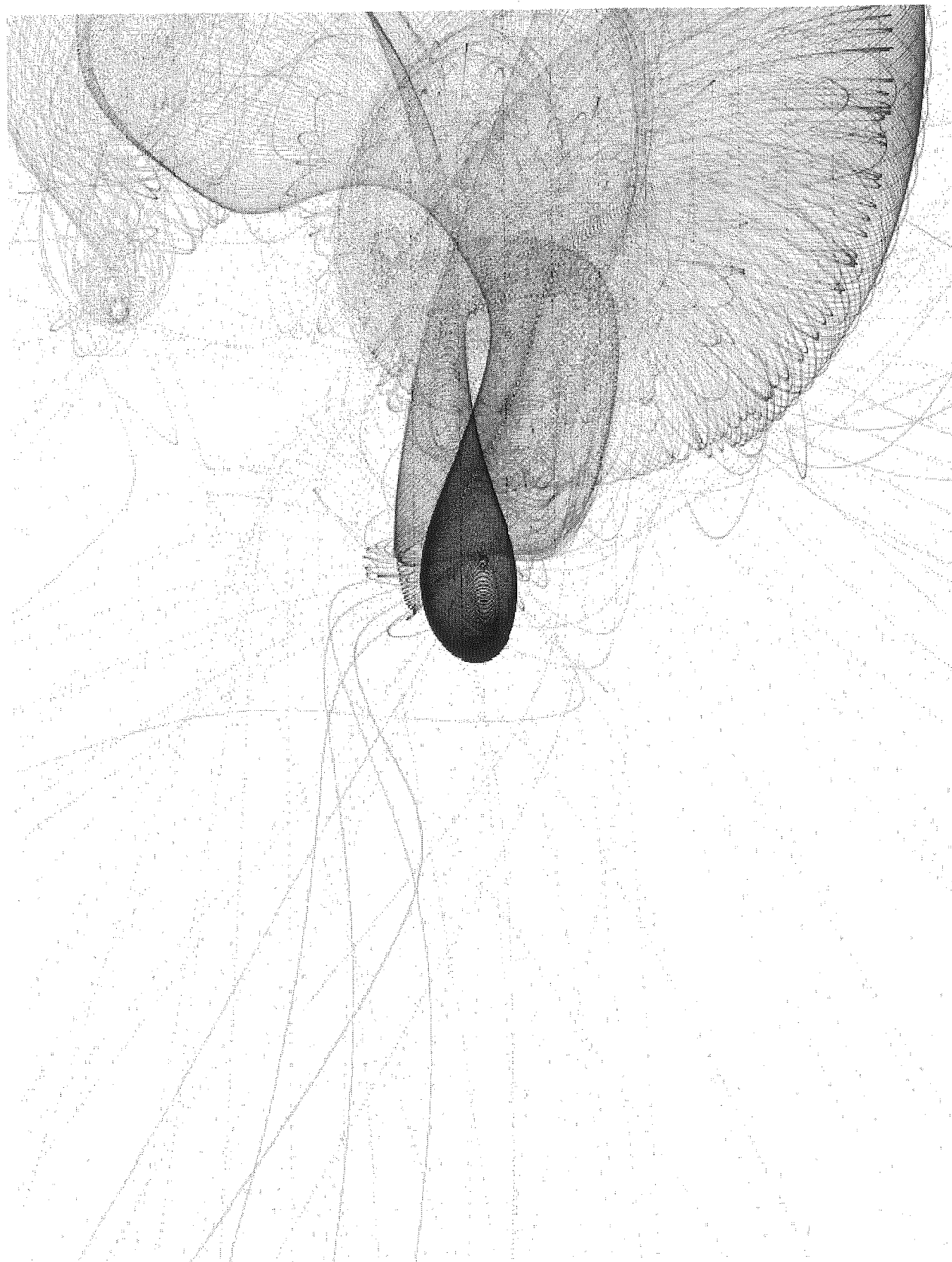
En los modelos donde se puede representar curva tiempo-estado se muestra que al elegir demanera apropiada los intervalos para las variables pueden crearse gráficas curiosas e inusuales que, por decirlo así, cuentan una historia. Este aspecto de la representación de gráficas científicas y matemáticas es de suma importancia, ya que sobre todo se precisa que las gráficas den información del comportamiento de las soluciones. Si la representación gráfica es mala, entonces no surgirá la información.

Las investigaciones contemporáneas sugiere que las oscilaciones misteriosas y los cambios de comportamiento de los sistemas físicos pueden explicarse con frecuencia en términos de una bifurcación.

Al parecer, las oscilaciones de las concentraciones en un reactor químico, los ciclos de vida de una célula y los ciclos límites de Van de Pol en un circuito eléctrico se disparan cuando cambia un parámetro de un sistema y ocurre una bifurcación de Hopt o de algún otro tipo.

Verificar las condiciones de una bifurcación no siempre es sencillo. Una vez que se ha identificado un posible parámetro de bifurcación en el sistema, es posible usar gráficas de computadoras para desplegar pruebas visuales de que ha ocurrido una bifurcación.







***Investigación***

***Educativa***



## **ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE INGENIERÍA EN TORNO AL USO DE LETRAS EN ÁLGEBRA**

**Florencia Alurralde de Rojo<sup>1</sup>; Lidia Ibarra<sup>2</sup>.**

Universidad Nacional de Salta (U.N.Sa). (<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería. <sup>2</sup>Facultad de Cs. Exactas ). Argentina

<sup>1</sup> [falurral@unsa.edu.ar](mailto:falurral@unsa.edu.ar), <sup>2</sup> [ibarra@unsa.edu.ar](mailto:ibarra@unsa.edu.ar)

**Palabras claves:** dificultades, letras, ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones lineales.

Este trabajo presenta algunos resultados parciales del trabajo de tesis de Maestría de la carrera “Magister en la Enseñanza de la Matemática en Nivel Superior”. El objetivo es analizar las dificultades que se observan en la producción de los estudiantes que cursan primer año de Ingeniería, en cuanto al uso de las letras en ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. El estudio se realiza sobre la producción de los estudiantes en la primera evaluación por temas de la asignatura de primer año Algebra Lineal y Geometría Analítica de la Fac. de Ingeniería de la U.N.Sa. Se adoptó como sustento teórico el constructivismo, la Teoría APOE (acciones, procesos, objetos y esquemas).

## **ANÁLISIS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN CIENCIAS BÁSICAS. ÁREA MAEMÁTICA**

**Claudia Liliana Iravedra; Norma Beatriz Caterbetti.**

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Lomas de Zamora - ARGENTINA

[omaclaudia@hotmail.com](mailto:omaclaudia@hotmail.com) , [normacaterbetti@yahoo.com.ar](mailto:normacaterbetti@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** enseñanza, aprendizaje, competencias, articulación.

El Trabajo está destinado a analizar falencias detectadas en las competencias que los estudiantes debieran adquirir en el Ciclo Básico de las Carreras de Ingeniería, con respecto a las demandas del Ciclo Superior, determinar sus orígenes y posibles soluciones. Una vez finalizado este análisis, hemos determinado el nivel de formación que los alumnos adquirieron en Matemática en la etapa de Educación Media. Ello permitió: evaluar en qué grado se ve afectado el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Ciclo Básico por falta de conocimientos elementales de Matemática, o falencias de desarrollo en habilidades cognitivas específicas y realizar acciones destinadas a mejorar la enseñanza de la Matemática y la práctica docente.

## **FUNCION LINEAL Y CUADRÁTICA APLICADAS A LA CINEMATICA**

**Olga Noemí Gomez de Flämig; Jorge Luis López.**

Universidad Nacional de Misiones - Argentina

[flamig@fio.unam.edu.ar](mailto:flamig@fio.unam.edu.ar) , [lopezj@fio.unam.edu.ar](mailto:lopezj@fio.unam.edu.ar)

**Palabras claves:** función lineal, función cuadrática, relación fisico-matemáticas, construcción de conocimiento.

En este trabajo se analiza la problemática de aprendizaje que presentan los estudiantes de la Asignatura Física 1 del ciclo básico de las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones respecto a las representaciones gráficas de las funciones lineales y cuadráticas aplicadas a la cinemática del punto.

Los resultados obtenidos del análisis de los exámenes teóricos permiten concluir que existen obstáculos en relacionar las herramientas que provee la matemática en la aplicación de la resolución de problemas de cinemática ya que un 80% de los exámenes evaluados presentan este inconveniente.

## COMPENSAR DIFERENCIAS

Royo, J.; Torres Bugeau C.; Agostini E.; Lasserre, A.; Lores, G.; Grágeda, A.  
Universidad Nacional de Jujuy - Argentina  
[josefina.royo@gmail.com](mailto:josefina.royo@gmail.com) - [torresbugeauc@gmail.com](mailto:torresbugeauc@gmail.com) - [perassi@educ.ar](mailto:perassi@educ.ar)

**Palabras claves:** competencias matemáticas, ingresantes, Nivel Superior.

Ratificadas las conclusiones del diagnóstico realizado por este equipo en años anteriores (Proyecto de Investigación "Habilidades lógicas presentes en los ingresantes a la Enseñanza Superior"), surge la necesidad de proponer un sistema de acciones y estrategias que permita superar las carencias manifestadas por los ingresantes al Nivel Superior, en el área Matemática. A partir del estudio de la amplia bibliografía teórica sobre el tema y del relato de casos puestos en práctica en distintas instituciones, se construyeron y validaron una serie de actividades, realizadas por docentes de las Cátedras de Álgebra de las instituciones donde este equipo se desempeña.

Se presentan ahora, actividades realizadas y resultados de las mismas, así como una descripción del trabajo futuro.

## UNA PROPUESTA PARA LA MODELIZACIÓN CUANTITATIVA DEL RENDIMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Antonio Humberto Closas; Guillermo Manuel Sampallo; Edgardo Alberto Arriola.  
Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina  
[hclosas@eco.unne.edu.ar](mailto:hclosas@eco.unne.edu.ar) - [gsampallo@gmail.com](mailto:gsampallo@gmail.com) - [earriola2006@yahoo.com.ar](mailto:earriola2006@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** rendimiento académico, análisis multivariante, educación matemática, estudiantes universitarios.

El propósito de esta comunicación es dar a conocer las principales características metodológicas que se prevé utilizar en la investigación cuyo objetivo es elaborar un modelo que explique de qué manera ciertos factores, personales y contextuales, inciden en el rendimiento matemático de los estudiantes de Ingeniería. El trabajo responde inicialmente a un diseño no experimental, explicativo y descriptivo de corte transversal. En la elección de la muestra emplearemos el método estratificado, siendo la unidad muestral el grupo-clase. El abordaje empírico del estudio se realizará mediante técnicas estadísticas multivariantes, las cuales permitirán en virtud de sus peculiaridades efectuar un enfoque integral y unificado del fenómeno, que se estima será de utilidad para la toma de decisiones en el área educativa.

## CAMBIO CONCEPTUAL Y TRABAJO COOPERATIVO EN UNA MATERIA BÁSICA DE INGENIERÍA

Silvia del Puerto; Silvia Seminara.  
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires: Proyecto MEMFI<sup>1</sup>. República Argentina.  
[spuerto@fibertel.com.ar](mailto:spuerto@fibertel.com.ar) , [sseminara@sinectis.com.ar](mailto:sseminara@sinectis.com.ar)

**Palabras claves:** conocimientos previos; cambio conceptual; trabajo cooperativo; evaluación.

Los conocimientos previos que poseen los alumnos influyen en la adquisición de los nuevos conocimientos, y a menudo dan origen a *conflictos cognitivos*. La resolución adecuada de estos conflictos determina la *reorganización* de los saberes en la mente del alumno, proceso que se denomina *cambio conceptual*, mientras que la coexistencia de esquemas mentales incompatibles explicaría los errores que más frecuentemente cometen los estudiantes.

En el presente trabajo, describimos una experiencia realizada con alumnos de primer año de la Universidad Tecnológica Nacional, en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, en la que se evidencia que el trabajo cooperativo favorece el proceso hacia el cambio conceptual.



## **ALFABETIZACIÓN ACADÉMICA. UNA EXPERIENCIA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA LINEAL**

Vicente Messina; Gloria Cittadini; Isabel Pustilnik; Alicia Sara; Carlos Pano.  
UDB - Matemática, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[vmessina@arnet.com.ar](mailto:vmessina@arnet.com.ar) ; [cittadini@uolsinectis.com.ar](mailto:cittadini@uolsinectis.com.ar)

**Palabras claves:** Alfabetización académica, comprensión lectora, generación de preguntas, conectores causales.

Se relata una experiencia que busca indagar sobre el proceso de lectura académica de los estudiantes de ingeniería en cursos de Álgebra Lineal y Geometría Analítica. El interés deriva de que el estudiante universitario, al cursar las diferentes asignaturas, debe desarrollar prácticas de lenguaje y pensamientos propios del ámbito académico superior, ya que cada disciplina tiene su propia lógica de producción de escritos, de encarar la lectura de los textos y de establecer la comunicación entre quienes pertenecen a la misma comunidad científica o profesional. Como docentes investigadores no esperamos que los alumnos se inicien solos en estas prácticas; debemos ocuparnos, responsabilizarnos, por esto que se dio en llamar su alfabetización académica. Aprender a leer y leer para aprender las disciplinas, son partes inseparables de una misma unidad. Se concluye en que es necesario incorporar la lectura académica a la tarea diaria.

## **VARIACIÓN. CONVERSIÓN ENTRE REGISTROS**

Cristina Cosci; Gladys May; Javier Esperanza; Graciela Echevarría; Roberto Simunovich;  
Gabriel Hidalgo.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. Universidad Nacional de San Luis. Argentina  
[gcmay@fices.unsl.edu.ar](mailto:gcmay@fices.unsl.edu.ar) , [acosci@fices.unsl.edu.ar](mailto:acosci@fices.unsl.edu.ar),

**Palabras claves:** registros de representación, variación , orden, Duval.

El presente trabajo muestra los resultados de un estudio donde analizamos los errores que cometen los estudiantes de primer año cuando se les pide realizar conversiones entre registros referidos al concepto de Variación en el estudio del análisis Combinatorio. Por lo que, en nuestra investigación, trabajaremos los registros numéricos, figurativos, verbales y simbólicos y las conversiones entre ellos, aplicándose una metodología cualitativa y considerándose el marco teórico: *Registros de Representación Semiótica* de Raymond Duval.

Mostraremos los resultados y conclusiones de una investigación con alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería de la FICES-UNSL sobre el concepto de Variación y su conversión a los diferentes registros.

## **FUNCIONES, UNA REFLEXIÓN SOBRE SU ENSEÑANZA EN EL PERÍODO PREVIO AL PRIMER SEMESTRE EN CARRERAS DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

Nélida Haydeé Pérez; María Emilce Barrozo; Julio Benegas.  
Universidad Nacional de San Luis (UNSL). San Luis. Argentina  
[nperez@unsl.edu.ar](mailto:nperez@unsl.edu.ar) ; [mebarroz@unsl.edu.ar](mailto:mebarroz@unsl.edu.ar) ; [jbenegas@unsl.edu.ar](mailto:jbenegas@unsl.edu.ar)

**Palabras claves:** funciones, examen ingreso, comprensión de conceptos, aprendizaje significativo, enseñanza.

El presente trabajo tiene como propósito analizar el comportamiento de los estudiantes en el tema de funciones, este análisis se orienta hacia una reflexión sobre la enseñanza de funciones que podría trascender como un aporte a los docentes responsables de los cursos de precálculo donde se aborda el tema.

Consideramos cinco preguntas de este tema; nuestra mirada abarca, dos universidades chilenas, una española y nuestra Universidad de San Luis, Argentina. Es un estudio descriptivo basado en la observación de la elección de las respuestas de los estudiantes a preguntas de opción múltiple.

## **ERRORES Y DIFICULTADES EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE LOS INGRESANTES A LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Hector R. Tarifa.**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina  
[hart969@hotmail.com](mailto:hart969@hotmail.com)

**Palabras claves:** errores, dificultades, ingresantes, matemática.

En la enseñanza de la matemática, conocer aquellos aspectos que generan más dificultades contribuye a mejorar las estrategias a realizar en el acto educativo y a lograr aprendizajes significativos. Esto implica la necesidad de detectar y analizar los errores de los alumnos en sus producciones. En este trabajo se presenta el estudio realizado de los errores observados en 405 evaluaciones del Curso de Nivelación incorporado al Sistema de Ingreso de la Facultad de Ingeniería de la U.N.Ju. Se detectaron errores debido a datos mal utilizados, interpretación incorrecta del lenguaje matemático, teoremas y definiciones deformadas, errores técnicos, entre otros.

## **INVESTIGACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS GUIAS DE ESTUDIO PARA LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA**

**Abraham Graciela; Rodríguez Anido Mabel; Mena Analía; Galindo Graciela; Golbach Marta.**

Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional - Argentina  
[pappalardo@cgcet.org.ar](mailto:pappalardo@cgcet.org.ar) , [graju6@yahoo.com.ar](mailto:graju6@yahoo.com.ar) , [mranido1@yahoo.com.ar](mailto:mranido1@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** guías de estudio, evaluación, autorregulación, aprendizaje.

El propósito de este trabajo, fue evaluar las guías de estudio que se utilizan en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, como parte de las actividades de investigación del proyecto que tiene como objetivo elaborar materiales didácticos que propicien la autorregulación y autoevaluación del aprendizaje. Se aplicó a un grupo de alumnos un cuestionario tipo likert basado en las pautas dictadas por (Cabero, J, 2006): a) Calidad, b) Suficiencia, c) Diseño y d) Contenido de herramientas que propicien la autorregulación. Los resultados obtenidos muestran que el material debe ser enriquecido con herramientas didácticas que propicien la independencia y la autosuficiencia en el aprendizaje.

## **UNA DESCOMPOSICIÓN GENÉTICA DEL LÍMITE**

**Clarisa Noemí Berman; Ana María Narváez; Marcela Rodríguez; Carlos Bello.**

Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.  
[bercla@gmail.com](mailto:bercla@gmail.com) , [ana.narvaez@frm.utn.edu.ar](mailto:ana.narvaez@frm.utn.edu.ar) , [iqborbollon@speedy.com.ar](mailto:iqborbollon@speedy.com.ar) , [cab@frm.utn.edu.ar](mailto:cab@frm.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** límite funcional finito, teoría APOE.

El objetivo de esta investigación es entender la problemática que se presenta con los estudiantes de primer año de Ingeniería de la Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, en el tema Límite Funcional, para diseñar un material didáctico apropiado que les permita superar obstáculos cognitivos (en el sentido de Verignon). El marco teórico privilegiado es la Teoría APOE, (Dubinsky 1991,1996). Las conclusiones en esta etapa son: la ausencia de concepciones cognitivas en los estudiantes para comprender el Límite al nivel de *esquema*; la necesidad de la *interiorización* de los conceptos previos y la necesidad del replanteo del tratamiento didáctico que como docentes le estamos imprimiendo al objeto matemático.

## **ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LA AUTORREGULACIÓN DE ESTRATEGIAS COGNITIVAS-METACOGNITIVAS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

**Marta Golbach; Analía MENA; Graciela Galindo; Graciela Abraham; Mabel Rodríguez Anido**  
Facultad Regional Tucumán - UTN - Rivadavia 1050, Tucumán, Argentina  
[mgolbach@tucbbs.com.ar](mailto:mgolbach@tucbbs.com.ar) , [m-pappalardo@cgcet.org.ar](mailto:m-pappalardo@cgcet.org.ar) , [galindo@arnet.com.ar](mailto:galindo@arnet.com.ar)  
[graju6@yahoo.com.ar](mailto:graju6@yahoo.com.ar) , [mranido1@yahoo.com.ar](mailto:mranido1@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** autorregulación, estrategias cognitivas, estrategias metecognitivas, rendimiento.

El presente trabajo forma parte de las actividades de investigación del proyecto Actualización Epistémica y Didáctica de la Matemática. Sistema de Autorregulación y Autoevaluación . Tiene por objetivo mostrar en qué medida la autorregulación de Estrategias Cognitivas y Metacognitivas para el Aprendizaje, tiene efectos significativos en el rendimiento académico obtenido por los alumnos en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, de la Carrera de ISI, en el período lectivo 2010. La metodología es la propia de un diseño exploratorio descriptivo. Para recolectar los datos se implementó, a un grupo de alumnos un cuestionario autoinforme tipo likert, basado en el modelo de Pintrich (1991). La información recogida reveló que la carencia de estrategias cognitivas y metacognitivas repercutió negativamente en el rendimiento académico de los alumnos.

## **PROBLEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN EL CONTEXTO DEL NUEVO DISEÑO CURRICULAR EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Graciela Carnevali; Esther Franchelli; Graciela Gervasoni.**  
Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[greisc2002@yahoo.com.ar](mailto:greisc2002@yahoo.com.ar) , [efranchelli@hotmail.com](mailto:efranchelli@hotmail.com) , [gergra1942@yahoo.com.ar](mailto:gergra1942@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** estadística, aprendizaje, conocimientos previos, plan de estudio.

A partir de la implementación del Plan de Estudios 95 en 1999 que oficializó el cambio de la materia de 3° a 2° año, se profundizó la dificultad que presentaban los alumnos para comprender los conceptos básicos de probabilidad y estadística inferencial. Esta problemática nos llevó a la búsqueda de información que permitiera corroborar empíricamente lo que la observación constante indicaba. El trabajo analiza resultados obtenidos a partir de las cohortes desde 1998 a 2004 y nos permitió observar, además, la ausencia de lineamientos claros que fundamenten los contenidos de la asignatura respecto a su vinculación con las demás asignaturas pertinentes.

## **ESTRATEGIAS DE INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS**

**Carlos Bello; Mónica Scardigli; Guillermo Cuadrado.**  
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina.  
[cab@frm.utn.edu.ar](mailto:cab@frm.utn.edu.ar) - [mgscard@hotmail.com](mailto:mgscard@hotmail.com) - [gac@frm.utn.edu.ar](mailto:gac@frm.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** modelo matemático, hipótesis simplificadora, abstracción, isomorfismo parcial, validez.

Los alumnos de ingeniería necesitan alcanzar la competencia de resolver los problemas de la profesión, para lograrlo deben interpretar, construir y usar representaciones de los hechos o modelos, cuyo estudio se inicia con las ciencias básicas. En este trabajo se sostiene que la construcción y uso eficiente de modelos se puede iniciar en primer año de las carreras de ingeniería. Para lograr este propósito se utilizan conceptos como: aprendizaje significativo (Ausubel), aprendizaje reflexivo (Perkins) y la concepción sistémica de modelo matemático (Buch), que se integran en un método que se presenta en este trabajo. Este procedimiento permite que los alumnos trabajen tempranamente con modelos y, para ejemplificar el uso del mismo se presenta un caso de Física de primer año. Finalmente se evalúa el desarrollo de la competencia para usar modelos y simulaciones al comienzo de las carreras de Ingeniería.

## CONSTRUYENDO LA EXPERTICIA DEL PROFESOR EN MATEMÁTICA. COMUNIDADES DE APRENDIZAJES MATEMÁTICOS ENRIQUECIDOS CON EL USO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Zachman, Patricia Paola; Andrada, Oscar Arturo; Leguiza, Pedro Daniel.  
Universidad Nacional del Chaco Austral  
[ppzsp@arnet.com.ar](mailto:ppzsp@arnet.com.ar), [oandrada@unca.edu.ar](mailto:oandrada@unca.edu.ar), [dany@uncaus.edu.ar](mailto:dany@uncaus.edu.ar)

**Palabras claves:** experticia, medios didácticos digitales, e-learning, aula virtual, Estadística, educación superior.

La experticia es la condición de un profesor competente en las nuevas demandas de formación, originadas en la revolución de la Sociedad del Conocimiento. Ante la ausencia de contenidos curriculares, que desarrollen competencias informático-matemáticas, en los planes de estudio del Profesorado en Matemática, y siendo los estudiantes de las carreras de Ingeniería, avezados conocedores de TICs, se intenta contribuir, con esta propuesta, a la formación de Comunidades Virtuales de Enseñanza - Aprendizaje, de Estadística, enriquecidos con el uso de Software afín. Un espacio de actualización y perfeccionamiento virtual en el uso de herramientas tecnológicas destinado a los docentes en Matemática, en la UNCAus, ha permitido innovar en la enseñanza de la Estadística.

## INTEGRALES: ALGO MÁS QUE RUTINA DE CÁLCULO

Marta G. Caligaris; María Elena Schivo; María Rosa Romiti.  
Grupo Ingeniería y Educación, Facultad Regional San Nicolás  
Universidad Tecnológica Nacional Colón 332 (2900) San Nicolás, Argentina  
[gie@frsn.utn.edu.ar](mailto:gie@frsn.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** integrales, visualización, software libre, registros semióticos.

En la enseñanza tradicional del Análisis Matemático, es común que se dedique mucho tiempo a fin de que los alumnos adquieran destreza en el cálculo de integrales. Se privilegia la rutina de cálculo, cuando son otras las actividades que propician la construcción de los conceptos matemáticos.

Así, es difícil creer que un alumno pueda entender el tema si no ha desarrollado la habilidad necesaria para cambiar naturalmente entre los distintos registros de representación semiótica.

En este trabajo se muestra material didáctico interactivo diseñado para trabajar algunos contenidos de integrales en cursos de Análisis Matemático I y se describe y analiza una experiencia piloto en la FRSN.

## LABORATORIO DE ÁLGEBRA LINEAL. AUTOVALORES Y AUTOVECTORES

Marta G. Caligaris; Georgina B. Rodríguez; Lorena F. Laugero.  
Grupo Ingeniería y Educación, Facultad Regional San Nicolás  
Universidad Tecnológica Nacional Colón 332 (2900) San Nicolás, Argentina  
[gie@frsn.utn.edu.ar](mailto:gie@frsn.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** autovalores, autovectores, obstáculo del formalismo, Scilab, ventanas personalizadas.

Dos conceptos que comúnmente se estudian en el álgebra lineal en carreras de ingeniería son los de autovalor y autovector. Es importante que los alumnos aprendan adecuadamente estos conceptos con la finalidad de que puedan aplicarlos en las situaciones problemáticas de la especialidad.

En este trabajo se muestran las ventanas personalizadas que se han diseñado en SCILAB para enseñar los objetos del álgebra lineal anteriormente mencionados. Las autoras consideran que las aplicaciones presentadas constituyen una herramienta poderosa para reducir o prevenir el denominado obstáculo del formalismo.

## VISUALIZACIÓN Y TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS SERIES DE TAYLOR Y FOURIER

Marta G. Caligaris; Georgina B. Rodríguez; Lorena F. Laugero.  
Grupo Ingeniería y Educación, Facultad Regional San Nicolás  
Universidad Tecnológica Nacional Colón 332 (2900) San Nicolás, Argentina  
[gie@frsn.utn.edu.ar](mailto:gie@frsn.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** series de Taylor, series de Fourier, Scilab, ventanas personalizadas.

La necesidad de aproximar una función mediante polinomios o de representarla como suma de un número finito de funciones más sencillas, se presenta con frecuencia al resolver problemas de ingeniería. De allí, la importancia de que los estudiantes de estas carreras comprendan adecuadamente las series como las de Taylor o Fourier. En este trabajo se muestran las ventanas personalizadas que se han diseñado en SCILAB para enseñar las series mencionadas. Además, se analizarán distintos ejemplos por medio de los cuales los alumnos, de una manera simple, podrán comprender aquellos conceptos que les resultan difíciles al estudiar el tema.

## LOS PROCESOS DE VALIDACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL LENGUAJE MATEMÁTICO

D'Andrea, R.E.<sup>(1)</sup>; Sastre Vázquez, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Católica Argentina. Facultad de Química e Ingeniería. Rosario. Argentina.

<sup>(2)</sup> Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs.As. Facultad de Agronomía. Azul. Argentina  
[rodolfoedandrea@yahoo.com.ar](mailto:rodolfoedandrea@yahoo.com.ar) ; [pasava2001@yahoo.com.ar](mailto:pasava2001@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** lenguaje matemático; validación; verificación; demostración; razonamiento.

Los estudiantes que ingresan a la Universidad se enfrentan a la consecuencia de la modalidad del ciclo medio que se limita a la realización de ejercicios de aplicación de algoritmos mientras que los cursos de Matemática destinados a estudiantes de Ingeniería y Ciencias Naturales requieren del sustento teórico para los desarrollos procedimentales. Para comprenderlos el estudiante necesita conocer el lenguaje matemático y los elementos que hacen a la epistemología de la Ciencia Matemática, los que permiten los procesos de validación característicos. En este trabajo se analizan clasificaciones referidas a los procesos de validación matemática haciéndose hincapié en la investigación realizada en la Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon" de UCA ROSARIO por D'Andrea (2010) que se enfoca específicamente en los ejercicios de validación aplicada a una muestra no aleatoria de estudiantes de Ciencias Naturales e Ingenierías.

## INDICADORES DEL GRADO DE ALGEBRIZACIÓN EN UNA TAREA DE ÁLGEBRA DE LA UNLPam

Parodi, Carlos; Ferreyra, Nora; Rechimont, Estela; Scarímbolo, Daniela; Lorenzo, Marcelo.  
Facultad de Ingeniería, UNLPam, Argentina  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Argentina  
[parodic@ing.unlpa.edu.ar](mailto:parodic@ing.unlpa.edu.ar)

**Palabras claves:** indicadores, algebrización, sistemas.

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1992) utiliza las palabras Organización Matemática (OM) para describir la actividad matemática. Esta OM se compone de: tareas, técnicas, tecnologías y teorías. Con intención de examinar y explicar la noción empírica de "estudiar álgebra", Gascón propone caracterizar el modelo del álgebra en una institución, tomar dicho modelo como objeto de estudio y aportar a lo que denominó "proceso de algebrización". En dicha caracterización Bolea define los *indicadores del grado de algebrización* de una OM que es consecuencia de la naturaleza algebraica de la modelización. Dichos indicadores nos permiten analizar una actividad que involucra a los sistemas de ecuaciones lineales y que se propuso a estudiantes de la FCEyN, UNLPam.

## CONVERSIÓN DE REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS: SECUENCIA DIDÁCTICA APLICADA A NÚMEROS COMPLEJOS

Aznar, María A.; Moler, Emilce; Pesa, Marta, Distéfano, María Laura.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

[maznar@fi.mdp.edu.ar](mailto:maznar@fi.mdp.edu.ar) ; [egmoler@yahoo.com.ar](mailto:egmoler@yahoo.com.ar) ; [mpesa@herrera.unt.edu.ar](mailto:mpesa@herrera.unt.edu.ar) ; [mldistefano@fi.mdp.edu.ar](mailto:mldistefano@fi.mdp.edu.ar)

**Palabras claves:** representaciones semióticas, conversiones, números complejos, secuencia didáctica

En este trabajo se presentan resultados de una investigación en curso, relativa a la enseñanza de Números Complejos, desarrollada en la asignatura Álgebra de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En este contexto se analiza la factibilidad de proponer la habilidad de efectuar conversiones de representaciones gráficas al registro algebraico, como objetivo pedagógico. Se describen el instrumento diseñado para evaluar esta habilidad y una secuencia didáctica proyectada para favorecerla siguiendo los lineamientos teóricos de la Teoría de Registros Semióticos. Se exponen resultados de su implementación, que conducen a pensar que es un objetivo de enseñanza viable con un costo temporal relativamente breve.

## EL EJE VITAL DE LOS PROCESOS DE VALIDACIÓN: EL LENGUAJE MATEMÁTICO

D'Andrea, R. E.<sup>(1)</sup>; Sastre Vázquez, P.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Católica Argentina. Facultad de Química e Ingeniería. Rosario. Argentina.

<sup>(2)</sup> Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs.As. Facultad de Agronomía. Azul. Argentina  
[rodolfoedandrea@yahoo.com.ar](mailto:rodolfoedandrea@yahoo.com.ar) ; [pasava2001@yahoo.com.ar](mailto:pasava2001@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** lenguaje matemático; lenguaje natural; lenguaje simbólico; visualización; conjunción; disyunción

Los estudiantes que ingresan a la Universidad a Carreras de grado de Ingeniería y Ciencias Naturales se enfrentan con numerosas dificultades. Entre ellas, la consecuencia de la modalidad del ciclo medio que se limita a la realización de ejercicios de aplicación de algoritmos mientras que los cursos de Matemática destinados a este tipo de estudiantes requieren del sustento teórico para los desarrollos procedimentales. Ocurre entonces que para comprender tales desarrollos teóricos, se requiere que el sujeto de aprendizaje conozca el lenguaje matemático, clave vital para acceder a los procesos de validación, que caracterizan a la epistemología propia de la Ciencia Matemática. En este trabajo se reseñan algunas investigaciones documentales sobre lenguaje matemático, haciéndose hincapié en una realizada en Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon" de UCA ROSARIO con el consecuente análisis de los resultados que desembocan en reflexiones factibles de generar investigaciones derivadas.

## CAMBIO DE PARADIGMA METODOLOGICO EN LA ENSEÑANZA EN TIEMPOS DE INTERNET. UTILIZACIÓN Y APLICACIÓN DE LAS TIC EN LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Silvia B. Suarez de Rodríguez; Maria Inés Morales de Barrionuevo.

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías - Universidad Nacional de Santiago del Estero - Argentina

[silsua@unse.edu.ar](mailto:silsua@unse.edu.ar) , [imorales@unse.edu.ar](mailto:imorales@unse.edu.ar)

**Palabras claves:** constructivismo, entorno de aprendizaje, matemática educativa.

El proceso de renovación metodológica en la enseñanza universitaria se realiza con el objeto de efectuar un cambio de paradigma, cuyo eje principal exige el aprendizaje autónomo del alumno. A diferencia de la comunicación oral que caracterizaba a la enseñanza convencional centrada en el profesor, se promueve una transformación de la enseñanza basada en la transmisión del conocimiento y en el aprendizaje. En este contexto surge la necesidad de implementar recursos didácticos utilizando las TIC con el objeto de mejorar la calidad del proceso educativo. En este marco referencial se desarrolla el Proyecto de investigación: *Las NTIyC: su aplicación en áreas de la formación básica de Carreras de Ingeniería.*

## **MODELIZACIÓN ALGEBRAICA DE LA PROPORCIONALIDAD INVERSA ANÁLISIS EN UNA PRODUCCIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

**M. Daniela Scarímbolo; Nora Ferreira; Estela Rechimont; Carlos Parodi; Marcelo Lorenzo.**  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Argentina  
Facultad de Ingeniería, UNLPam, Argentina  
[danielascarimbolo@hotmail.com](mailto:danielascarimbolo@hotmail.com) , [noraf@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:noraf@exactas.unlpam.edu.ar)

**Palabras claves:** proporcionalidad inversa, modelización algebraica, estudiantes universitarios.

A partir de considerar el álgebra como instrumento de modelización, una obra matemática se dice algebrizada en la medida que permite la manipulación de la estructura global de los problemas, la descripción y justificación de técnicas y tecnologías involucradas en su resolución, la unificación en tipos de problemas y la emergencia de nuevos problemas. La organización matemática en torno a la proporcionalidad de magnitudes se construye en el nivel previo al universitario donde se considera prealgebraica. Nuestra intención es analizar el nivel de algebrización de esta organización en los primeros años de la universidad, a través de una actividad planteada a estudiantes de segundo año de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam.

## **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE NUEVAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN ANÁLISIS MATEMÁTICO II**

**Humberto Riccomi; María Elena Schivo; Carina PACINE; Lucia Sacco; Rubén López.**  
Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Nicolás. Buenos Aires. Argentina.  
[hriccomi@arnet.com.ar](mailto:hriccomi@arnet.com.ar) , [meschivo@arnet.com.ar](mailto:meschivo@arnet.com.ar) , [cpacini@frsn.utn.edu.ar](mailto:cpacini@frsn.utn.edu.ar)  
[lcsacco@gmail.com](mailto:lcsacco@gmail.com) , [rubeneduardolopez@yahoo.com.ar](mailto:rubeneduardolopez@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** estrategias de enseñanza, evaluación, competencias.

El propósito central de este trabajo es presentar la evaluación del impacto de diferentes estrategias de enseñanza implementadas, progresivamente desde el año 2007, en la cátedra de Análisis Matemático II de las carreras de Ingeniería en la Facultad Regional San Nicolás.

La recolección de datos y su posterior análisis se ha llevado a cabo desde un enfoque cualitativo, a partir de la información obtenida a través de encuestas aplicadas a los alumnos y de los resultados de exámenes parciales y finales realizados hasta el presente.

## **VALORACIÓN DE PROPUESTAS DIDÁCTICAS QUE IMPLICAN LA UTILIZACIÓN DE SOFTWARE MATEMÁTICOS EN EL NIVEL UNIVERSITARIO**

**Patricia C6; M6nica del Sastre; Erica Panella.**  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Universidad Nacional de Rosario - Argentina  
[co@fceia.unr.edu.ar](mailto:co@fceia.unr.edu.ar) , [delsas@fceia.unr.edu.ar](mailto:delsas@fceia.unr.edu.ar) , [panella@fceia.unr.edu.ar](mailto:panella@fceia.unr.edu.ar)

**Palabras claves:** software matemático en el aula, herramienta cognitiva, valoración de las TIC.

Desde el año 1995, en el marco de proyectos radicados en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería, y Agrimensura de la U.N.R., se han desarrollado y publicado numerosas investigaciones sobre la utilización de la herramienta computacional como herramienta cognitiva. En el presente trabajo, y siguiendo esta línea de investigación, se muestran los resultados parciales de una encuesta realizada a los docentes de Matemática de las carreras de Ingeniería de esta Facultad. Se indagó acerca de la valoración que los profesores hacen del impacto de los software matemáticos en el aprendizaje y la enseñanza, con el fin de analizar la relación existente entre su implementación en las clases, la disposición de tecnología y la capacitación tecnológica docente.

## ALGUNAS CUESTIONES PUNTUALES EN TORNO AL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN EN ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE INGENIERÍA

Nora Gatica; Graciela Echevarría; Juan Renaudo.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales - Universidad Nacional de San Luis - Argentina  
[nimberti@fices.unsl.edu.ar](mailto:nimberti@fices.unsl.edu.ar) - [gecheva@fices.unsl.edu.ar](mailto:gecheva@fices.unsl.edu.ar) - [jrenaudo@fices.unsl.edu.ar](mailto:jrenaudo@fices.unsl.edu.ar)

**Palabras claves:** concepto de límite, registros de representación, aplicaciones.

El aprendizaje de los temas de Cálculo en primer año en las carreras de Ingeniería, suele ser problemático para los alumnos, lo que conlleva a una gran cantidad de fracasos y posteriormente, en muchos casos, a la deserción de los estudiantes.

El concepto de límite, es uno de los temas que mayor dificultad presenta, dado el alto grado de abstracción que se necesita para su comprensión y apropiación.

En el presente trabajo presentamos el análisis de las respuestas de estudiantes con relación a algunas cuestiones que tienen que ver con el aprendizaje del concepto de límite, tales como: Definición del concepto de límite y aplicaciones. Si bien la representación gráfica, a criterio de los docentes y libros de textos, es la forma más intuitiva, comprensible y facilitadora para la comprensión del concepto, parecería ser que a los alumnos no les resulta tan evidente su interpretación y cálculo en este registro.

Observamos que existe un importante porcentaje de alumnos que si bien resuelven correctamente en forma algebraica, presentan dificultades para la comprensión de estas cuestiones en la definición de este concepto.

## VISUALIZACIÓN INTERACTIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA IMAGEN CONCEPTUAL DEL TEMA TRANSFORMACIONES LINEALES EN ALGEBRA LINEAL UTILIZANDO LAS TICS

Oscar Enrique Ares.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales - Universidad Nacional de San Luis.  
25 de Mayo 384 - Mercedes (San Luis)  
[oares@fices.unsl.edu.ar](mailto:oares@fices.unsl.edu.ar)

**Palabras claves:** algebra lineal, transformaciones lineales, autovalores autovectores, visualización interactiva.

En este trabajo se presenta el *diseño* de una propuesta didáctica utilizando nuevas tecnologías para la enseñanza de dos temas vinculados entre si de algebra lineal: *efectos geométricos de las transformaciones lineales  $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$*  y *localización de autovalores en el plano*. La propuesta didáctica esta destinada a alumnos de primer año de las carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Electromecánica, Química y Alimentos. Una fase del diseño es la construcción de una herramienta didáctica computacional que se materializa mediante la elaboración de un programa (colección de archivos.m) realizada en el entorno de programación GUI, (graphical user interface) la interfase grafica de MATLAB. La *herramienta didáctica innovadora* es la utilización de esta GUI, conjuntamente con una guía de actividades que ordenan y articulan la secuencia didáctica.

Las etapas de la secuencia didáctica son: diseño, puesta en escena y análisis de resultados (Aguilar, P., Farfan, R. M., Lezama, J., Moreno, J., 1997). En este trabajo, se muestra en detalle el *diseño y forma de utilizar la herramienta computacional*, conjuntamente con la *guía de actividades*, siendo motivo de otro trabajo, el análisis de la puesta en escena con el consiguiente análisis de resultados. Se menciona que los objetivos perseguidos, se alcanzaron en alto grado, como se desprende del análisis de las respuestas obtenidas de las guías de actividades entregadas.

Se pretende en el diseño de esta secuencia didáctica que el uso de la herramienta computacional permita la *visualización interactiva* que posibilite la construcción de una *imagen conceptual* por parte del alumno de los temas de algebra indicados arriba. Al mismo tiempo el uso este registro didáctico permite verificación numérica, comprobar o refutar hipótesis y manipular los objetos matemáticos. Uno de los ejes teóricos de la ingeniería didáctica de la secuencia, que fueron concretados, es que para enseñar a los alumnos un concepto matemático se debe presentar la reunión de distintos *registros de representación semiótica*, y su *coordinación*.



## VISUALIZACIÓN INTERACTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA UTILIZANDO LAS TICS DEL MÉTODO DE ALGEBRA LINEAL NUMÉRICA: GRADIENTE CONJUGADO

Oscar Enrique Ares.

Facultad de Ingeniería y Ciencias Economico Sociales - Universidad Nacional de San Luis.

25 de Mayo 384 - Mercedes (San Luis)

[oares@fices.unsl.edu.ar](mailto:oares@fices.unsl.edu.ar)

**Palabras claves:** gradiente conjugado, álgebra numérica, métodos numéricos, visualización interactiva.

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica utilizando nuevas tecnologías para la enseñanza de dos temas de algebra lineal numérica, pertenecientes al capítulo de la solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, el método de *gradiente conjugado* y el método del *descenso optimal de máxima inclinación*, que se enseñan a alumnos de tercer año de la carrera de Ingeniería Electrónica en la asignatura Cálculo Numérico. Para la implementación de la propuesta didáctica se realiza una programación utilizando la interfase gráfica de MATLAB, GUI (graphical user interface). La *herramienta didáctica innovadora* es la utilización de esta GUI, conjuntamente con una guía de actividades que ordenan y articulan la secuencia didáctica.

Considerando la unidad didáctica "álgebra lineal numérica", y con el objetivo de aumentar la comprensión de los métodos iterativos del álgebra matricial que en esta propuesta didáctica se mencionan se utiliza una nueva herramienta computacional que permita la *visualización* de estas técnicas iterativas y proporcione resultados numéricos que permitan entender visualmente definiciones como, *direcciones conjugadas*. En esta GUI de MATLAB se aborda, principalmente, la interpretación gráfica de los métodos numéricos y las condiciones requeridas para su aplicación. Para su diseño se ha tenido como eje la idea de que para enseñar a los alumnos un concepto matemático o método numérico se debe presentar la reunión de *registros de representación semiótica*, y su *coordinación*. El diseño propuesto, para dar tratamiento al tema ha sido elaborado con el software MATLAB. Este software permite integrar tres aspectos como lo son: *la computación numérica y simbólica, su visualización, y su ambiente de programación*.

### MEDICIÓN DEL IMPACTO DE UN NUEVO SISTEMA DE EVALUACION

Gallo, Ricardo Raúl<sup>(3)</sup>; Correa Zeballos, Marta Adriana<sup>(1,3)</sup>; Morís, Gloria Inés.<sup>(2,3)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. República Argentina.

<sup>(2)</sup> Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Republica Argentina.

<sup>(3)</sup> Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Tucumán. República Argentina.

[rgallo@arnet.com.ar](mailto:rgallo@arnet.com.ar), [adricorrea@arnet.com.ar](mailto:adricorrea@arnet.com.ar), [gloria\\_moris@hotmail.com](mailto:gloria_moris@hotmail.com)

**Palabras claves:** evaluativo, regularizados, parcial, matriz.

La ordenanza del Reglamento de Estudios de la UTN, establece que un alumno será considerado regular en una materia y por ende quedar habilitado a rendir el examen final, si cumple con dos requisitos. En primer lugar debe tener como mínimo el setenta por ciento de asistencia al total de las clases teóricas y prácticas y en segundo lugar tener aprobados dos exámenes parciales. Al observar que, depurado el padrón de estudiantes por asistencia, los que regularizaban la materia de referencia era un porcentaje muy bajo, motivo por el cual se analizaron otras alternativas de evaluaciones con el fin de mejorar el número de alumnos que puedan rendir la asignatura. Finalmente privó el criterio de tomar tres evaluativos obligatorios en cada uno de los cuatrimestres. De esta manera los que aprueben los tres evaluativos tienen aprobado el correspondiente parcial y los que no, pueden rendir el parcial correspondiente al final de cada cuatrimestre. Entonces surge la pregunta: ¿Este nuevo sistema de evaluación que se propone cumple con el objetivo de aumentar significativamente el porcentaje de regularizados anualmente?

Para responder a esta requisitoria se plantea este trabajo que tiene por objetivo: "Establecer si el nuevo sistema de evaluación implementado desde el año 2007 mejora significativamente el porcentaje de alumnos regularizados en la Cátedra de Análisis Matemático II de la FRT de la UTN". Para el desarrollo del trabajo se programó el diseño, llenado y procesamiento de un sistema de matrices de datos que dieron como resultado que efectivamente esta nueva forma de evaluación mejora sustancialmente el porcentaje anual de regularizados.

## **CAMBIO CONCEPTUAL Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS. ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS CON ALUMNOS DE INGENIERÍA**

**Marta Anaya; María Inés Cavallaro.**  
UTN. FRBA - UBA. Fac. de Ingeniería, Argentina  
[manaya@fi.uba.ar](mailto:manaya@fi.uba.ar) - [mariainescavallaro@yahoo.com.ar](mailto:mariainescavallaro@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** Funcional Delta, cambio conceptual, transferencia dinámica.

En este estudio, realizado con alumnos de ingeniería cursando el tercer año de la carrera, se analizarán los resultados de una experiencia instruccional enmarcada en la teoría del cambio conceptual en el área del análisis funcional. Se discutirán las causas del fracaso en la formación adecuada del concepto desde la perspectiva de la transferencia de conocimientos, sus tipologías y dificultades. Desde este enfoque teórico más profundo, se darán recomendaciones para la enseñanza.

## **ACCIONES REMEDIALES. LAS COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN DEL FUTURO INGENIERO**

**María Inés Cavallaro; Elsa García Argiz; Patricia Aurucis.**  
Universidad Tecnológica Nacional. FRBA  
[micavall@fi.uba.ar](mailto:micavall@fi.uba.ar) , [egargiz@fi.uba.ar](mailto:egargiz@fi.uba.ar) , [piaurucis@fibertel.com.ar](mailto:piaurucis@fibertel.com.ar)

**Palabras claves:** competencias, heurísticas, disponibilidad, causalidad, conjunción, conocimiento procedimental y conceptual, probabilidad condicional e independencia, estimación e intervalo de confianza.

En esta investigación mostramos el tipo de actividades que benefician el desarrollo de las competencias de los futuros ingenieros tales como: tener la capacidad del manejo de situaciones bajo incertidumbre, consolidar actitudes para la solución de problemas no tradicionales con predisposición a la adopción de soluciones bajo riesgo y tener capacidad para adquirir aptitudes que le posibiliten percibir los cambios y si es posible anticiparse a los mismos (Competencias de CONFEDI [14]). Presentamos las dificultades detectadas en los alumnos, nuestros materiales remediales y la opinión de los docentes de la cátedra sobre su experiencia áulica.

## **ALGUNAS REFLEXIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL MARCO DE LA POLÍTICA UNIVERSITARIA HOY. EL USO DE LAS TICS**

**Norma Aida Campos; Ana Elisa Ibáñez; Juan Carlos Pérez.**  
Facultad Regional Tucumán - UTN, Facultad de Filosofía y Letras - UNT, Argentina  
[normaidacampos@yahoo.com.ar](mailto:normaidacampos@yahoo.com.ar) , [anaeibanez@gmail.com](mailto:anaeibanez@gmail.com) , [jcp123@gmail.com](mailto:jcp123@gmail.com)

**Palabras claves:** enseñanza, política universitaria, carreras prioritarias, prácticas de virtualización

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación: "El desarrollo de estructuras curriculares para la formación de profesionales innovadores" e intentará analizar nuevas formas de enseñanza de la matemática en carreras no matemáticas, tomando como herramientas el empleo de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. En la intención de contextualizar la propuesta de innovación se hará referencia a la necesidad de contar con determinadas condiciones institucionales para garantizar el trabajo colectivo en torno a un proyecto de la unidad académica acorde a las nuevas exigencias que, desde las políticas educativas, se formulan respecto a la formación de los nuevos profesionales.

## EL COMPUTADOR EN EL AULA, COMO NIVELADOR DE RENDIMIENTOS

**Walter Alvarez Villar.**

Facultad de Ingeniería y Tecnologías (FIT), Universidad Católica del Uruguay (UCU), Uruguay.  
[walter.alvarez@gmail.com](mailto:walter.alvarez@gmail.com)

**Palabras claves:** homogeneidad, computador, rendimientos, varianzas.

El presente trabajo continúa nuestra línea de investigación respecto a la incorporación del computador al aula de clase en cursos de matemática. Una de las características que fuimos intuyendo, tenía que ver con el hecho de observar que los rendimientos son más uniformes en cursos donde se permite el computador en las evaluaciones.

Se nos ocurrió entonces contrastar los rendimientos de cursos donde no se usaba el computador con cursos de algunas generaciones que podían usar el computador en sus evaluaciones.

Se realizaron entonces pruebas de hipótesis de homogeneidad de varianzas entre cursos sin y con computador en sus evaluaciones. Lo que se observó es que el computador homogeniza los rendimientos.

## LA CONSTRUCCIÓN DE HABILIDADES EN EL CURSO DE NIVELACIÓN DE MATEMÁTICA

**Anaía Elisabeth Almiron; Nori Esther Cheein De Auat; Pedro Daniel Leguiza.**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina  
[ana-almiron@hotmail.com](mailto:ana-almiron@hotmail.com) , [ncheein@unse.edu.ar](mailto:ncheein@unse.edu.ar) , [academica@uncaus.edu.ar](mailto:academica@uncaus.edu.ar)

**Palabras claves:** Sistema Básico de Habilidades Matemáticas, Curso de Nivelación.

En el presente trabajo se describe la implementación de una metodología innovadora, aplicada en alumnos ingresantes a las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional del Chaco Austral durante el Curso de Nivelación, la cual está constituida por un Material Didáctico, basado fundamentalmente en las teorías psicológicas del aprendizaje y en el Sistema Básico de Habilidades Matemáticas.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de la experiencia permiten afirmar que hay evidencias que indican el cumplimiento del objetivo propuesto, posibilitando de este modo el desarrollo de algunas habilidades de manera satisfactoria.

## LOS CELULARES COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN ALUMNOS DE 2º AÑO DE INGENIERÍA

**Patricia Aurucis; Silvina Cafferata Ferri; Gerardo Mamani; Silvia Trisalén.**

Universidad Tecnológica Nacional, FRBA. Instituto Fray Mamerto Esquiú.  
[piaurucis@fibertel.com.ar](mailto:piaurucis@fibertel.com.ar) - [scafferata@fibertel.com.ar](mailto:scafferata@fibertel.com.ar) - [grmamani@hotmail.com](mailto:grmamani@hotmail.com) - [silviamarielt@yahoo.com](mailto:silviamarielt@yahoo.com)

**Palabras claves:** cambios tecnológicos, celulares, aprendizaje significativo, muestras aleatorias, distribución de la media muestral.

¿Es posible encontrar en los celulares una herramienta que permita contar con ellos como otro recurso didáctico en el aula? ¿Qué tipo de actividades y situaciones permiten incorporarlo como una herramienta que contribuya al proceso de enseñanza y aprendizaje? Desarrollamos programas ejecutables en los celulares, diseñados con algún objetivo particular, pudiendo cada docente elaborar las actividades con que desee implementarlos, adecuándose al contenido que se desarrollará y a los alumnos destinatarios. En este trabajo se exponen las conclusiones a las que se han arribado a partir de la implementación de una serie de actividades referidas a "Muestras aleatorias y distribución de la media muestral", desarrolladas en la Universidad Tecnológica Nacional, FRBA.

## ACCIONES QUE FAVORECEN LA RETENCIÓN DEL ALUMNO INGRESANTE A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNNE

**Mahave, Antonio B.; Parisi, Mafalda M.; Ojeda, Noemí G.; Girauo, Marta B.V.; Balbi, Milena M; Arriola, Edgardo; Cruz, María De Las Nieves.**

Facultad De Ingeniería - Universidad Nacional Del Nordeste - Argentina

[mahave@ing.unne.edu.ar](mailto:mahave@ing.unne.edu.ar) , [mparisi@ing.unne.edu.ar](mailto:mparisi@ing.unne.edu.ar) , [tulygoicochea@yahoo.com.ar](mailto:tulygoicochea@yahoo.com.ar) , [milenabalbi@gigared.com](mailto:milenabalbi@gigared.com)  
[earriola2006@yahoo.com.ar](mailto:earriola2006@yahoo.com.ar) , [marta\\_girauo@yahoo.com.ar](mailto:marta_girauo@yahoo.com.ar) , [mevetita@hotmail.com](mailto:mevetita@hotmail.com)

**Palabras claves:** ingreso, deserción, cronicidad, acciones pedagógicas.

En cada una de las unidades académicas de esta Universidad, y de casi todas las del país, preocupa la deserción y la cronicidad de los estudiantes. Con el objeto de estudiar esta problemática un grupo de docentes del Dpto de Matemática de la Facultad de Ingeniería, ha trazado diferentes líneas de acción e investigación, para determinar año a año los porcentajes de deserciones, de repitencia, de regularizaciones y de aprobaciones/promociones de las asignaturas, comprobándose variaciones positivas en el rendimiento académico de los ingresantes.

Se registra una disminución de la deserción en el primer año desde los años 1984-1995 al 2009, de aproximadamente un 60% al 50%, respectivamente.

## FORTALECIENDO EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN BIOINGENIERÍA: UNA ACTIVIDAD INTERDISCIPLINARIA

**Ravera, Emiliano Pablo; Añino, María Magdalena; Pita, Gustavo; Merino, Gabriela.**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

[emilianoravera@bioingenieria.edu.ar](mailto:emilianoravera@bioingenieria.edu.ar)

**Palabras claves:** interdisciplinariedad, Matemática en Bioingeniería, formación del pensamiento profesional.

La Bioingeniería es en esencia una profesión multidisciplinar. Este aspecto se hace evidente en el ámbito profesional del Bioingeniero, debiendo estar capacitado para interactuar con expertos de otras áreas. En este trabajo se presenta el desarrollo de una actividad interdisciplinaria que relaciona los cursos de Matemática de los primeros años de la carrera con la asignatura Biomecánica. El diseño de la misma se realizó en el marco de un proyecto de Investigación-Acción, que tiene por objetivo realizar mejoras en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En este trabajo se describe el diseño e implementación de una experiencia que acerca al estudiante de los cursos de Matemática de los primeros años a un aspecto del quehacer propio del Bioingeniero.

## FACTORES PEDAGÓGICOS QUE APORTAN AL RENDIMIENTO ACADÉMICO. ESTUDIO MEDIANTE MODELOS ESTADÍSTICOS

**María Angélica Pérez de del Negro; Margarita Veliz de Assaf; María Isolina Aráoz.**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Argentina.

[mperez200@hotmail.com](mailto:mperez200@hotmail.com) ; [margaveliz@yahoo.com.ar](mailto:margaveliz@yahoo.com.ar) ; [maruaraoz@gmail.com](mailto:maruaraoz@gmail.com)

**Palabras claves:** modelos, rendimiento académico, factores pedagógicos.

El presente trabajo aspira a analizar la influencia de factores pedagógicos en el aprendizaje de la matemática relacionando éste con un indicador del rendimiento académico que son las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales de la asignatura Cálculo Diferencial. Para ello se utilizó técnicas del análisis multivariante, análisis de factores y un modelo multinivel GEE (Generalized Estimating Equations).

De acuerdo al ensayo realizado, el rendimiento está relacionado con factores pedagógicos como el autocontrol de la tarea, los conocimientos previos que se tiene de la matemática y los recursos personales de los alumnos, factores que aportan directamente también al aprendizaje autorregulado (Veliz y Pérez 2006, p.10-12).

## LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Marys Margarita Arlettaz; María Cristina Haupt; María Angélica Vázquez;  
Hilda Marta Cámpora; Leandro Urbina.

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Misiones - Argentina  
[arlettaz@fio.unam.edu.ar](mailto:arlettaz@fio.unam.edu.ar) - [haupt@fio.unam.edu.ar](mailto:haupt@fio.unam.edu.ar) - [vazquez@fio.unam.edu.ar](mailto:vazquez@fio.unam.edu.ar)  
[arq.campora@gmail.com](mailto:arq.campora@gmail.com) - [leandrourbina@gmail.com](mailto:leandrourbina@gmail.com)

**Palabras claves:** evaluación, aprendizaje, Ingeniería.

Se trata de un proyecto de investigación educativa centrado en el papel que desempeña la Evaluación de Aprendizajes en el desarrollo curricular de las carreras de ingeniería. Desde la perspectiva que postula que la evaluación de aprendizajes es parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se pretende llegar a la comprensión integral de los mismos en el ámbito particular propuesto. Siguiendo la línea de una investigación participativa y crítica se propone la construcción de espacios de trabajo docente que promuevan la reflexión sobre las prácticas, permitiendo develar el potencial didáctico y las barreras que entorpecen la evaluación a partir de la concepción de Evaluación que manifiestan docentes y estudiantes.

## ANÁLISIS DE LA COMPARABILIDAD DE DOS POBLACIONES

Ana Mabel Juárez<sup>1</sup>; María Angélica Pérez de Del Negro<sup>2</sup>; Silvia Busab de Abdelnur.<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

<sup>(2)</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

<sup>(3)</sup> Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

[mjuarez@fio.unicen.edu.ar](mailto:mjuarez@fio.unicen.edu.ar) ; [mperez@herrera.unt.edu.ar](mailto:mperez@herrera.unt.edu.ar) ; [sbusab@herrera.unt.edu.ar](mailto:sbusab@herrera.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** diseño de investigación, equivalencia de grupos.

El presente trabajo es parte de la etapa preliminar de una investigación, cuyo propósito es el de mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes de las carreras de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. El diseño seleccionado fue experimental tipo cuasi experimental con posprueba y grupos intactos. El grupo experimental, los alumnos que rindieron el primer examen parcial de Análisis Matemático III en el año 2007, en los que se llevó a cabo la experiencia, y el grupo control, los alumnos que rindieron el primer examen parcial de Análisis Matemático III en el año 2006, que recibieron una enseñanza tradicional. Estos grupos debían ser inicialmente comparables para poder analizar si existieron cambios en la variable dependiente definida como "Calidad del Aprendizaje".

Este trabajo muestra el análisis de la comparabilidad de los grupos, que permitió luego contrastar la hipótesis de investigación.

## ANÁLISIS DE ERRORES EN LOS EXÁMENES DE ADMISIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Vera, Osmar; Volta, Luciana.

Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

[overa@unq.edu.ar](mailto:overa@unq.edu.ar) , [lvolta@unq.edu.ar](mailto:lvolta@unq.edu.ar)

**Palabras claves:** categorización de errores, sugerencias de intervención, Ciencia y Tecnología.

Los errores son datos objetivos que encontramos permanentemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje en matemática. Resulta conveniente su conocimiento, ya que proveen información sobre las dificultades con que los alumnos interpretan los problemas y los diferentes procedimientos que utilizan para alcanzar una meta. Presentamos un estudio realizado sobre los errores encontrados en los exámenes de admisión del año 2010 en la Universidad Nacional de Quilmes, para el área de Ciencia y Tecnología, además de una serie de sugerencias de intervención para ayudar a los estudiantes a no incurrir en los mismos.

## ANÁLISIS DEL LENGUAJE MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES INGRESANTES A CARRERAS DE INGENIERÍA

Sastre Vázquez, P.<sup>(1)</sup>; D'Andrea, R.E.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs.As. Facultad de Agronomía. Azul. Argentina

<sup>(2)</sup> Universidad Católica Argentina. Facultad de Química e Ingeniería. Rosario. Argentina.  
[pasava2001@yahoo.com.ar](mailto:pasava2001@yahoo.com.ar) ; [rodolfoedandrea@yahoo.com.ar](mailto:rodolfoedandrea@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** lenguaje matemático; Ingeniería, ingresantes, dificultades; simbología.

El uso adecuado del lenguaje matemático en los estudiantes universitarios que ingresan a carreras de Ingeniería es vital a la hora del abordaje de los cursos de Matemática que les corresponden a esas carreras. Es importante específicamente en la comprensión y apropiación de las definiciones; axiomas; y los procesos de validación de proposiciones tales como la verificación, y la demostración. Los procesos descriptos constituyen la estructura teórica de cada contenido matemático, que debe ser comprendido y apropiado por el estudiante. El presente estudio forma parte de la primera etapa de un proyecto de investigación que se realizará de manera conjunta entre docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) y docentes de la Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon" de UCA ROSARIO, cuyo objetivo es analizar si el dominio del lenguaje matemático que el estudiante tiene al ingresar a una Ingeniería propicia el desarrollo de una adecuada estructura cognoscitiva. ¿Incide éste en la representación que el alumno tiene de los objetos matemáticos, en la retención de conceptos y en el desarrollo de capacidades operativas? ¿Incide éste en los procesos de validación? En particular, el tema de interés de este trabajo es analizar la capacidad del estudiante para la traslación (traducción) entre los registros de expresiones verbales o escritas (lenguaje proposicional) y su representación a lenguaje algebraico (uso de símbolos matemáticos).

## EFFECTOS DE CORTO PLAZO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMISIÓN EN UNA FACULTAD

Correa Zeballos, Marta Adriana <sup>(1)</sup>; Gallo, Ricardo R. <sup>(2)</sup>; Figueroa, Gregorio R. <sup>(1)</sup>; Chahar, Berta <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. República Argentina.

<sup>(2)</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Tucumán. República Argentina  
[adricorrea@arnet.com.ar](mailto:adricorrea@arnet.com.ar) , [rgallo@arnet.com.ar](mailto:rgallo@arnet.com.ar) , [rfigueroa@fbqf.unt.edu.ar](mailto:rfigueroa@fbqf.unt.edu.ar)

**Palabras claves:** admisión, nivelación, ingreso, SAN.

Hasta el año 2004, en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán, el ingreso de estudiantes a primer año de las distintas carreras que se dictan en la misma era irrestricto. Esta modalidad traía como consecuencia un sobredimensionamiento de las estructuras académicas y administrativas de las cátedras de primer año y una elevada tasa de deserción, especialmente en los primeros meses del inicio de cada año lectivo. Obviamente que este hecho tenía a posteriori un impacto negativo en los indicadores de rendimiento académico globales de la institución, como la tasa egreso - ingreso, tiempo de permanencia promedio en la Facultad hasta la graduación, desgranamiento, etc. Estos y otros fueron los disparadores para que se estudiara y se pusiera en marcha el "Sistema de Admisión y Nivelación (SAN)", desde el año 2005.

En estos primeros seis años de vigencia del SAN se observa que: a) la tercera parte de los preinscritos no rinde el examen voluntario ni inicia los cursos que les ofrece la Facultad, b) un reducido número de alumnos aprueba el examen voluntario de las cuatro materias para ingresar a la facultad, c) el número de alumnos que ingresan no supera, aproximadamente, el sesenta por ciento (60 %) de los que cursan las cuatro asignaturas.

A estos efectos inmediatos y evidentes, según nuestra óptica, habría que agregarle un estudio de los efectos, no tan evidentes, que este nuevo sistema tiene en los cursos de primer año, referidos a los porcentajes de alumnos regularizados en, por ejemplo, Matemática I, que es la primera materia que cursan los nuevos ingresantes, antes y después de la implementación del SAN. Un estudio de estas características, es el que presentamos en esta oportunidad, lo consideramos como una indagación del impacto en el corto plazo, a diferencia de otros que se podrían considerar de mediano y largo plazo. Es por esto que este trabajo tiene como objetivo: "Establecer si el Sistema de Admisión y Nivelación, implementado en la Facultad de Bioquímica de la UNT desde el año 2005, mejora significativamente el porcentaje de alumnos regularizados en la Cátedra de Matemática I". Los resultados indican, que efectivamente esta nueva forma de ingreso mejora sustancialmente el porcentaje anual de alumnos regularizados en la cátedra de Matemática I, de lo que se puede inferir que la selección previa realizada con el SAN es, desde este de punto de vista, positiva.

## ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN MODALIDAD VIRTUAL EN EL INGRESO A CARRERAS DE INGENIERÍA

**Jorge Azpilicueta; José Galoppo; Alicia Ledesma.**

Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

[azpilicueta@efn.uncor.edu](mailto:azpilicueta@efn.uncor.edu) , [jgaloppo@hotmail.com](mailto:jgaloppo@hotmail.com) , [aliciaazpilicueta@hotmail.com](mailto:aliciaazpilicueta@hotmail.com)

**Palabras claves:** aprendizaje, matemática, modalidad virtual, ingreso.

El objetivo de esta investigación es evaluar el proceso de aprendizaje de una muestra de alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería (2010), de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, en el estudio de la lógica simbólica, números reales, polinomios, funciones, ecuaciones y trigonometría. La aprobación del examen para acreditar este curso, si bien es presencial, viene mediada por la aplicación de la modalidad virtual. Como conclusión se puede observar que los alumnos que optaron por la modalidad virtual para el módulo de Matemática, tuvieron un porcentaje mayor de aprobación, respecto de los que optaron por la modalidad presencial del curso de Nivelación.

## DIFICULTADES EN UN PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN: UN ANÁLISIS DESDE EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO

**Sandra Graciela Baccelli; Sergio Anchorena; Stella Maris Figueroa; Gloria Prieto.**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

[sgbaccel@mdp.edu.ar](mailto:sgbaccel@mdp.edu.ar) , [pollo\\_mdp@yahoo.com](mailto:pollo_mdp@yahoo.com) , [stellafigueroa@gmail.com](mailto:stellafigueroa@gmail.com) , [gloria.prieto1@gmail.com](mailto:gloria.prieto1@gmail.com) .

**Palabras claves:** problemas, optimización, procedimientos, configuraciones.

En este trabajo se muestra un análisis exploratorio descriptivo del desempeño de un grupo de 38 estudiantes de Ingeniería de la UNMDP al resolver un problema de optimización. Este análisis se realiza utilizando herramientas teóricas propuestas por el Enfoque Ontosemiótico, particularmente en base a la configuración epistémica y a las configuraciones cognitivas se diseña un protocolo como instrumento de recolección de datos.

Los resultados muestran un bajo porcentaje de alumnos que resuelven satisfactoriamente este problema, en los casos de fracaso se detectan las dificultades en los procedimientos empleados identificando aquellos que son críticos sobre los que se podría intervenir para mejorar el desempeño de los estudiantes.

## EL DISEÑO Y USO DE JUEGOS DE PC EN EL APRENDIZAJE Y CONSOLIDACIÓN DE TEMAS MATEMÁTICOS

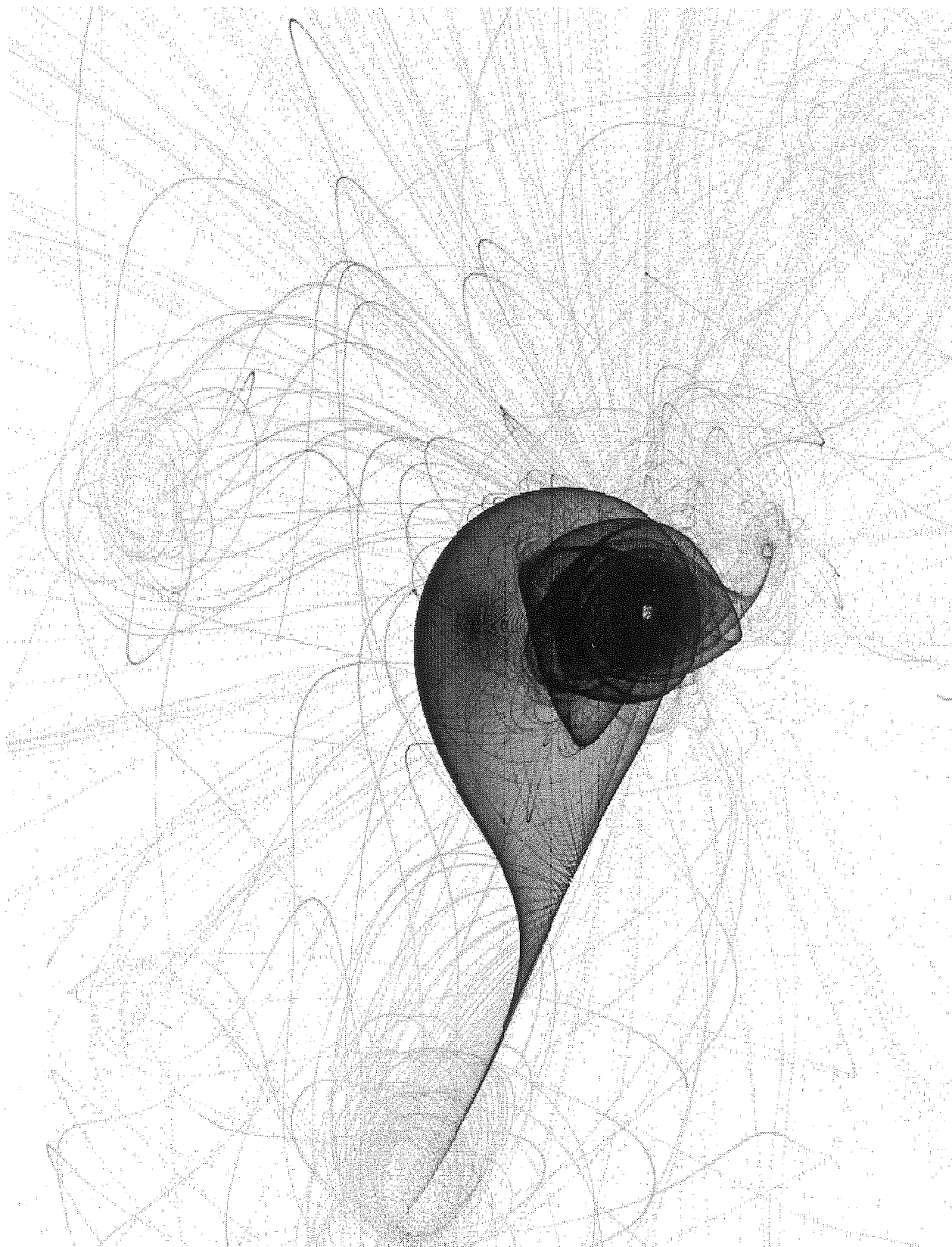
**Daniel Veiga.**

Universidad Abierta Interamericana - República Argentina

[dveiga@gmail.com](mailto:dveiga@gmail.com)

**Palabras claves:** diseño, juegos, programación, Visual Basic.

La disponibilidad de computadoras personales plantea el problema del uso y ventaja que se pueda obtener de ellas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este trabajo se plantea la posibilidad de usar la herramienta informática como generadora de situaciones problemáticas para el aprendizaje de los alumnos. La utilización del diseño de juegos de PC estimula la comprensión de conceptos matemáticos y físicos como ecuaciones lineales y cuadráticas y tiro oblicuo. Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios y especialmente estimulantes en cuanto nos abren un campo muy interesante de aplicaciones.





An anatomical illustration of a human hand and forearm, showing the tendons and muscles. The drawing is in a light, sketchy style, with the hand positioned palm-up. The tendons are depicted as thick, fibrous structures, and the muscles are shown as more complex, branching structures. The overall image has a halftone or dithered appearance.

***Articulación  
y  
Extensión***



## **APLICACIÓN DEL ALGEBRA LINEAL EN EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE UNA SERIE DATOS EN UN PROYECTO DE APLICACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA**

**Juan Carlos Axotla; Miguel Pineda; Armando Aguilar; Frida León; Omar García.**  
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México  
[jc\\_axotla@fesc.unam.mx](mailto:jc_axotla@fesc.unam.mx) ; [mnazarethp@fesc.cuautitlan2.unam.mx](mailto:mnazarethp@fesc.cuautitlan2.unam.mx)

**Palabras claves:** vectores propios, valores propios, matriz de correlación, análisis estadístico multivariado.

Hoy en día existen diversas ramas de la ciencia que generan conjuntos complejos de datos que constan de una gran cantidad de variables, las cuales, deben ser analizadas estadísticamente; pero el análisis se torna complejo al utilizar métodos estadísticos comunes. La utilización del análisis estadístico multivariante permite encontrar relaciones entre las variables de respuesta, las unidades experimentales y la interacción de ambas. Presentamos el desarrollo de un proyecto de análisis estadístico con el uso de técnicas PCA (Análisis de Componentes Principales), y se obtuvo un polinomio característico, los valores y vectores propios de la matriz de correlación obtenida de los datos generados para las variables de respuesta utilizando software matemático.

## **ACTIVIDADES DE ARTICULACIÓN. TUTORÍA EN MATEMÁTICA**

**María Itatí Gandulfo; Irma Manuela Benitez; Diana Cristina Musto; María Alicia Gemignani.**  
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Paraná - Argentina  
[mariagandulfo@frp.utn.edu.ar](mailto:mariagandulfo@frp.utn.edu.ar) , [manuelabenitez@frp.utn.edu.ar](mailto:manuelabenitez@frp.utn.edu.ar) , [dianamusto@frp.utn.edu.ar](mailto:dianamusto@frp.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** ingreso universitario, rendimiento, tutorías.

En las carreras de ingeniería de nuestro país, el mayor porcentaje de deserción de los alumnos se produce en los dos primeros años de cursado. Es preocupación de la mayoría de las instituciones universitarias implementar estrategias que mejoren la articulación y la retención, entre las que se destaca la implementación de los programas de apoyo tutorial.

En este trabajo se presenta un análisis del rendimiento de los alumnos en las asignaturas del área matemática de primer año de las carreras de ingeniería que se dictan en la Regional Paraná de la Universidad Tecnológica Nacional, destacando la incidencia del servicio de tutorías implementado a partir del año 2007.

## **UNA EXPERIENCIA DE TUTORÍA EN MATEMÁTICA AL INGRESO EN CARRERAS DE INGENIERÍA**

**Cerizola, Patricia; Delgado, Richard; Ferrari, Pablo; Lacués, Eduardo.**  
Universidad Católica del Uruguay (UCU); Uruguay.  
[pcerizol@ucu.edu.uy](mailto:pcerizol@ucu.edu.uy) , [rdelgado@ucu.edu.uy](mailto:rdelgado@ucu.edu.uy) , [pjferri@gmail.com](mailto:pjferri@gmail.com) , [elacues@ucu.edu.uy](mailto:elacues@ucu.edu.uy)

**Palabras claves:** tutoría, ingresantes, universidad, Matemática.

Algunas de las causas de fracaso en el primer año de universidad pueden atenderse a partir del diagnóstico de los ingresantes y de la implementación de apoyos docentes. Este trabajo informa sobre una intervención diseñada para asistir a los alumnos que ingresan a carreras de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías (FIT) de la Universidad Católica del Uruguay (UCU) y que han sido diagnosticados como en riesgo de fracasar en los cursos de primer semestre del área de Matemática. Esta tutoría es desarrollada por profesores de Matemática en forma extracurricular, pero vinculada a los cursos de Cálculo y de Álgebra Lineal, buscando en forma contextualizada enseñar a planificar las tareas de estudio, a desarrollar lecturas de textos y a abordar ejercicios rutinarios y problemas.

## LA EXTENSIÓN Y LA ARTICULACIÓN EN EL ACCESO A UNIVERSIDAD

**Marta Castellano; Malva Alberto**

Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina  
[mcastell@frsf.utn.edu.ar](mailto:mcastell@frsf.utn.edu.ar) ; [mtoso@frsf.utn.edu.ar](mailto:mtoso@frsf.utn.edu.ar)

**Palabras claves:** articulación, extensión, escuela secundaria, voluntariado.

El extensionismo universitario tiene un rol protagónico: extender el brazo hasta donde sea necesario para informar y anticipar; posibilitar el acceso real y favorecer las posibilidades genuinas de permanencia del mayor número posible de jóvenes a los cursos de ingreso. Se describe una experiencia en la dimensión externa del acceso, desarrollando un programa que incluye alumnos pronto a egresar del nivel medio y técnico, docentes de sus escuelas y de universidad, personal de orientación educativa y alumnos universitarios que participan de un voluntariado. Se emplean distintos medios para propiciar un espacio de escucha, de diferencias de miradas y de consensos para orientar la toma de decisiones respecto a la importancia de continuar ingeniería en el nivel universitario y el proceso de elección de la formación futura.

## APORTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN FORMA PRESENCIAL Y VIRTUAL CON RECURSOS Y HERRAMIENTAS EN LA UNIVERSIDAD

**Mansilla Alejandra; Parodi Carlos; Vicente Sonia.**

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, Argentina.  
[mansilla@ing.unlpam.edu.ar](mailto:mansilla@ing.unlpam.edu.ar) , [parodic@ing.unlpam.edu.ar](mailto:parodic@ing.unlpam.edu.ar) , [sonia@ing.unlpam.edu.ar](mailto:sonia@ing.unlpam.edu.ar)

**Palabras claves:** investigación, Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), articulación.

El proyecto a desarrollar está basado en la selección de contenidos y metodologías de enseñanza adecuadas que tiendan a favorecer la articulación entre el Nivel Medio y la Facultad de Ingeniería (UNLPam), en un contexto de reflexión y trabajo.

Las acciones se implementarán con estudiantes del último año de Nivel Medio de los establecimientos educativos de nuestra ciudad y su zona de influencia, para tratar de ampliar sus conocimientos, intentado mejorar sus habilidades con el aprendizaje de la matemática y que puedan ser aprovechadas para un ingreso exitoso a la Universidad. Éstas intentan ser una extensión universitaria al conjunto de la sociedad que la sustenta tanto en lo local, como en lo regional. Se trabajará con dos tipos de metodología de enseñanza, una en forma Presencial y la otra en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), con el propósito de llegar a una comparación cualitativa de las mismas.

## LA OPERATORIA EN R: QUE SABEN Y QUE NO SABEN ALUMNOS INGRESANTES DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE FACENA EN 2009

**Mata, Liliana E.; Ramírez Arballo; María G.**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) - Argentina  
[lilianaemata@exa.unne.edu.ar](mailto:lilianaemata@exa.unne.edu.ar) , [mgradelc@exa.unne.edu.ar](mailto:mgradelc@exa.unne.edu.ar)

**Palabras claves:** ingresantes, conocimientos previos, operatoria en R, errores, rendimiento académico.

En esta investigación se estudia el alcance de los conocimientos matemáticos previos de alumnos ingresantes, partiendo del supuesto de su incidencia en su posterior rendimiento académico, principalmente en las asignaturas del primer año de estudios, momento de mayor desgranamiento en todas las carreras. En este trabajo se analizan los conocimientos sobre la operatoria en R de los ingresantes a las Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ciencias Exactas (FACENA)-UNNE en 2009. Se categorizan errores frecuentes al operar con expresiones numéricas o algebraicas y se identifican algunos procedimientos utilizados al escribir expresiones erróneas como igualdades correctas, que permiten inferir qué saben y qué no saben sobre la operatoria en R.

## ACERCA DE UNA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNMDP

**María Carmen Quercia; Adriana Pirro; María Elsa Fernández; Ricardo Víctor Barbano.**  
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Mar del Plata - Argentina  
[mariacarmenq@yahoo.com.ar](mailto:mariacarmenq@yahoo.com.ar) , [apirro@fi.mdp.edu.ar](mailto:apirro@fi.mdp.edu.ar) , [meryfer@fi.mdp.edu.ar](mailto:meryfer@fi.mdp.edu.ar) , [rbarbano@fi.mdp.edu.ar](mailto:rbarbano@fi.mdp.edu.ar)

**Palabras claves:** matemática, articulación, contrato didáctico, codiseño de una situación de enseñanza.

Varios de los problemas relativos al estudio de la Matemática que aparecen en el tránsito del Nivel Secundario al Nivel Superior, pueden ser explicados en términos de discontinuidades entre los contratos didácticos vigentes en ambos niveles y que le son propios.

Por esta razón, el propósito de los docentes comprometidos en este proyecto consiste en reflexionar respecto de la propia práctica a la luz de marcos teóricos pertinentes, para actuar en el complejo entramado de la articulación entre la Educación Secundaria y la Universitaria.

En este trabajo se evidencian algunos de los acuerdos logrados a partir del codiseño de una situación de enseñanza.

## CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS INGRESANTES DE INGENIERÍA ELECTRICISTA Y ELECTRÓNICA DE FACENA DE 2001 A 2009

**Ramirez Arballo; María G; Porcel, Eduardo A.; Mata, Liliana E.**  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA - UNNE) - Argentina  
[mgradelc@exa.unne.edu.ar](mailto:mgradelc@exa.unne.edu.ar) , [eporcel@exa.unne.edu.ar](mailto:eporcel@exa.unne.edu.ar) , [lilianaemata@exa.unne.edu.ar](mailto:lilianaemata@exa.unne.edu.ar)

**Palabras claves:** conocimientos previos, alumnos ingresantes, rendimiento académico, Ingeniería.

En este trabajo se realiza la comparación de los conocimientos matemáticos previos de alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería Electricista e Ingeniería Electrónica de FACENA en 2001 y 2009. En ambos momentos se tomó un test diagnóstico de conocimientos matemáticos a los alumnos ingresantes, a fin de conocer sus deficiencias y para relacionarlo a posteriori con sus rendimientos académicos. Para comparar ambos grupos se utilizó el análisis de variancia multivariado no paramétrico (Permanova) y el test U de Mann- Witney. Los alumnos de 2009 tuvieron un rendimiento ligeramente mejor que los de 2001. En ambos grupos se detectó insuficiencia de conocimientos matemáticos sobre los contenidos evaluados, especialmente en Trigonometría.

## REVISIÓN CRÍTICA DE LA CONTEXTUALIZACIÓN MATEMÁTICA QUE INVOLUCRA CONCEPTOS “FÍSICOS”

**Analía Zabala; Ivonne Esteybar; María del Carmen Berenguer; Analía Moyano.**  
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina  
[azabala@unsj.edu.ar](mailto:azabala@unsj.edu.ar) ; [iesteybar@unsj.edu.ar](mailto:iesteybar@unsj.edu.ar) ; [mcbberenguer@unsj.edu.ar](mailto:mcbberenguer@unsj.edu.ar) ; [anamyo75@yahoo.com.ar](mailto:anamyo75@yahoo.com.ar)

**Palabras claves:** articulación, contextualización, validación de modelos.

En este trabajo se realiza un análisis crítico de algunas situaciones problemáticas que se presentan en los libros de texto para contextualizar conceptos matemáticos.

El modelaje matemático es un recurso que contribuye a facilitar el proceso de aprendizaje del alumno; sin embargo, para que el mismo promueva el conocimiento perenne es preciso una contextualización adecuada que permita al alumno realizar una validación del modelo; caso contrario, se fomenta el hecho de que los estudiantes se aislen del contexto y busquen la solución de la situación problemática planteada haciendo uso de conceptos sin significado y de técnicas memorizadas que nunca comprendieron.

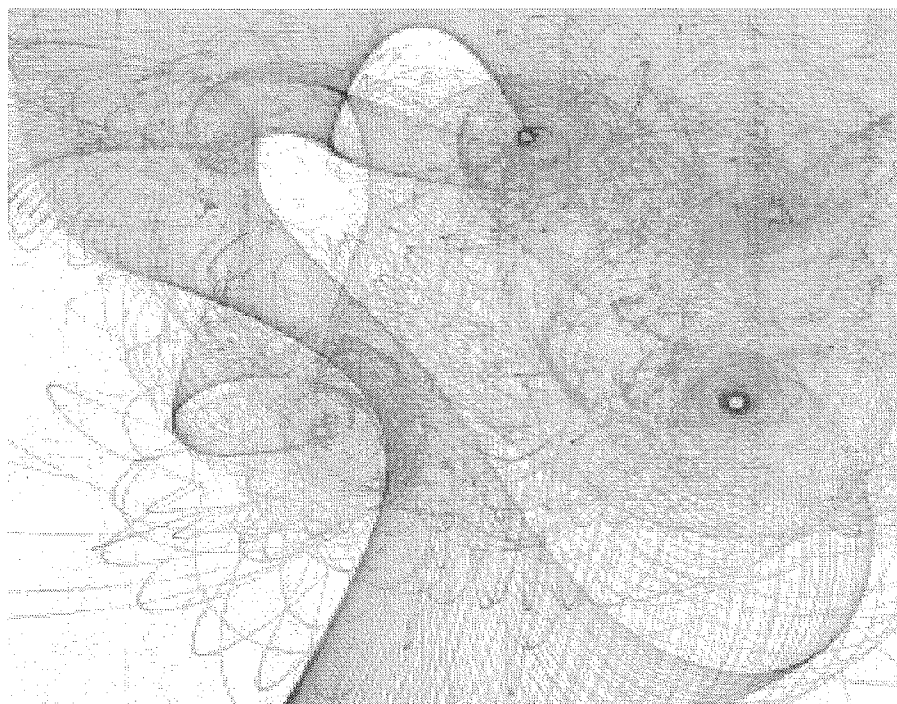
## ELABORACIÓN DE UN SITIO WEB CON LABORATORIO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE GRÁFICAS DE LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Armando Aguilar; Miguel Pineda; Juan Axotla; Frida León; Omar García.

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México  
[armandoa@unam.mx](mailto:armandoa@unam.mx) , [mnazarethp@fesc.cuautitlan2.unam.mx](mailto:mnazarethp@fesc.cuautitlan2.unam.mx) , [jc\\_axotla@fesc.unam.mx](mailto:jc_axotla@fesc.unam.mx) , [fridam@unam.mx](mailto:fridam@unam.mx)

**Palabras claves:** Estadística Descriptiva, gráficas, laboratorio virtual.

Con el uso de las nuevas tecnologías, es imprescindible que el docente de estadística descriptiva cambie su forma de impartir y evaluar la asignatura, ya que sí, por ejemplo, antes era muy importante que el estudiante realizara correctamente una gráfica, después de procesar la información, hoy en día esto pasa a un segundo plano, debido a que sí utiliza el software específico en forma adecuada, en segundos la realizará fácilmente, y ya no existe pretexto de falta de tiempo para invertirlo en la comprensión de los conceptos. Dentro de este contexto se desarrolló una página web con un laboratorio virtual, en la cual se propone una guía de estudio que pretende reorientar y actualizar el enfoque con el que se debe abordar el estudio del tema de gráficas de la asignatura de estadística descriptiva, despertando la inquietud por aprender y resolver los problemas y casos planteados. El tema se hizo de tal forma que en los casos planteados, el alumno los desarrolle en ambientes de aprendizaje que le permitan encontrarse con el conocimiento, "manipularlo", hacerlo suyo. Con esta filosofía se utilizan applets, sitios de internet con acceso a bases de datos reales, software de uso libre y en general los recursos de la Web 2.0, que se refieren a una segunda generación en la historia de la Web basada en comunidades de usuarios, que fomentan la colaboración y el intercambio ágil de información entre los mismos.





***Talleres***





## HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y ANOVA NO PARAMÉTRICO

Claudia Marinelli<sup>1</sup>, Rosana Cepeda<sup>1</sup>, Miriam Cocconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias exactas, U.N.C.P.B.A.

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, U.N.C.P.B.A.

[marinelli.claudia@gmail.com](mailto:marinelli.claudia@gmail.com) , [rocepeda@gmail.com](mailto:rocepeda@gmail.com), [mcocconi@fio.unicen.edu.ar](mailto:mcocconi@fio.unicen.edu.ar)

La calidad de un producto o servicio se define como su aptitud para el uso demandado por el mercado. Los procesos de producción pueden ser controlados a partir de mediciones de una o más características de calidad. Se consideran parámetros de calidad a aquellos atributos o variables del producto que describen su aptitud. Las causas comunes de variación pueden ser producidas por numerosos factores que, si bien afectan la distribución de la característica medida, no impiden que el sistema sea predecible. Las herramientas estadísticas para el control de calidad pretenden reducir la variabilidad de los parámetros de calidad a través del análisis de procesos y la comparación con estándares preestablecidos. En la primera parte de este taller se deducirán y mostrarán los principales gráficos de control para la posición y dispersión de los parámetros de un proceso.

Por otra parte, el Análisis de la Varianza no paramétrico es útil como una herramienta alternativa para comparar 2 o más distribuciones sin necesidad de cumplimentar el supuesto de que los términos de error se distribuyan normalmente. En la segunda parte del taller se desarrollan las pruebas de Kruskal Wallis y de Friedman como análisis de varianza no paramétrico a una y dos vías de clasificación respectivamente.

## APLICACIONES DE MATEMÁTICA AVANZADA EN INGENIERÍA

Leonel Osvaldo Pico

Facultad de Ingeniería, U.N.C.P.B.A.

[lpico@fio.unicen.edu.ar](mailto:lpico@fio.unicen.edu.ar)

La necesidad de una capacitación profesional en temáticas de actualización tecnológica está instalada en la sociedad de nuestro país.

Las herramientas computacionales constituyen un poderoso auxilio para la resolución de los problemas ingenieriles. El avance de las tecnologías informáticas ha permitido la implementación de métodos numéricos y computacionales para el predimensionado y posterior verificación de resultados en desarrollos de la ingeniería de una manera rápida y eficaz. Sin embargo, la utilización del software no garantiza llegar a resultados correctos. Se requiere un vasto conocimiento de aspectos teóricos y prácticos para desarrollar modelos computacionales que se aproximen al comportamiento o a la respuesta de un sistema ingenieril real.

Dentro de estos contextos, un ingeniero o técnico especializado debe ser capaz de:

- Idealizar un sistema ingenieril en una forma que se pueda analizar.
- Formular el conjunto de ecuaciones que gobiernan el equilibrio del sistema idealizado, es decir, poder identificar las variables que están en juego, sus condiciones iniciales y de borde y las relaciones funcionales que existen entre las acciones y las respuestas.
- Adquirir habilidades en el manejo de softwares especializados que permitan resolver estos sistemas.
- Encontrar la solución de dichos sistemas o relaciones funcionales.
- Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.

*Este taller tiene como objetivo la aplicación de la Matemática a la resolución de problemas usuales de la ingeniería, mediante el empleo de modelos numérico-computacionales fundamentados en conceptos de la Mecánica de los Medios Continuos y la Formulación Variacional.*

### Contenidos:

Nociones de Análisis y Álgebra Tensoriales. Fundamentos de Mecánica del Continuo. Funcionales. Principios Variacionales. Estacionalidad de Funcionales. Dinámica Analítica. Nociones de Modelación Constitutiva. Métodos Numéricos. Método de los Elementos Finitos. Aplicaciones a problemas usuales de la ingeniería: campos de tensiones y deformaciones, campos térmicos, campos eléctricos.

## LA HISTORIA Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. FORMALIZANDO UNA RELACIÓN INFORMAL

Juan E. Nápoles Valdes

UNNE-FACENA Av. Libertad 5460 (3400) Corrientes  
UTN-FRRE French 414 (3500) Resistencia, Chaco  
[jnapoles@exa.unne.edu.ar](mailto:jnapoles@exa.unne.edu.ar) , [jnapoles@frre.utn.edu.ar](mailto:jnapoles@frre.utn.edu.ar)

*Una concreta comprensión de la realidad no puede ser obtenida sin una aproximación histórica a ella*  
Ilyenkov, E. V. (1982)-"The dialectic of the abstract and concrete in Marx's Capital", Editorial Progreso,  
Moscú, p.212

En este Taller, se presenta la posible utilización didáctica de la Historia de la Matemática y su papel unificador dentro de la Educación Matemática, apoyándonos en varios ejemplos que son comentados y donde se muestra la vinculación de ésta con la Historia de la Matemática. Primeramente presentamos un material teórico que fundamenta nuestras posiciones y nos centramos en tres ejemplos concretos vinculados a la Matemática como asignatura de servicio para Ciencias Técnicas.

## COMPETENCIAS Y APRENDIZAJES MATEMÁTICOS: CONSTRUYENDO INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Sergio Oscar Anchorena

Profesor Adjunto de Principios de Economía, Facultad de Humanidades UNMDP.

Prof. Titular de Informática Aplicada a la Investigación, Facultad de Cs. de la Salud y Servicio Social UNMDP.

Auxiliar docente en las Cátedras Introducción a la Economía, Análisis y evaluación de proyectos,  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la UNMDP.

Profesor de Organización, Gestión y Proyectos Educativos en la Especialización en Investigación Educativa de la  
UNT y de la UNCAus y de la Maestría en Enseñanza de Matemática de la UNNE.

Profesor de "Teoría y Diseños Curriculares en la Maestría en Enseñanza de la Matemática de la UNT.

Asesor del Grupo de Investigación en Enseñanza de la matemática en la Ingeniería, UNMDP.

[pollo\\_mdp@yahoo.com](mailto:pollo_mdp@yahoo.com)

### Justificación:

La educación matemática es un campo de actividad donde el saber sustantivo de la disciplina de estudio tiene un peso fundamental para ejercer competentemente la enseñanza. Es por eso que, en general, los docentes tienen una gran formación y desempeño en el campo matemático, pero escasa o nula formación en aspectos relacionados con la enseñanza y la evaluación.

Mejorar la evaluación no es simplemente evaluar bien o hacerlo con más comodidad, ya que a través de la evaluación se le da al alumno un claro mensaje respecto de que es lo importante de todo lo que se enseñó. Es sabido que muchos de los alumnos suelen estudiar en función de las expectativas de la evaluación y la calificación que esperan recibir con lo que se evalúa es una tarea comunicativa respecto de "qué es lo importante en la materia".

Por otra parte, la evaluación en el contexto matemático tiene unas exigencias específicas, que hacen necesaria una actitud reflexiva en el profesor al seleccionar y combinar los diferentes procedimientos y técnicas.

En este taller se tratará de identificar los elementos rituales y sustantivos de la evaluación, así como la justificación de la selección de los contenidos a evaluar y el diseño de instrumentos idóneos y prácticos para hacerlo que superen la clásica "prueba de evaluación" o "examen".

### Contenidos:

La Evaluación. ¿Para qué evaluar?. Evaluación, medición, acreditación y evaluación en la educación matemática. Evaluación diagnóstica, evaluación del proceso, evaluación de logros. Evaluación de la enseñanza y medida y evaluación de los aprendizajes. Auto-evaluación, evaluación externa, evaluación conjunta.

Contenidos de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Lenguaje, Conceptos, proposiciones, procedimientos, actitudes y competencias como contenidos a evaluar.

Recolección de información e instrumentos para medir. Exámenes, prácticas, proyectos. Relaciones entre lo que se evalúa, la forma en la que se evalúa, la práctica profesional.

## FORMACION POR COMPETENCIAS DESDE LA MATEMATICA

**María Inés Lecich, Laura Crescentino, Graciela Gangitano, Ivonne Esteybar**

Departamento Matemática. Facultad de Ingeniería UNSJ

[milecich@unsj.edu.ar](mailto:milecich@unsj.edu.ar)

El Taller está diseñado con el fin de realizar un trabajo colaborativo y reflexivo sobre la problemática de la formación para el logro de competencias profesionales y sobre el desarrollo de las correspondientes capacidades asociadas. Analizado desde la Educación Matemática y guiado por el Perfil General de Acreditación del CGCB, como contexto y objeto de producción.

### Objetivos:

- Analizar el modelo de formación por competencias desde la educación matemática, propiciando la reflexión sobre los procesos del diseño curricular, las prácticas de enseñanza, los estándares y formas de evaluación, la formación de formadores, el perfil profesional.
- Indagar en las capacidades que el ciclo CGCB desarrolla para que el estudiante alcance las competencias profesionales requeridas.
- Vivenciar el trabajo interdisciplinario con grupos de pares y colegas de matemática en carreras de Ingeniería.
- Esbozar estrategias que impulsen la modificación de los puntos de vista convencionales sobre la forma de aprender y enseñar, hacia el desarrollo de las posibilidades que poseen todos los alumnos, mediante formas de saber, saber hacer y saber ser, contextualizadas.

### Desarrollo:

Cuatro sesiones de 45 min cada una, realizadas en dos días consecutivos, de dos sesiones cada uno.

Las actividades incluyen trabajo individual, grupal y plenario. Se contará con el aporte de avances previos y de material de trabajo.

1° Sesión: La formación por competencias, mitos y realidades

2° Sesión: Capacidades y competencias.

3° Sesión: Aplicación en las clases de matemática

4° Sesión: Estrategias para el nuevo Paradigma

## MÉTODOS EN DIFERENCIAS PARA ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

**Omar Faure**

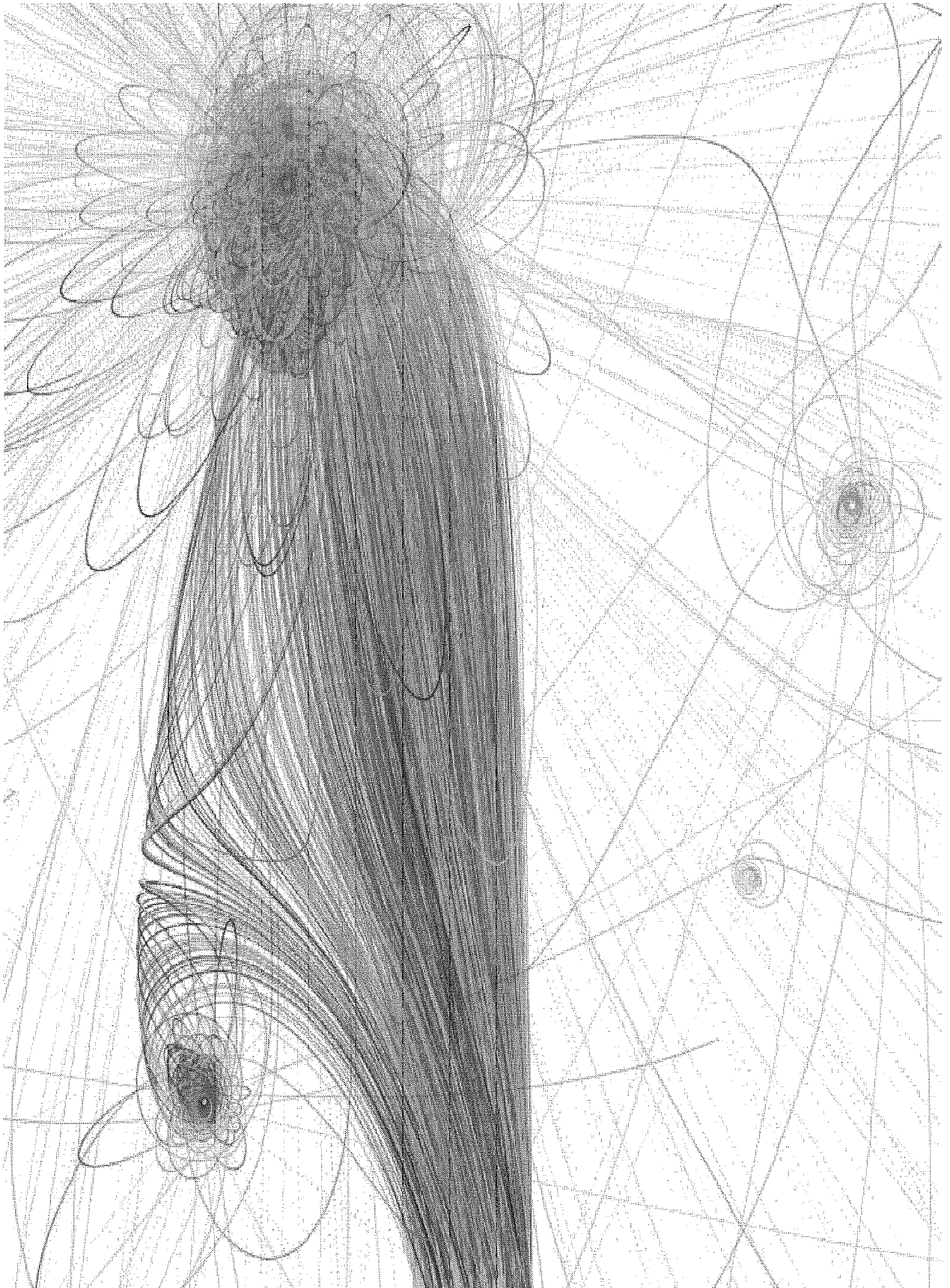
Facultad Regional Concepción del Uruguay y Facultad Regional Concordia. UTN

[ofaure@frcu.utn.edu.ar](mailto:ofaure@frcu.utn.edu.ar)

Un problema clásico en cálculo en ingeniería es aproximar soluciones de ecuaciones diferenciales, i.e. encontrar una función (o alguna aproximación discreta de ella) que satisfaga una relación dada entre varias de sus derivadas en alguna región del espacio y/o el tiempo, con algunas condiciones de frontera sobre los bordes del dominio. En general, este es un problema de gran dificultad, y raramente se puede encontrar una fórmula analítica para expresar la solución.

Un método en diferencias finitas consiste en reemplazar las derivadas de la ecuación diferencial con aproximaciones en diferencias. Esto proporciona un sistema de ecuaciones algebraico de gran tamaño pero finito que debe ser resuelto en lugar de la ecuación diferencial, algo que puede hacerse de manera relativamente sencilla con la ayuda de una computadora.

Antes de atacar este problema, se considerarán algunas cuestiones básicas de cómo aproximar derivadas de una función conocida basándose en fórmulas en diferencias en las que solamente se utilizan los valores de la función en un conjunto discreto de datos. Además de proveer las bases para el desarrollo posterior de métodos en diferencias finitas para resolver ecuaciones diferenciales, esto permitirá conocer algunos conceptos claves, tales como el "orden de precisión" de una aproximación de la manera más sencilla posible



## *Índice de autores :*

Autor	Página	Autor	Página
Abraham, Graciela	40, 41	Caligaris, Marta G.	42, 43
Abud, Daniel	16	Calvo, Carlos Adolfo	11
Acero, Fernando	21, 22	Campañone, Laura	8, 13
Acosta N. A.	5	Cámpora, Hilda Marta	51
Adra, Ricardo E.	14, 33	Campos, Norma Aida	48
Agostini, E.	38	Caraballo, Horacio	13
Aguado, José Luis	23	Carbonell, Alicia E.	5
Aguerre, Horacio J.	10	Carnevali, Graciela	41
Aguilar, Armando	60	Caserio, Mónica Beatriz	22
Alaniz, Sara	29	Castellaro, Marta	30, 58
Alberto, Malva	30, 31, 58	Castro, María Rosa	26
Almazán, Jorge Félix	28	Caterbetti, Norma Beatriz	37
Almiron, Analía Elisabeth	49	Cavallaro, María Inés	48
Alurralde de Rojo, Florencia	37	Celis, María Belén	21
Alvarez Villar, Walter	49	Cerizola, Patricia	57
Anaya, Marta	48	Chahar, Berta	52
Anchorena, Sergio	53	Cheein De Auat, Nori Esther	49
Andrada, Oscar Arturo	42	Cianciardo, Cintia G.	17
Ansin Antille, J. Mónica	24	Cicchini, A.	21
Antúnez, Sergio	24	Cistac, Griselda I.	23
Añino, María Magdalena	26, 50	Cittadini, Gloria	39
Aráoz, María Isolina	26, 50	Closas, Antonio Humberto	38
Arballo, Ramiro	8	Có, Patricia	45
Ares, Oscar Enrique	29, 46, 47	Cocconi, Miriam	8, 11
Arlettaz, Marys Margarita	51	Comin, Emanuel	7
Arnulfo, Angélica R.	17	Conforte, José	26
Arriola, Edgardo Alberto	38, 50	Corengia, Mariana	9
Ascheri, María E.	28	Cornaglia, Laura L.	24
Asteasuain, Antonio F.	15	Correa Zeballos, Marta Adriana	42, 52
Astudillo, Gustavo J.	28	Cosci, Cristina	29, 39
Aurucis, Patricia	48, 49	Costa, Viviana A.	23
Axotla, Juan Carlos	57, 60	Crapiste, Guillermo H.	12
Aznar, María A.	44	Crespo, Sergio Hernán	28
Azor Montoya, Jesús Rubén	5, 6	Cruz, María De Las Nieves	50
Azpilicueta, Jorge	53	Cuadrado, Guillermo	41
Bacelli, Sandra Graciela	53	Cuadros, Patricia	31
Bais, Marisa S.	15	Culla, María E.	28
Balbi, Milena M.	50	D'Andrea, R.E.	43, 44, 52
Baldini, Patricia N.	9, 10	Damiani, Daniel D.	15
Barbano, Ricardo Víctor	59	de Figueiredo, A.K.	15
Barbosa, Mirta R.	11, 15	de Los Ríos, Claudia	31
Barrozo, María Emilce	39	del Puerto, Silvia	38
Bauer, Jorge M.	29	del Sastre, Mónica	45
Bello, Carlos	40, 41	Delgado, J. A.	14
Benegas, Julio	39	Delgado, Richard	57
Benitez, Irma Manuela	5, 57	di Domenicantonio, Rossana	23
Berenguer, María del Carmen	59	Dimitroff, Magdalena	26
Berman, Clarisa Noemí	40	Distéfano, María Laura	44
Berrino, María Inés	33	Dodera M.G.	16
Bianchi, Norma	8	Domínguez, Hugo	8
Binia, Moisés	16	Doñate, Pedro	9
Boaglio, Laura	26	Dupleich, Diego	27
Bodean, Emiliano	17	Echevarría, Graciela	39, 46
Bongianino, Ruben H.	23	Escalante, Mario R.	10
Bonifacich, Federico	13	Esper, Lidia	14
Botta Gioda, Rosana	30	Esperanza, Javier	39
Bre, Facundo	10	Esteybar, Ivonne	59
Bresciani, Julio C.	24	Estrada de Odstrcil, Graciela Ester	10
Busab de Abdelnur, Silvia	51	Etcheverry, Nilda	30, 31
Cafferata Ferri, Silvina	49	Fabbro, Alejandro	21
Calandrini, Guillermo	9		

Autor	Página	Autor	Página
Faure, Omar R.	10	Kohan, Diana Raquel	8
Favieri, Adriana	27	Kurdo布林, Alicia	22
Fernández, G.	12	Lacués Apud, Eduardo	26, 57
Fernández, María B.	12, 15	Lasserre, A.	38
Fernández, María Elsa	59	Laugero, Lorena F.	42, 43
Fernandez, Veremundo	11	Ledesma, Alicia	53
Ferrari, Pablo	57	Ledesma, Alicia Isabel	25
Ferreyra, Nora	43, 45	Ledesma, Liliana	17
Figueroa de Lencina, María Isabel	10	Leguiza, Pedro Daniel	42, 49
Figueroa, Gregorio R.	52	Lentini, María Cristina	28
Figueroa, Stella Maris	53	Lentini, María Lucía	28
Franchelli, Esther	41	León, Frida	57, 60
Frausin, Adriana	31	Leoni, Valeria	13
Friedrich, Mauricio C.	5	Llera, María	7
Gaisch, Alicia M.	16	Lopez, Carolina	33
Gaitán, María Mercedes	27	López, Jorge Luis	37
Galindo, Graciela	14, 40, 41	López, Rubén	45
Galli, J.	12	Lorenzo, Marcelo	43, 45
Gallo, Ricardo Raúl	47, 52	Lores, G.	38
Galoppo, José	53	Lucia, Sacco	44
Gandulfo, María Itatí	57	Lucuy Suarez A.	16
García Argiz, Elsa	48	Macchioni de Zamora, N. I.	14
García de Santos, Ezequiel	7	Maggi, Claudio	21
García, A. M.	14	Mahave, Antonio B.	50
García, Omar	57, 60	Mamani, Gerardo	49
García, Pablo	28	Mansilla Alejandra	58
Gatica, Nora	46	Mantulak, Mario J.	24
Gely, María C.	13	Marchioni, Marcelo	8
Gemignani, María Alicia	57	Marcilla, Marta	30
Gervasoni, Graciela	41	Margarit, David	7
Gigena, Salvador	16	Mariani, Amadeo Mario	6
Gil, Yolanda	31	Marinelli, Cecilia	22
Gimenez, Liliana E.	5	Martín, Héctor	21
Giraudó, Marta B.V.	50	Martínez Luaces, Víctor	7, 9, 25
Godoy, Luis	7	Martínez, Irma Zulema	28
Golbach, Marta	40, 41	Martins, Marcela	21, 22
Gombi, A. M.	21	Mascheroni, Rodolfo	8
Gomez de Flämig, Olga Noemí	24, 37	Masih, Samira Abdel	29
Gómez, Viviana	23	Mata, Liliana E.	58, 59
González, Cecilia	13	May, Gladys	29, 39
Gonzalez, Lidia	26	Medina, Mabel A.	24, 25
González, Susana	30	Mena, Analía	40, 41
Grágeda, A.	38	Mengual Farías, Pablo Héctor	27
Granado Peralta, S.	21	Mercau, Susana	30
Grasselli, María Cristina	16	Merino, Gabriela A.	26, 50
Guardarucci, María T.	12	Messina, Vicente	39
Guardiola, Corina	29	Michalus, Juan Carlos	9
Guzmán, Martha Elena	22	Minnaard, Claudia	29
Hansen, Ana	33	Miyara, Alberto	26
Haupt, María Cristina	51	Moler, Emilce	44
Hidalgo, Gabriel	39	Morales de Barrionuevo, María I.	44
Hinrichsen, Erica	13	Morel, Jorge Omar	24
Holgado, Lisa	30	Morís, Gloria Inés	47
Hollisch, Gisele	6	Motok, Hilda María	14
Ibáñez, Ana Elisa	48	Moyano, Analía	59
Ibarra, Lidia	37	Muñoz, G.	12
Ibarra, María del Carmen	9	Murinigo, Ana	13
Iravedra, Claudia Liliana	37	Musto, Diana Cristina	57
Isola, A.	21	Narváez, Ana María	40
Juárez, Ana Mabel	51	Nelli, Silvana S.	24
Justo, Claudio	12	Nolasco, Susana M.	12, 15
Katz, Raúl D.	22, 25	Ohanian, Mauricio	7, 9
Kazlauskas, Gustavo	11	Ojeda, Noemí G.	50
Kessler, Teresita	16	Ordóñez, M. R.	13
Klimovsky, Ernesto	17	Pacini, Carina	45

Autor	Página	Autor	Página
Padró, Silvia Inés	8	Simunovich, Roberto	29, 39
Pagano Nachtweh, María M.	26	Sologubik, C. A.	13
Pagano, Ana M.	8, 13	Suarez de Rodríguez, Silvia B.	44
Panella, Erica	45	Talijancic, Iván	21
Pano, Carlos	39	Tarifa, Hector R.	40
Parisi, Mafalda M.	50	Tasca, Julia E.	16
Parodi Carlos	43, 45, 58	Tisera, Delicia Carmen	25
Pauluk, Roberto A.	24	Tonetto, Gabriela M.	15
Pedrosa, Graciela C.	14, 33	Torres Bugeau, C.	38
Pérez de del Negro, María Angélica	50, 51	Totter, Eduardo	26
Pérez, Nélide Haydeé	39	Trisalén, Silvia	49
Perez, Ethel E.	12	Urbina, Leandro	51
Pérez, Juan Carlos	48	Vacchino, María Cristina	23
Pérez, Mariana del Valle	21	Vaira, Stella M.	17
Pesa, Marta	44	Vallecorsa, Gabriel	28, 29
Petit, Horacio A.	1	Vázquez, María Angélica	51
Pico, Leonel O.	1	Veiga, Daniel	53
Pineda, Miguel	60	Veliz de Assaf, Margarita	50
Piñeiro, M.A.	21	Vera, Osmar	51
Pirro, Adriana	59	Vicente Sonia	58
Pita, Gustavo de Dios	27, 50	Vicente, José Luis	25
Pizarro, Rubén A.	28	Villa, L. T.	5
Pocoví, M. Cecilia	17	Villalonga, Patricia	30
Ponce L.V.	16	Villarreal, Silvia Inés	29
Porcel, Eduardo A.	59	Volta, Luciana	51
Posluszny, José	24	Vozzi, Ana María	22, 24
Prieto, Gloria	53	Weber, Juan Francisco	27
Pustilnik, Isabel	39	Williner, Betina	27
Queizan, Angel	7	Zabala, Analía	59
Quercia, María Carmen	59	Zachman, Patricia Paola	42
Raichman, Silvia	26	Zanazzi, José Luis	26
Ramirez Arballo, María G.	58, 59	Zárate, Oscar	7
Ramón de Lavilla, N. A.	14	Zárate, Valeria	12
Ramos, Carolina	26		
Ravera, Emiliano Pablo	50		
Rechimont, Estela	43, 45		
Reid, Marisa	30, 31		
Reinoso, Deborah M.	15		
Renaudo, Juan	46		
Ribas, Graciela	21		
Riccobene, I.C.	15		
Riccomi, Humberto	45		
Rodríguez Anido, Mabel	14, 40, 41		
Rodríguez, Georgina B.	42, 43		
Rodríguez, L. M.	15		
Rodríguez, Marcela M.	8		
Rodríguez, Marcela	40		
Romiti, María Rosa	42		
Ross de Gepner, Sonia	26		
Rougier, Viviana C.	10		
Royo, J.	38		
Sabatinelli, Pablo A.	22		
Sacco, Lucía	45		
Sampallo, Guillermo Manuel	38		
Sanáis, José Luis	26		
Sara, Alicia	39		
Sastre Vázquez, P.	43, 44, 52		
Scagliotti, Ariel	7		
Scardigli, Mónica	21, 41		
Scarímbolo, M. Daniela	43, 45		
Schivo, María Elena	42, 45		
Scorzo, Roxana	27		
Seminara, Silvia	38		
Semitiel, José A.	17		
Serra, Juan Carlos	29		

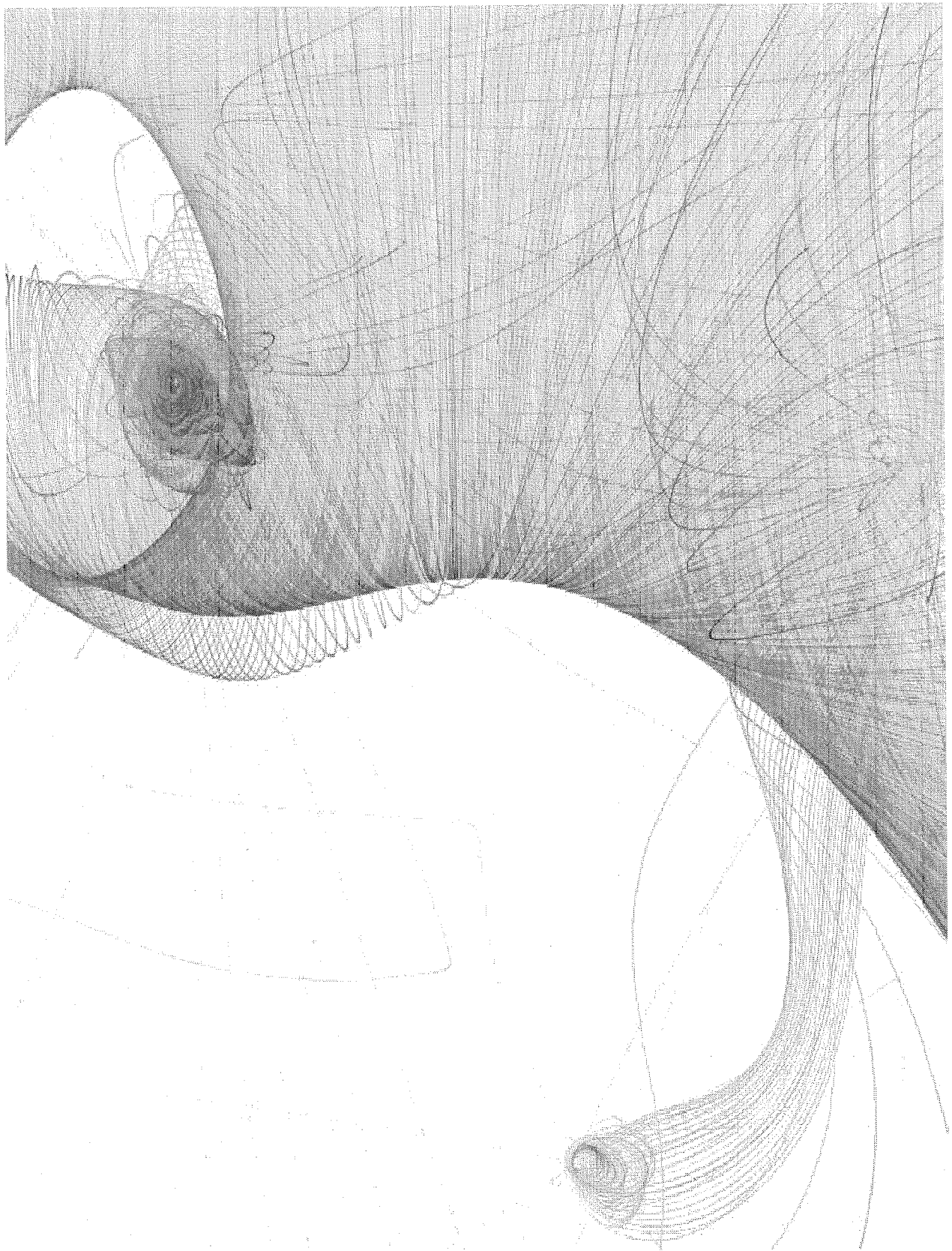


Imagen de portada: Proyecto Museo de Ciencias en parque "La Máxima", Olavarría.  
Imágenes en el interior tomadas de: <http://www.artfromcode.com/>  
Imágenes en separadores extraídas de: <http://www.josleys.com/>



