

# Matemática Aplicada

**Título: A main result that forecasts the optimum hamiltonian paths of a network built on the n-th root of unity's points**

**Autores: Niel, B. I.**

**Lugar: Depto de Matemática, U.N.S., 8000 Bahía Blanca**

This disclosure focuses on the consequences and ancillary details of the *main result* of a geometric optics' circumstance. The outcome foresees the pathways yield by greedy (nearest neighbor), anti-greedy (farthest neighbor) and exhaustive optimum strategies of exploration onto the hamiltonian cyclic paths which belong to a strongly connected network  $\mathcal{N} = \{K_n, D\}$  with the  $\sqrt[n]{1}$ 's points as nodes' locus [1,2,3].

**Main result:** Let  $T(\alpha_i, \beta)_{1 \leq i \leq n-1}$  be the overall travelled length of the geometric rays that start up at  $C = (-R, 0)$  on the surface of a spherical mirror when they touch at  $P(\alpha_i) = (R \cos \alpha_i, R \sin \alpha_i)$  the mirrored surface  $n - 1$  times and end up at  $B = (R \cos \beta, R \sin \beta)$  with  $-\pi < \beta < 0$ .  $T(\alpha_i, \beta)$  is a continuous function everywhere and has  $n$  stationary critic points all of them relative maxima. Each stationary critic point evolves one  $n$ 's piecemeal linear reflective trajectory. Moreover, these  $n$  different feasible rays have distinct lengths as their specific counter or clockwise directions. What is more, the overall lengths of them are ordered in a precise and strictly increasing chain of inequalities [4].

- [1] **B. I. NIEL.** "On the necessity of implementing an A.N.N. for Solving A Specific Traveling Salesman Problem ". Proceedings of 5<sup>th</sup> Congress SIGEF, Lausanne, Nov. 1998.
- [2] **B. I. NIEL.** "The Geometry of the Euclidean Hamiltonian Trajectories on  $\sqrt[n]{1}$  ". Proceedings of the Sixth "Dr. Antonio A. R. Monteiro ", Congress of Mathematics, pg. 33 - 49, June 2001, Mathematics Department, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, Argentina.
- [3] **B. I. NIEL.** "Mathematical analysis to elucidate Fermat's Principle circumstances". Presented at the Seventh "Dr. Antonio A. R. Monteiro", Congress of Mathematics, 13-15 August of 2003, Mathematics Department, UNS, 8000 Bahía Blanca, Argentina.
- [4] **B. I. NIEL.** "Hamilton's real find on geometric optics in a Hamiltonian play ". Proceedings of MS'2004, pg. 9.9 - 9.13. Lyon - France, 5 - 7 July 2004. Université Lyon I, UCBL, CNRS.

**Título: ANALISIS DE UN CAMPO TOTAL DE ONDA EN UNA PERFORACION UBICADA EN UN MEDIO POROSO.**

**Autores: Silvia Lorenzo, Hugo Seminara y otros.**

**Lugar: Facultad de Ingeniería - UNSJ**

Este trabajo analiza la propagación de diferentes ondas en una perforación llena de fluido bajo la acción de una fuente acústica puntual de ultrasonido ubicada en el eje de dicha perforación. Las propiedades del medio que rodea a la perforación están descriptas utilizando el modelo de Biot para medios porosos permeables.

El sistema de ecuaciones que gobierna el movimiento de las dos fases está expresado mediante una aproximación lineal y el sistema que gobierna el medio de Biot es reducido a un sistema de tres ecuaciones de ondas independientes en términos de dos potenciales escalares para las ondas longitudinales (S y P) y uno vectorial para la onda transversal.

El planteo matemático está formulado en términos de los potenciales introducidos. Las condiciones de contorno de poros abiertos se utilizan en las paredes de la perforación. La solución del problema se trabaja desde la integral doble de Fourier tomando como variables la frecuencia y el número de onda. La bondad de los resultados obtenidos es chequeada por comparación con los resultados obtenidos para un medio elástico en el caso límite de pequeñas porosidades. El análisis del comportamiento del campo de onda se realiza teniendo en cuenta la dependencia de este con algunos parámetros del medio de Biot, como porosidad y permeabilidad.

**Título: Análisis de un modelo para estudiar la atenuación de la onda Rayleigh debida a su dispersión sobre una superficie bidimensional con rugosidades aleatorias**

**Autores: Elina Ortega, German Maximov**

**Lugar: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. San Juan.  
Instituto de Ingeniería Física de Moscú. Universidad Técnica.**

En el presente trabajo se formula el planteo matemático para investigar la dispersión (scattering) de la onda Rayleigh sobre una superficie bidimensional con rugosidades aleatorias.

Este problema es importante en diferentes aplicaciones. Una de ellas, por ejemplo en sismología, la atenuación de ondas Rayleigh debida a su dispersión sobre rugosidades topográficas de la superficie de la tierra tiene un efecto importante en el problema de discriminación de terremotos y explosiones.

La solución del problema se obtiene en el marco de la teoría de perturbación bajo la suposición de que las alturas de las rugosidades son pequeñas en comparación con la longitud de onda. En este caso es posible expandir las condiciones de borde en Series de Taylor. Luego de la expansión de las condiciones de borde y de la aplicación de las transformadas de Fourier se deduce la ecuación integral matricial de borde.

Con la aplicación de una técnica especial llamada aproximación del campo medio se obtiene la ecuación matricial integral para la propagación media de la onda Rayleigh.

Se estudia en detalle el coeficiente de atenuación de la onda Rayleigh debido al proceso de dispersión (scattering) de onda Rayleigh a onda Rayleigh sobre una superficie aleatoriamente rugosa bidimensional considerando una función de correlación Gaussiana.

De esta manera, los resultados matemáticos y gráficos analizados son útiles para entender el proceso físico.

**Título: Análisis Fractal por conteo de celdas del patrón de fracturamiento en el Valle de Lerma, Salta, Argentina**  
**Autores: Egez, Rina; Peralta, Carlos; Funes, Héctor; Ibáez, María I.**  
**Lugar: Universidad Nacional de Salta**

La geometría fractal es útil en numerosos campos. Uno de ellos es el de la geología y dentro del mismo, el de redes de fracturación, entre otros.

En este trabajo se aplica el método de “conteo de celdas” (box-counting) para analizar el carácter fractal del campo de fracturas en la porción centro Norte del Valle de Lerma, a partir de mapas de lineamientos obtenidos desde imágenes de satélite y de la interpretación de redes de drenaje, mapas estructurales editos y fotografías aéreas, y se discuten los resultados.

El carácter fractal encontrado podría relacionarse a la sucesión, número y mecanismos de fases de fracturamiento en esta región, el que podría ser usado como base de correlación geocronológica.

**Título:** Análisis mediante software de un problema de autovalores

**Autores:** Maimone, Guillermo - Pavese, Javier

**Lugar:** Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Comahue.

En este trabajo se presenta un programa realizado con el software Matlab para calcular los autovalores generalizados provenientes del sistema de ecuaciones que dan solución al problema acoplado río-acuífero propuesto por Vionnet y Rodríguez en 1998, y el análisis de estos autovalores generalizados para obtener el orden y la relación entre las distintas escalas temporales presentes en la modelación.

La resolución del problema acoplado río-acuífero se basa en una discretización en elementos finitos de la ecuación de Boussinesq integrada en la vertical para el flujo de agua subterránea (Bear, 1972) y la metodología que permite transformar el sistema original en un sistema homogéneo y lineal ha sido presentada en comunicaciones anteriores.

El programa construye las matrices del sistema de ecuaciones del modelo acoplado río – acuífero suponiendo a este con forma rectangular y variando el número de nodos, tanto sobre el río como sobre el acuífero, a partir de matrices básicas que representan a dos elementos contiguos del sistema.

Posteriormente, se analiza el cociente entre el mayor y el menor de los autovalores obtenidos, que representan las escalas temporales involucradas en la respuesta del sistema.

Este análisis confirma la hipótesis sobre que esta relación es del orden del número de Peclet, y que se mantiene básicamente constante para las distintas formas del acuífero estudiadas y para distintas combinaciones de los parámetros que caracterizan el sistema.

**Título: Aplicación de Redes Neuronales a Problemas de  
Clasificación de Patrones**  
**Autores: Lisandro Curia, Silvia Boche**  
**Lugar: U. N. Comahue**

El objetivo de este trabajo es presentar una clasificación de patrones en dos clases de elementos mediante el empleo de redes neuronales artificiales. Se examinarán los casos de las funciones lógicas OR y AND conjuntamente con los algoritmos de aprendizajes. Debido a que el perceptrón simple presenta limitaciones cuando los problemas no son linealmente separables, se recurrirá al perceptrón multicapa. Particularmente el perceptrón de dos capas permitirá dar respuesta al problema de la compuerta lógica XOR. Conjuntamente se expondrá una metodología que permita derivar en forma sistemática el mecanismo de aprendizaje de redes del tipo ADALINE, para ello se recurrirá a minimizar el error mínimo cuadrático basándose en el método del gradiente descendente.

Las redes ADALINE presentan gran utilidad en el campo de procesamiento de señales. Tales aplicaciones incluyen el proceso de predicción de señales y el desarrollo de filtros adaptivos. Como ejemplo práctico de la utilidad de tales redes se incluirá el desarrollo de un filtro cancelador de ruidos que puede ser implementado y simulado en computadora mediante el empleo de Matlab.

**Título:** Avances en la modelización matemática de la homeostasis de la alfa-2-macroglobulina en la rata

**Autores:** Armendariz, M.; Aguirre, M. C.; Menoyo, I.; Rigalli, A.; Puche, R.

**Lugar:** Fac. de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas - Fac. de Ciencias Médicas - U.N.R.

La  $\alpha 2M$  es una proteína del suero protectora de la acción de proteinasas. Su homeostasis es perturbada por la administración de MFP. Hemos desarrollado un modelo matemático para estudiar el control de la concentración plasmática en la rata, utilizando una dosis endovenosa de MFP y las concentraciones plasmáticas del complejo  $\alpha 2M$ -MFP. En este trabajo se detalla la aplicación de un modelo para el mismo fin pero utilizando administración oral de MFP y las concentraciones plasmáticas de  $\alpha 2M$ . Se planteó el siguiente problema a valores iniciales

$$\begin{cases} (\alpha 2M)'(t) = -k_s (\alpha 2M)(t) - k_i (MFP_p)(t) + k_s (\alpha 2M)_0 \\ (MFP_p)'(t) = -k_i (\alpha 2M)(t) - k_e (MFP_p)(t) + k_a (MFP_D)(t) \\ (MFP_D)'(t) = -(k_a + k_h)(MFP_D)(t) \\ (\alpha 2M - MFP)'(t) = k_i (\alpha 2M)(t)(MFP_p)(t) - k_c (\alpha 2M - MFP)(t) \end{cases}$$

$$(\alpha 2M)_0 = 10 \text{ M}; (MFP_p)_0 = 0; (\alpha 2M - MFP)_0 = 0; (MFP_D)_0 = 80 \text{ M}$$

El modelo tiene como objetivo determinar las constantes de velocidades:  $k_c$ ,  $k_s$ ,  $k_e$ ,  $k_i$ ,  $k_a$ ,  $k_h$ . Ratas línea "m" recibieron 80  $\mu\text{mol}$  de MFP por vía oral y se extrajo sangre a 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 300, 360 min. En las muestras se determinó la concentración de  $\alpha 2M$ . Con dichos valores y las soluciones del sistema que resulta de linealizar la última ecuación planteada, se calcularon las constantes enunciadas. El comportamiento de las funciones solución del sistema no lineal, utilizando las constantes así obtenidas, respondió satisfactoriamente a los procesos biológicos estudiados. Las técnicas no invasivas utilizadas en este trabajo permitirían avanzar en el conocimiento del metabolismo de la  $\alpha 2M$  humana.

**Título: Caracterizaciones de los conjuntos de carteros de un grafo**

**Autores: Néstor E. Aguilera y Valeria A. Leoni**

**Lugar: U. N. del Litoral y U.N. de Rosario**

Dado un grafo no dirigido y conexo  $G = (V, E)$ , el problema del *cartero chino* consiste en hallar un camino cerrado de mínima longitud que atraviese cada arista de  $G$  al menos un vez. El cartero deberá encontrar un conjunto de aristas  $J \subseteq E$  que deberá recorrer más de una vez para lograr atravesar cada arista al menos una vez, de modo que en el subgrafo inducido por  $J$  los nodos de grado impar son exactamente los de  $G$ . Un tal conjunto de aristas  $J$  se denomina *conjunto de cartero*.

El problema puede generalizarse a grafos no necesariamente conexos, para  $T \subseteq V$  de cardinal par: una *T-junta* es un conjunto  $J \subseteq E$  que induce un subgrafo de  $G$  acíclico, donde los nodos de grado impar coinciden con  $T$ . Este concepto generaliza también los caminos (que no repiten vértices) entre dos nodos (tomando  $|T| = 2$ ).

Es fácil ver que las *T-juntas* de  $G$  forman un clutter, es decir una familia de subconjuntos de un conjunto finito, en este caso  $E$ , ninguno de los cuales está incluido en el otro.

En este trabajo estudiamos la relación existente entre las estructuras de *T-juntas* y de bloques del grafo subyacente, obteniéndose una descomposición de los conjuntos de carteros en términos de los bloques de  $G$ .

La mencionada descomposición, junto con otro de nuestros resultados que establece que el número de conjuntos de carteros en un grafo es impar, nos permite hallar varias caracterizaciones del clutter de los conjuntos de carteros de  $G$ .



# Título: Ecuación de Black y Scholes.Existencia de solución sobre un dominio no acotado.

Autores: P. Amster, C. Averbuj, P. De Napoli

Lugar: Depto de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)

A partir de la necesidad de la evaluación de instrumentos financieros derivados, surgen diversos problemas que tratan de modelizar dicha valuación.

En Matemática financiera, el modelo de Black y Scholes es utilizado para evaluar dichos instrumentos. Dicho modelo está planteado a través de una ecuación en derivadas parciales parabólica.

En base a esta introducción, podemos considerar el siguiente problema parabólico

$$\begin{cases} Lu - u_t = g(u, x, t) & \text{in } \Omega \times (0, T) \\ u(x, 0) = u_0(x) & \text{on } \Omega \times \{0\} \\ u(x, t) = h(x, t) & \text{on } \partial\Omega \times (0, T) \end{cases} \quad (1)$$

Asumimos que  $\Omega \subset \mathbb{R}^d$  es un dominio suave no acotado,  $g : [0, +\infty) \times \bar{\Omega} \times [0, T] \rightarrow [0, +\infty)$  es continua y continuamente diferenciable con respecto a  $u$ ,  $L$  es un operador elíptico, donde los coeficientes de  $L$  pertenecen al espacio de Hölder  $C^{\delta, \delta/2}(\bar{\Omega} \times [0, T])$ .

Asimismo, asumimos que  $u_0 \in C^{2+\delta}(\bar{\Omega})$ ,  $h \in C^{2+\delta, 1+\delta/2}(\bar{\Omega} \times [0, T])$  y satisface la siguiente condición de compatibilidad:

$$h(x, 0) = u_0(x) \quad \forall x \in \partial\Omega \quad (2)$$

Nuestro principal resultado es el siguiente.

Sea  $L$  el operador elíptico definido anteriormente, supongamos que  $g(0, x, t) = 0$ . Entonces para todo  $T > 0$  existe  $\theta_0 = \theta_0(\Lambda, d, \|b\|_\infty, T)$  tal que si  $\theta < \theta_0$ , para cualquier condición inicial  $u_0$  y  $h$  que satisfagan las siguientes acotaciones

$$\begin{aligned} 0 &\leq u_0(x) \leq kT^{-\frac{d}{2}} e^{\frac{\theta}{T}|x|^2} \\ 0 &\leq h(x, t) \leq k(T-t)^{-\frac{d}{2}} e^{\frac{\theta}{T-t}|x|^2} \quad \text{for } x \in \partial\Omega, 0 \leq t < T \end{aligned}$$

donde  $k$  es constante,

existe al menos una solución  $u$  del problema (1) la cual satisface:

$$0 \leq u(x, t) \leq k(T-t)^{-\frac{d}{2}} e^{\frac{\theta}{T-t}|x|^2}.$$

Daremos una demostración del teorema , usando el método de super y sub solución.

**Título: Introducción al análisis no-lineal de estructuras laminares**

**Autores: Victoria C. Vampa**

**Lugar: Dep. de Matemáticas-Facultad de Ciencias Exactas UNLP**

En la solución por elementos finitos de estructuras laminares en régimen no lineal es importante tanto la formulación del elemento de lámina como el desarrollo de algoritmos adecuados para resolver las ecuaciones resultantes.

A partir del análisis de los métodos propuestos para el elemento MITC4 en el caso de grandes desplazamientos-rotaciones se estudia el comportamiento del elemento de lámina QMITC4. Con este elemento, obtenido a partir de adaptar las interpolaciones del elemento plano QMITC para las deformaciones de pliego se obtuvieron mejores resultados que con el MITC4 para el caso lineal y cuando el comportamiento membranal es dominante.

**Referencias:**

E.N.Dvorkin and K.J.Bathe, A continuum mechanics based four-node shell element for general nonlinear analysis, Engng. Computations, Vol.1, pp.77-88, 1984.

E.N.Dvorkin and S.I.Vassolo, A quadrilateral 2D finite element based on mixed interpolation of tensorial components, Engng. Computations, Vol.6, pp.217-224, 1989.

E.N.Dvorkin y V.Vampa, Mejoras en el comportamiento membranal del elemento de lámina MITC4, LIII Reunión Anual de Comunicaciones Científicas,UMA, Río Cuarto, 2003.

# **Título: MODELADO MATEMATICO DE LA PROPAGACION DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS**

**Autores: Clemente M., Gil García C., Ortega E., Pugliese N., Núez A., Loiácono S., Alonso N., Pereyra M., Gil.**

**Lugar: UN de San Juan-Facultad de Ingeniería-Dep. de Matemática**

En este trabajo se desarrolla un modelo matemático para la propagación de contaminantes a grandes distancias para la estimación de la contaminación en la zona rural cercana a la ciudad de San Juan, basados en la estimación de los óxidos de nitrógeno provenientes de la emisión de los motores de combustión interna y estimando otras sustancias por la relación existente con estos óxidos.

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

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

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

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

**Título: MODELO MATEMATICO PARA ESTIMAR**

**LA CONCENTRACION DE CONTAMINANTES ATMOSFRICOS**

**Autores: Pugliese N., Clemente M., Gil Garcia, C., Zolorza B., Nuez A.,  
Alonso N., Loiacono S., Chillemi A., Aguirre J., Mercado J., Garcia Vaca G.**

**Lugar: UN de San Juan-Facultad de Ingeniería-Dep. de Matemática**

En este trabajo se analiza la concentración de contaminantes atmosféricos en la ciudad de San Juan, de los cuales consideramos los contaminantes primarios provenientes de los gases emitidos por los motores de combustión interna, incluyendo las partículas en suspensión y los hidrocarburos.

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

Se hace necesario un estudio de la serie de reacciones fotoquímicas que son intrínsecas para la ciudad de San Juan, planteando el modelo para la solución del sistema en derivadas parciales.

Aplicamos el método de diferencias finitas, implícito con fórmulas de diferencias atrasadas debido a la rigidez (stiff) del esquema. La aplicación del método split nos permite encontrar la solución numérica óptima del problema.

En una etapa posterior se analizará la convergencia de la solución numérica, verificando el orden de aproximación y estabilidad de la solución numérica.

Finalmente se desarrolla un programa computacional para resolver las ecuaciones de dispersión en tiempo y en espacio.

**Título: POLAIR y REGOZON - Comparación sobre la ciudad de Berlín**

**Autores: Germán Ariel Torres**

**Lugar: Córdoba - Argentina**

En este trabajo dos modelos de transporte químico, POLAIR y REGOZON, son comparados. POLAIR es un modelo de transporte euleriano tridimensional desarrollado por CERECA en la École Nationale des Ponts et Chaussées (Francia). REGOZON es también un modelo de transporte químico desarrollado en el Instituto Fraunhofer, en Alemania. Para realizar la comparación, fue necesario obtener datos meteorológicos provistos por el modelo MM5 desarrollado por la Penn State University (este modelo incluye anidados, dinámica no hidrostática, asimilación de datos, múltiples opciones físicas, y portabilidad a una variada gama de plataformas). El acoplamiento entre MM5 y POLAIR es realizado con la ayuda de un pre-procesador que transforma los datos meteorológicos necesarios a una grilla y formato apropiados. Las simulaciones son realizadas en la zona de Berlín-Brandenburgo con datos de entrada similares, y los resultados son comparados con observaciones.

**Título:** Problemas de momentos generalizados y ecuaciones integrales de Fredholm de primera especie  
**Autores:** María B. Pintarelli y Fernando Vericat  
**Lugar:** Facultad de Ingeniería. UNLP

En una comunicación anterior (UMA 2003) consideramos la generalización de un algoritmo, originalmente desarrollado para resolver el problema de momentos de Hausdorff, de manera de poder ser aplicado al problema de momentos generalizados. En este último problema, dado un  $T$ -sistema  $\{g_k(x)\}_{k=0}^n$  de funciones continuas sobre un intervalo  $(a, b)$  y una secuencia de números reales  $\{\mu_k\}_{k=0}^n$ , se busca una función  $f(x)$  definida sobre  $(a, b)$  tal que

$$\int_a^b g_k(x)f(x)dx = \mu_k \quad \text{con } k = 0, 1, \dots, n.$$

En este trabajo aplicamos estos resultados con la finalidad de hallar soluciones de ecuaciones integrales de primera especie del tipo Fredholm para algunos casos determinados, reduciéndolas a un problema de momentos generalizados.

# **Título: PROBLEMAS DE OPTIMIZACION CON CONJUNTO DE RESTRICCIONES LOCALMENTE POLIEDRALES**

**Autores: Liliana Zaragoza de Cueto**

**Lugar: Universidad Nacional de Cuyo**

Cuando se trabaja con problemas de optimización lineal donde el conjunto de restricciones es infinito las condiciones de Kuhn-Tucker no son generalmente válidas. Para abordar dichos problemas se trabaja con sistemas de restricciones localmente poliedrales, en los cuales dichas condiciones de se verifican.

El problema que se trata de resolver es un modelo económico correspondiente a una generalización del problema del agente y el principal. En éste el contrato está basado sobre resultados observables que dependen de las acciones, no observables, del agente. En el modelo el agente es averso al riesgo, mientras que el principal es neutral a él. El problema es entonces seleccionar compensaciones óptimas que maximicen el beneficio esperado del principal. Grossman y Hart (1983) estudian y resuelven el problema para el caso en el que el conjunto de acciones es de cardinalidad dos y, además las preferencias del agente son independientes de sus acciones. Chade y Vera (2000) realizan una generalización del problema para el caso en el que el conjunto de acciones es finito. En dicho trabajo muestran que la pérdida del principal, debido al riesgo moral presente por la no observabilidad de la acción realizada por el agente, es creciente como función del coeficiente de aversión al riesgo.

La generalización se realiza para el caso en el que el conjunto de acciones del agente es arbitrario, eventualmente infinito, donde el sistema de restricciones es localmente poliedral. En este contexto las condiciones de Kuhn-Tucker son válidas, por lo que se pueden probar todas las condiciones en forma casi análoga al caso finito.

**Título: Semicontinuidad interior de la correspondencia puntos extremos en optimización lineal**

**Autores: Goberna, M. A., Larriqueta, M., Vera de Serio, V.**

**Lugar: Universidad Nacional de Cuyo**

Se estudia propiedades de estabilidad para el conjunto de los puntos extremos de un conjunto cerrado convexo dado a través de un sistema de desigualdades lineales  $\sigma$ . El sistema puede contar con infinitas restricciones pero la dimensión del espacio de variables es finita. Se asume que todos los coeficientes del sistema  $\sigma$  pueden ser perturbados de forma arbitraria, manteniendo fijos el conjunto de índices y la dimensión del espacio de variables. Se mide el tamaño de esas perturbaciones por medio de la pseudométrica de la convergencia uniforme.

Se da una caracterización para la existencia de puntos extremos bajo perturbaciones suficientemente pequeñas y para la semicontinuidad interior en el sentido de Bouligand de la correspondencia puntos extremos en  $\sigma$ .



**Título: THE TOPOLOGICAL DERIVATIVE AND ITS APPLICATIONS  
IN TOPOLOGY DESIGN AND INVERSE PROBLEMS**

**Autores: E. A. Dari, J. Marmo, C. Padra and J. Weigandt**

**Lugar: Centro Atómico Bariloche**

**Abstract.** The topological derivative gives the sensitivity of a cost function when the domain under consideration is perturbed by the introduction of a hole. In particular, the topological derivative was already applied for solving topology design of several engineering problems. Alternatively, this same idea can also be used to calculate the sensitivity of the problem when, instead of a hole, a small incrustation is introduced at a point in the domain. Therefore, the topological derivative concept is wider. In fact, it also can be applied to inverse problems and to simulate physical phenomena with changes on their configuration. Thus, in the present paper, the topological derivative computed through the novel Topological-Shape Sensitivity Method is applied in a 2D and 3D elasticity problems, to detect the plastic zone in a crack tip, and crack growth produced by holes that are near to the crack front.

**Título: Un modelo de optimización para un problema de diseño estructural**

**Autores: M. C. Maciel, E. O. Mandrini, E. A. Pilotta, G. N. Sottosanto**

**Lugar: UN del Sur, UN del Comahue, UN de Córdoba.**

En este trabajo se ilustra el uso de modelos de optimización para resolver problemas de diseño óptimo, en particular, de dimensiones óptimas (*sizing optimization*). El problema que se considera es el diseño de una viga, sometida a esfuerzos de flexión, que responde a la teoría de Euler-Bernoulli. La variable es el espesor de la viga (altura de la sección transversal) y el objetivo es encontrar una distribución de espesores que maximice su rigidez, la cual depende de la solución de un problema de cuarto orden con valores en la frontera.

La estrategia de resolución consiste en usar la técnica de elementos finitos para obtener una discretización adecuada del problema con valores en la frontera y formular un problema de optimización no lineal sujeto a restricciones de igualdad, desigualdad y cotas sobre las variables. El modelo desarrollado puede ser aplicado para resolver estructuras similares sometidas a diferentes estados de sustentación y de cargas. Para la resolución se han usado estrategias de optimización numérica como programación cuadrática secuencial y métodos de punto interior, en ambos casos en combinación con estrategias de globalización. Resultados numéricos son presentados.

**Título: Un modelo discreto para el crecimiento de tumores**

**Autores: Barrea Andres - Turner Cristina**

**Lugar: UNC - FaMAF**

En este trabajo se propone un modelo discreto para el crecimiento de tumores. Este esta basado en un modelo continuo determinista el cual hace uso de las ideas convencionales de consumo y difusion de nutrientes. Se asume que la region es 2-dimensional y se discretiza por medio de una grilla  $N \times N$  donde cada sitio es ocupado por los distintos tipos de celulas en el modelo. Las reglas de crecimiento son estocasticas y dependen de la concentracion de nutrientes. Una discusion y aplicaciones del modelo son presentadas.

**Título:** Una estimación para cálculos moleculares utilizando funciones de Slater y gaussianas

**Autores:** J. Cesco , C. Denner, G. Giubergia, J. Pérez, A. Rosso.

**Lugar:** UNSL, UNRC

En cálculos moleculares, la descripción del modelo se realiza por medio de funciones de Slater(STO) o gaussianas(GTO). En este contexto, es necesario evaluar integrales bielectrónicas multicéntricas

$$(12|34) = \int \int \Phi_1(\vec{r}_1)\Phi_2(\vec{r}_1) \frac{1}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} \Phi_3(\vec{r}_2)\Phi_4(\vec{r}_2) d\vec{r}_1 d\vec{r}_2$$

En nuestro grupo utilizamos funciones del tipo  $\Phi(\vec{r}) = C.e^{-\alpha|\vec{r}|}$  (STO) y  $\Phi(\vec{r}) = C.e^{-\alpha|\vec{r}|^2}$  (GTO). El cálculo de (12|34) resulta costoso cuando hay 3 ó 4 STO involucradas. Se ha probado que, con 3 STO y 1 GTO,

$$(12|34) = K \int_0^\infty \int_0^1 \int_0^\infty f(u, v, r) j_0(p(u, v)r) dr$$

donde  $j_0$  es la función esférica de Bessel de orden 0.

En este trabajo se demuestra que existe un único  $Q > 0$  tal que

$$(12|34) = K \int_0^\infty \int_0^1 \int_0^\infty f(u, v, r) j_0(Qr) dr$$

y que  $u$  y  $v$  pueden separarse en la integración, obteniéndose:

$$(1) \quad (12|34) = K \int_0^\infty g_{12}(r) g_{34}(r) j_0(Qr) dr$$

Se están analizando criterios de aproximación de  $Q$ . Se han implementado dos procedimientos: uno de ellos basado en propiedades de (1), y el otro, promediando adecuadamente la función  $p(u, v)$ . Los resultados obtenidos muestran buenas tendencias.

**Título: Validación de un algoritmo de filtros para programación no lineal usando Hard-Spheres Problem**

**Autores: E. A. Pilotta, A. A. Ribeiro, E. W. Karas, C. A. Sagastizábal, M. Solodov**

**Lugar: CIEM (CONICET) - FaMAF, UN de Cordoba; UF de Curitiba, Brasil; IMPA, Brasil.**

La resolución de un problema de programación no lineal implica la búsqueda conjunta de dos objetivos potencialmente en conflicto: reducción de la función objetivo y factibilidad. En general, a partir de un punto inicial arbitrario los algoritmos buscan balancear, en cada iteración, los esfuerzos en optimalidad y factibilidad usando funciones de mérito. Por otro lado, los métodos de filtros, introducidos por Fletcher y Leyffer en 1999, almacenan en cada iteración un par cuyas componentes son valores de la función objetivo y una medida de la infactibilidad. Si bien algunos resultados de convergencia fueron probados recientemente, la experimentación numérica es fundamental para validar la utilización del método. En este trabajo se considera un problema de empaquetamiento biparamétrico, conocido como Hard-Spheres Problems (HSP), para estudiar la performance del método de filtros. Se realiza una implementación eficiente del método y se presentan y analizan resultados numéricos.