

# Probabilidades, Estadística y Fisicomatemática

**Título:** Monotonía absoluta y distribuciones multivariadas

**Autores:** Patricia Mariela Morillas

**Lugar:** Instituto de Matemática Aplicada San Luis (UNSL - CONICET)

Una función es *absolutamente monótonica* ( $D$ ) de orden  $n$  si es no negativa con derivadas hasta de orden  $n$  no negativas. Si una función es absolutamente monótonica ( $D$ ) de orden  $n$  para todo  $n \in \mathbb{N}$ , se dice que es *absolutamente monótonica*. Las funciones absolutamente monótonicas fueron introducidas por S. Bernstein [1]. Se pueden definir alternativamente como funciones con diferencias de todos los ordenes no negativas. Estas funciones son necesariamente analíticas. Una función es absolutamente monótonica sobre el eje real negativo si y sólo si puede representarse allí como una transformada de Laplace con una función determinante no decreciente (ver, por ejemplo, [5]).

Las funciones absolutamente monótonicas ( $D$ ) de orden  $n$  aparecieron en la construcción de distribuciones  $n$ -dimensionales primeramente en relación con  $n$ -cópulas Arquimedianas [3]. Después en modelos multivariados más generales, las misturas [2], y más recientemente, con las  $n$ -cópulas  $C_\varphi$  [4]. En este trabajo se muestra que en estas construcciones se puede trabajar con una clase más amplia de funciones, las *absolutamente monótonicas* ( $\Delta$ ) de orden  $n$ , que son aquellas no negativas con diferencias hasta de orden  $n$  no negativas. Es más, caracterizamos tales funciones en términos de distribuciones multivariadas  $n$ -dimensionales,  $n$ -cópulas Arquimedianas y  $n$ -cópulas  $C_\varphi$ . Como consecuencia se amplía considerablemente el tipo de modelos que se pueden obtener.

## Referencias

- [1] Bernstein S. (1914), Sur la définition et les propriétés des fonctions analytiques d'une variable réelle. *Mathematische Annalen* 75, 449–468.
- [2] Joe H. (1997), *Multivariate Models and Dependence Concepts*. Chapman & Hall, London.
- [3] Kimberling C. H. (1974), A probabilistic interpretation of complete monotonicity. *Aequationes Math.* 10, 152–164.
- [4] Morillas P. M., A method to obtain new copulas from a given one. Por aparecer en *Metrika*.
- [5] Widder D. V. (1941), *The Laplace Transform*. Princeton. University Press, Princeton.

**Título:** Problema de estereología para discos  
intersecados por una recta

**Autores:** Silvia E. Fasano, Mirta N. Salerno y Fernando Vericat

**Lugar:** Facultad de Ingeniería

UNLP, La Plata

Consideramos, sobre un plano, un conjunto de discos que no se superponen distribuidos al azar. Consideramos ahora las intersecciones de esos discos con una recta aleatoria  $G$ . Sea  $h(\sigma)d\sigma$  el número de discos intersecados cuyas cuerdas tienen longitud en el rango  $\sigma, \sigma + d\sigma$ . Sea  $H(\lambda)d\lambda$  el número de discos cuyo radio está en el rango  $\lambda, \lambda + d\lambda$ . Proponemos el siguiente problema de estereología: a partir de  $h(\sigma)$  calcular  $H(\lambda)$ .

**Título: EFECTOS DE LA ACCION DE UNA FUENTE DE ULTRASONIDO SOBRE LA DISTRIBUCION DE LA DENSIDAD DE ENERGIA ACUSTICA.**

**Autores: LOPEZ N.E.; LORENZO S.B.;ELIAS S.E.**

**Lugar: SAN JUAN - ARGENTINA**

*Existen diferentes mecanismos de acción para incrementar la permeabilidad del medio circundante al pozo y de esta manera optimizar la extracción del fluido. Esta técnica denominada Sísmica de Pozo es de gran interés en la industria petrolera, para la exploración y desarrollo en campos petrolíferos y/o gasíferos, permitiendo obtener una relación entre los eventos técnicos y los geológicos.*

*Este trabajo muestra la simulación numérica de la distribución de densidad de energía en el medio sólido circundante a una perforación llena de fluido, debido a la acción de una fuente puntual de ultrasonido. Tanto el medio sólido como el fluido se consideran ideales.*

*La resolución del problema requiere:*

- Definir el modelo físico que describa un pozo cilíndrico infinito lleno de fluido ideal, embutido en un medio elástico ideal.*
- Realizar la formulación matemática del modelo.*

*Se obtienen resultados numéricos y gráficos para la distribución de densidad de energía, en función de la frecuencia, las propiedades del medio y la distancia a la fuente de ultrasonido ubicada en el eje de la perforación.*

**Título:** Posibles aplicaciones de una teoría de energía de nudos a sistemas mecánico-estadísticos  
**Autores:** Alejandro Mesón y Fernando Vericat  
**Lugar:** Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (IFLYSIB) CONICET-UNLP y Grupo de Aplicaciones Matemáticas y Estadísticas de la Facultad de Ingeniería - UINLP, La Plata

En Mecánica Estadística se consideran frecuentemente sistemas de partículas confinadas en un compacto  $\Lambda \subset R^d$  interactuando vía un potencial  $\psi : \Lambda \times \Lambda \rightarrow R$ . Las propiedades de equilibrio del sistema pueden estudiarse analizando la llamada función de energía libre. Es conocido, al menos por estudios numéricos, que la restricción del espacio de configuraciones y la reducción a uno de la dimensión disminuye la probabilidad de que se produzcan transiciones de fase. Luego un confinamiento del sistema a curvas cerradas podría brindar nueva información en este punto. En varios trabajos en Física se consideran sistemas confinados en intervalos reales. El uso de curvas daría mayor "flexibilidad" para la ubicación de las partículas en 3D. Para esto introducimos un formalismo en el cual definimos una función de partición y una energía libre modificando el concepto de energía de la teoría de Freedman, He and Wang. En aquel contexto se consideran dos partículas moviéndose a lo largo de la curva, mientras que en nuestro enfoque más mecánico-estadístico definimos las cantidades mencionadas para "muchas partículas". Probamos que la energía libre como funcional sobre un espacio de curvas alcanza valores extremos, maximales o minimales, según el potencial y encontramos de forma de tales extremales. También estudiamos el problema de las transiciones de fase por medio de operadores de transferencia adecuados.

**Título: Sistemas mecánicos sobre órbitas asociadas a momentos no equivariantes.**

**Autores: Tori, Cora y Zuccalli, Marcela**

**Lugar: Universidad Nacional de La Plata**

Muchos sistemas mecánicos se tratan en el marco de la geometría simpléctica a través de su formulación hamiltoniana. En los casos en los que el sistema presenta una simetría, juega un rol destacado la aplicación momento que proporciona cantidades conservadas del sistema ([1]).

Por otro lado, sabemos que las órbitas co-adjuntas tienen una estructura simpléctica canónica dada por la forma de Kirilov-Kostant-Souriau ([1], [2]). Es por esta razón que muchos sistemas se describen en tales órbitas.

Cuando la dinámica de estos sistemas dada por el hamiltoniano puede escribirse en coordenadas colectivas, una aplicación momento equivariante permite una identificación a nivel simpléctico entre el sistema y su imagen en una órbita co-adjunta ([3]). Se ha estudiado cómo resolver las ecuaciones de movimiento del sistema a partir de la solución del sistema equivalente en la órbita ([4]).

En este trabajo analizamos el caso en que el momento no es equivariante y extendemos tal identificación considerando la extensión central del álgebra de Lie del grupo de simetría determinada por el cociclo que aparece con la no equivarianza del momento.

**Bibliografía:**

[1] Marsden J.E. and Ratiu T.S. "Introduction to Mechanics and Symmetry", Springer-Verlag, 1994.

[2] Woodhouse N.M.J "Geometric Quantization", Clarendon Press Oxford,1992.

[3] Guillemin V. and Sternberg S. "Symplectic techniques in physics", Cambridge University Press, 1982.

[4] Montani H. "From Hamiltonian systems to Lie bialgebras ", Notas del Centro Atómico Bariloche, 2002.

**Título: Ecuaciones de Movimiento para la esfera rodando sobre un plano giratorio.**

**Autores: Balseiro, Paula y Zuccalli, Marcela**

**Lugar: Universidad Nacional de La Plata**

El Principio de Mínima Acción de Hamilton es el principio fundamental que permite escribir las ecuaciones de movimiento de los sistemas mecánicos.

En distintos trabajos, [2] [3] se propone una formulación de este Principio para sistemas con restricciones lineales considerando que los constrains definen un subfibrado lineal del espacio de velocidades, utilizando una conexión en el fibrado que describe el espacio de configuración. También se establece una equivalencia entre el Principio de D’Alambert para sistemas con simetrías y las ecuaciones de movimiento horizontales y verticales planteadas a partir de dicha simetría.

En este trabajo consideramos el caso de una bola homogénea rodando sobre un plano que gira con velocidad angular constante. Este sistema, donde consideramos la simetría dada por el grupo de rotaciones  $SO(3)$ , es un sistema en el cual los vínculos, que resultan ser no-holónomos, definen un subfibrado afín del fibrado tangente. Vemos como la formulación del Principio de D’Alambert para sistemas con vínculos lineales se adapta a este caso.

**Bibliografía**

- [1] Cendra, H., Marsden, J.E., Ratiu, T., *"Lagrangian Reduction by Stages"*, Memoirs of the American Mathematical Society. 2000.
- [2] Bloch, A.M., Krishnaprasad, P.S., Marsden, J.E., Murray, R., *"Nonholonomic mechanical systems with symmetry"*, Arch. Rational Mech. Anal, 136, 21-99. 1996.
- [3] Cendra, H., Marsden, J.E., Ratiu, T., *"Geometric Mechanics, Lagrangian Reduction, and Nonholonomic Systems"*, Memoirs of the American Mathematical Society. 2000.

**Título: Dinámica estocástica de Leslie con tipos no acotados**

**Autores: Guillermo Tomás TETZLAFF**

**Lugar: Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires**

Estudiamos el proceso de ramificación multitypo que describe la versión estocástica de la dinámica poblacional de Leslie. Extendemos estos procesos al caso de tipos no uniformemente acotados. Para un proceso en el que la sucesión de medias poblacionales tiene límite inferior finito, se demuestra que existen condiciones de acotación condicional que aseguran extinción con probabilidad 1.

**Título:** Análisis estadístico para la construcción de un Modelo y su validación por simulación  
**Autores:** Ana Emilia Ferrazzi de Bressán  
**Lugar:** Departamento de Matemática - UADE

Este trabajo forma parte de una tesis doctoral en Ciencias de Dirección, en donde se buscó la construcción de un modelo que reflejase el rendimiento de los alumnos en el 1er. año de su carrera universitaria y permitiese predecir su comportamiento al año siguiente. En esta comunicación analizaremos esencialmente la parte estadística, la cual fue aplicada con los objetivos de proveer el soporte que avalara conclusiones y justificara estrategias; y determinar la variable de entrada al modelo haciendo la elección de la más representativa y dando su definición y estimación de probabilidad.

Se trabajó con una muestra de 393 alumnos de 1er. año. Se definieron las variables de las 8 materias cursadas; mediante Excel y SPSS10.0, se determinaron los estadísticos de posición y dispersión y la matriz de correlación. Se determinó la independencia de variables con los test de Pearson y de Razón de Verosimilitud, y el orden de dependencia con el de Diferencia de Proporciones.

Para la construcción del Modelo, el análisis estadístico que se efectuó definió la *situación* más probable del alumno *al año siguiente* (abandona, recursa, pasa regular a 2do. año) en relación a la *cantidad de asignaturas aprobadas al finalizar su 1er. año*: {0;1;2}, {3;4;5}, {6;7;8}

La simulación consistió en la generación y distribución aleatoria de alumnos virtuales con el Risk 4.5 utilizado en la validación del modelo y en la predicción de situaciones mediante el cambio de parámetros. Para ello se utilizó el parámetro estimado de cada variable *nota final* y la matriz de correlación.



# Algebra, Geometría Algebraica y Geometría Computacional

**Título:** Construcción FRT generalizada y pegado de modelos integrables

**Autores:** Sergio D. Grillo

**Lugar:** Centro Atómico Bariloche-Instituto Balseiro

En este trabajo presentaremos la categoría de los espacios cuánticos equipados EQA, dada por álgebras cuadráticas dotadas de una estructura adicional, y veremos cómo a partir de la misma es posible obtener las biálgebras de Faddeev-Reshetikhin-Takhtadzhyan (FRT). Definiremos distintos monoides e involuciones sobre ella, que indicaremos por los símbolos  $\boxtimes_\epsilon$  y  $\dagger_\epsilon$ , respectivamente, siendo  $\epsilon = -, 0, +$ , y mostraremos que, respecto de cada una de estas estructuras, EQA tiene objetos  $\text{coHom}$  internos a izquierda (resp. derecha) dados por  $\underline{\text{hom}}[\mathfrak{B}, \mathfrak{A}] = \mathfrak{A} \boxtimes_\epsilon \mathfrak{B}^{\dagger_\epsilon}$  (resp.  $\underline{\text{hom}}[\mathfrak{B}, \mathfrak{A}] = \mathfrak{A} \boxtimes_{-\epsilon} \mathfrak{B}^{\dagger_{-\epsilon}}$ ). Es para  $\epsilon = +$  que los objetos  $\underline{\text{end}}[\mathfrak{A}] = \underline{\text{hom}}[\mathfrak{A}, \mathfrak{A}]$  definen precisamente las álgebras de la construcción FRT, mientras que los  $\underline{\text{hom}}[\mathfrak{B}, \mathfrak{A}]$  dan lugar a lo que hemos llamado sus *versiones rectangulares*. Introduciremos luego el parámetro espectral, obteniendo así las álgebras de Yang-Baxter usuales y las rectangulares correspondientes. En términos de las últimas definiremos un proceso de pegado de sistemas físicos exactamente solubles, poniendo una vez más en evidencia la profunda conexión que existe entre esta clase de estructuras algebraicas y la propiedad de integrabilidad.

**Título:** Derivaciones en álgebras de matrices triangulares

**Autores:** Carlos C. Pea Ana L. Barrenechea

**Lugar:** UNCPBA - FCEExactas - Dpto. de Matemática - NuCoMPA - Tandil.

No puede determinarse, en general, la estructura de derivaciones en álgebras de Banach. La noción de UHF álgebras (*uniformly hyperfinite algebras*) debida a J. Glimm (J. G.: *On certain class of operator algebras*. Trans. Amer. Math. Soc., **95**, 318 - 340, 1960) permite avances en esta materia en el marco de álgebras *estrelladas*. Se trata precisamente de álgebras C - estrella unitarias munidas de una sucesión creciente de álgebras matriciales finito dimensionales cuya unión es densa. En particular, nos hemos interesado en el estudio de derivaciones en álgebras de Banach de matrices triangulares en el sentido de B. Forrest & L. W. Marcoux (F & M: *Derivations of triangular Banach algebras*. Indiana University Math. Journal, Vol. 45, no. 2, 1996). Establecemos entonces la estructura de derivaciones en álgebras triangulares sobre anillos generales, consideramos varios ejemplos y determinamos la dimensión del módulo de derivaciones sobre el centro del anillo subyacente.

**Título: Dimensión de representación de álgebras inclinadas y álgebras laura.**

**Autores: Ibrahim Assem, María Inés Platzeck y Sonia Trepode.**

**Lugar: Instituto de Matemática. Universidad Nacional del Sur.**

La dimensión de representación de un álgebra de artin fue definida por Maurice Auslander a comienzos de la década del 70, como el ínfimo de las dimensiones globales de los anillos de endomorfismos de los módulos finitamente generados que son simultáneamente generadores y cogeneradores de la categoría de módulos.

Demostramos que la dimensión de representación de un álgebra inclinada, o de un álgebra laura estricta, es menor o igual que tres.

Esta es comunicación de un trabajo conjunto con Ibrahim Assem y Sonia Trepode.

**Título: Ejemplos de Grupoides Cuánticos**

**Autores: Nicolás Andruskiewitsch y Martín Mombelli**

**Lugar: Fa.M.A.F.- U.N.C**

Las categorías de fusión (categorías semisimples tensoriales con ciertas propiedades extras), tienen varias aplicaciones a distintas áreas de matemática y física, tales como a variedades topológicas de dimensión baja, a la teoría de álgebras de Hopf semisimples, etc.

Una fuente importante de ejemplos de categorías de fusión viene dada por la categoría de representaciones de álgebras de Hopf débiles conexas semisimples. Recientemente, en [AN] los autores introducen una construcción de álgebras de Hopf débiles  $\mathbb{k}_\tau^\sigma \mathcal{T}$ , a partir de grupoides apareados  $(\mathcal{V}, \mathcal{H})$  y un cierto par de 2-cociclos  $(\sigma, \tau) \in \text{Opext}(\mathcal{V}, \mathcal{H})$ . Cuando el grupoide  $\mathcal{V}$  es conexo, la categoría  $\text{Rep}(\mathbb{k}_\tau^\sigma \mathcal{T})$  es de fusión. En [AN] también se prueba que el grupo  $\text{Opext}(\mathcal{V}, \mathcal{H})$  cabe en la llamada sucesión exacta de Kac

$$\begin{aligned} 0 &\longrightarrow H^1(\mathcal{D}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \xrightarrow{\text{res}} H^1(\mathcal{H}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \oplus H^1(\mathcal{V}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \longrightarrow \text{Aut}(\mathbb{k}\mathcal{T}) \\ &\longrightarrow H^2(\mathcal{D}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \xrightarrow{\text{res}} H^2(\mathcal{H}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \oplus H^2(\mathcal{V}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \longrightarrow \text{Opext}(\mathcal{V}, \mathcal{H}) \\ &\longrightarrow H^3(\mathcal{D}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \xrightarrow{\text{res}} H^3(\mathcal{H}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \oplus H^3(\mathcal{V}, \underline{\mathbb{k}}^\times) \longrightarrow \dots \end{aligned}$$

El propósito de este trabajo es mostrar ejemplos explícitos de grupoides apareados  $(\mathcal{V}, \mathcal{H})$  y el cálculo de  $\text{Opext}(\mathcal{V}, \mathcal{H})$  vía la sucesión exacta de Kac y vía reducción de la cohomología de grupoides a la cohomología de grupos.

#### REFERENCES

- [AM] N. ANDRUSKIEWITSCH and J.M. MOMBELLI, *Examples of weak Hopf algebras arising from vacant double groupoids*, preprint, [math.QA/0405374](#).
- [AN] N. ANDRUSKIEWITSCH and S. NATALE, *Double Categories and Quantum Groupoids*, preprint, [math.QA/0308228](#).

**Título:** Estructura de Hodge polarizada para la  
Cohomología de Orbifold  
**Autores:** Javier Fernandez  
**Lugar:** Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo

La cohomología de una variedad proyectiva suave  $X$  de dimensión  $n$ ,  $H := \bigoplus_{p,q} H^{p,q}(X, \mathbb{C})$ , es sustrato para múltiples estructuras algebraicas. Entre otras, el teorema de Lefschetz “difícil”, la descomposición de Lefschetz y, sobre las partes primitivas de  $H^k(X, \mathbb{C})$ , las relaciones bilineales de Hodge–Riemann. Todas estas propiedades quedan encapsuladas en la existencia de una estructura de Hodge mixta y polarizada de peso  $n$  sobre  $H$ .

Varios de los resultados válidos para la cohomología de variedades suaves se extienden a variedades con singularidades, por ejemplo, a las variedades que son localmente cocientes de variedades suaves por un grupo finito. Estas variedades son conocidas como *orbifolds*. En el contexto de la simetría especular, se introdujo una nueva teoría de cohomología — llamada *de orbifold*— para este tipo de espacios. Aditivamente, la cohomología de orbifold es una suma directa de la cohomología de ciertos subespacios “singulares” del orbifold, con un corrimiento determinado por la acción del grupo local.

Nuestro resultado muestra que la cohomología total de orbifold satisface propiedades similares a las descritas anteriormente para variedades suaves (es una estructura de Hodge mixta y polarizada) si el orbifold es compacto, proyectivo, sus grupos locales son subgrupos de  $SL(n, \mathbb{C})$  y sus índices de corrimiento satisfacen una relación que llamamos de Lefschetz.

**Título:** Fórmulas para trazas en álgebras cero-dimensionales  
**Autores:** Carlos D'Andrea - Gabriela Jeronimo  
**Lugar:** Department of Mathematics, University of California, Berkeley  
Departamento de Matemática, FCEyN, Universidad de Buenos Aires

Sea  $\mathbb{K}$  un cuerpo de característica cero y sea  $\mathcal{I} \subset \mathbb{K}[x_1, \dots, x_n]$  un ideal con finitos ceros en  $\overline{\mathbb{K}}^n$ . Bajo estas hipótesis, el cociente  $A := \mathbb{K}[x_1, \dots, x_n]/\mathcal{I}$ , es un álgebra cero-dimensional sobre  $\mathbb{K}$ . Si  $p, q \in \mathbb{K}[x_1, \dots, x_n]$  son polinomios tales que  $q$  no es un divisor de cero en  $A$ , la multiplicación por  $p/q$  induce una aplicación  $\mathbb{K}$ -lineal  $\phi_{p/q} : A \rightarrow A$ ,  $\phi_{p/q}([f]) = [\frac{p}{q} \cdot f]$ .

Estudiamos la dependencia de la traza de esta aplicación lineal con respecto a los datos: el ideal  $\mathcal{I}$  y los polinomios  $p, q$ .

En primer lugar, establecemos una expresión para la traza de  $\phi_{p/q}$  como una función racional en términos de la forma de Chow generalizada del ideal  $\mathcal{I}$ . A continuación, consideramos el caso en que  $\mathcal{I}$  es una intersección completa en el toro y  $p$  y  $q$  son polinomios genéricos con soportes prefijados, obteniendo fórmulas para numeradores y denominadores de trazas en términos de resultantes ralas. Para terminar, exhibimos fórmulas para la factorización del denominador de la traza, análogas a las fórmulas conocidas para denominadores de residuos en el toro.

**Título:** La función generadora exponencial en el Algebra de Weyl

**Autores:** José Luis Aguado

**Lugar:** Unicen-Tandil

Dado un cuerpo  $K$  de característica cero, sea  $\mathbb{S}_n(K) = K[[X_1, \dots, X_n]]$  el anillo de series de potencias formales en las  $n$  indeterminadas  $X_1, \dots, X_n$ , y  $\mathfrak{m}$  el ideal maximal de  $\mathbb{S}_n(K)$ .

Sea  $D_n(K)$  la  $K$ -álgebra de Weyl de operadores diferenciales de  $\mathbb{S}_n(K)$  generada por las derivaciones  $D_Q = \sum_{i=1}^n q_i \partial_i$  donde los  $q_i$  operan por multiplicación y  $\partial_i$  denota  $\frac{\partial}{\partial X_i}$ . Sea  $\mu : gr(D_n(K)) \rightarrow D_n(K)$  el  $K$ -isomorfismo natural de espacios vectoriales, donde  $gr(D_n(K)) = \mathbb{S}_n(K)[\overline{\partial}_1, \dots, \overline{\partial}_n]$  es el anillo graduado asociado. Para  $D_Q \in D_n(K)$  ponemos  $\tilde{D}_Q = \mu^{-1}(D_Q)$ .

Sea  $Q_1 = (q_{1,1}, \dots, q_{1,n}) \in (\mathfrak{m}^2)^n$  y se define la sucesión  $Q_j = (q_{j,1}, \dots, q_{j,n})$  para  $j \geq 2$  por  $q_{j,i} = \frac{1}{j} D_{Q_1}(q_{(j-1),i})$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Es decir  $Q_j = \frac{1}{j} D_{Q_1}(Q_{j-1})$ . Desde que  $q_{j,i} \in \mathfrak{m}^{j+1}$  para todo  $i$ , las sumas parciales sobre  $j$  son convergentes en la topología  $\mathfrak{m}$ -ádica de  $\mathbb{S}_n(K)$ , y se puede poner:

$$q_i = \sum_{j=1}^{\infty} q_{j,i} \text{ para } i = 1, \dots, n, \quad Q = \sum_{j=1}^{\infty} Q_j = (q_1, \dots, q_n)$$

Sean  $D_Q$  la correpondiente derivación y  $\tilde{D}_Q$  definida como antes. Sea además  $f(\lambda) = \sum_{j=1}^{\infty} \tilde{D}_{Q_j} \lambda^j \in gr(D_n(K))[[\lambda]]$  la función generadora ordinaria de la sucesión  $\tilde{D}_{Q_j}$ .

Se prueba que para cada  $m \geq 1$  vale:

$$\frac{1}{m!} D_{Q_1}^m = \mu(\{e^f\}_m) \quad (1)$$

donde  $e^f$  es la función generadora exponencial de  $f(\lambda)^k$  y  $\{ \}_m$  denota el coeficiente de  $\lambda^m$ .

**Título: Rango asociado a una curva proyectiva**  
**Autores: Gonzalo Comas**  
**Lugar: Departamento de Matemática, FCEyN, UBA**

Sea  $X \subset \mathbb{P}^n$  un curva proyectiva, no singular y no degenerada de género  $g$ . Definimos el rango asociado a  $X$  de un punto  $p \in \mathbb{P}^n$  como el menor entero  $k$  tal que  $p$  pertenece a una variedad lineal generada por  $k$  puntos de  $X$ .

Esta noción de rango está relacionada con las variedades secantes de la curva  $X$ , y generaliza la definición de rango de una forma binaria. Por su parte, esta definición se relaciona con el Problema de Waring referente a la escritura de polinomios como suma de potencias.

En esta presentación se expondrán los resultados obtenidos en el caso en que  $X$  es una curva elíptica (esto es, el género de  $X$  es uno). Entre ellos daremos la descripción de los conjuntos de puntos de rango constante. Finalmente mostraremos algunos resultados en el caso en que  $X$  es una curva de género superior.



**Título: Sistemas de parámetros para ecuaciones diferenciales ordinarias polinomiales**

**Autores: Lisi DÁlfonso, Gabriela Jeronimo y Pablo Solernó**

**Lugar: Dep. de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires**

Dado un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias polinomiales, es posible asociarle un ideal diferencial en un anillo de polinomios diferenciales, lo que permite el estudio de diversas cuestiones relacionadas con la resolución del sistema utilizando métodos algebraicos.

En este trabajo, consideramos ciertos sistemas de ecuaciones álgebra-diferenciales de primer orden relacionados con el estudio de problemas en teoría de control. Nos concentramos en el cálculo de un *sistema de parámetros* para el ideal primo asociado al sistema (un conjunto maximal de variables diferencialmente independientes con respecto al ideal con cierta propiedad técnica adicional), un posible punto de partida para el cálculo de una representación resolvente.

Calculamos la dimensión diferencial del ideal y damos fórmulas para su *función de Hilbert diferencial* en términos de rangos de matrices jacobianas construidas a partir de las ecuaciones del sistema, obteniendo en particular, el *orden* del ideal. Estos resultados extienden los obtenidos recientemente en el caso cero-dimensional por G. Matera y A. Sedoglavic. Presentamos también un algoritmo para el cálculo de una base de trascendencia diferencial de la extensión de cuerpos diferenciales inducida. Finalmente establecemos condiciones para que una base de trascendencia sea un sistema de parámetros del ideal, y damos un algoritmo para el cálculo de sistemas de parámetros.

**Título: Sobre álgebras de Hopf no semisimples de  
dimension finita**

**Autores: Gaston Andres Garcia**

**Lugar: Ludwig-Maximilians Universitaet, Munich, Alemania**

Se mostrarán algunos resultados generales sobre álgebras de Hopf de dimensión finita sobre un cuerpo  $k$  algebraicamente cerrado y de característica cero y luego se aplicarán al caso particular de álgebras de Hopf  $H$  no semisimples de dimensión  $p^3$  sobre  $k$ , donde  $p$  es un número primo impar. De acuerdo con los elementos de tipo grupo de  $H$  y  $H^*$ , se puede descomponer el estudio en 10 casos. Se mostrará que en 8 de los 10 casos es posible determinar la estructura de  $H$ .

Por otro lado, utilizando una caracterización de las representaciones simples del producto cruzado de un álgebra de Taft de dimensión  $p^2$  por un álgebra de grupo de orden  $p$ , se dará también una clasificación parcial de las álgebras de Hopf cuasitriangulares de dimensión  $p^3$  sobre  $k$ . Una consecuencia directa de esta clasificación es que toda álgebra de Hopf  $H$  de dimensión  $p^3$  sobre  $k$  que es ribbon es un álgebra de grupo o  $H$  es isomorfa a un núcleo de Frobenius-Lusztig.

Finalmente, usando algunas cotas conocidas sobre la dimensión del primer término de la filtración del coradical, se dará la clasificación completa de las álgebras de Hopf cuasitriangulares de dimensión 27 sobre  $k$ .

**Título: T-álgebra del Hipercubo**

**Autores: F. Levstein, C. Maldonado, D. Penazzi**

**Lugar: FaMAF, UNC**

Dado  $\mathcal{H} = \mathbb{Z}_2^n$  y  $x = (x_1, \dots, x_n)$ ,  $y = (y_1, \dots, y_n) \in \mathcal{H}$  es sabido que  $\partial$  define una distancia en  $\mathcal{H}$  del siguiente modo:

$$\partial(x, y) = \#\{i : x_i \neq y_i, 1 \leq i \leq n\}$$

Denominamos hipercubo a  $\mathcal{H}$ . Estudiamos la  $T$ -álgebra asociada a  $\mathcal{H}$  según [4]. Comparamos resultados con [2] y [3]. Comentamos como se generaliza el resultado para los casos  $\mathcal{H} = \mathbb{Z}_q^n$

#### REFERENCIAS

- [1] E. Bannai and T.Ito. *Algebraic Combinatorics I: Association Schemes*. Benjamin Cummings, London, 1984
- [2] Go J. *The Terwilliger algebra of the hypercube* Europ. J. Comb. 23 No 4 2002.
- [3] J.M. Marco and J. Parcet, On the natural representation of  $S(\Omega)$  into  $L^2(P(\Omega))$ : Discrete harmonics and Fourier transform, *J. Comb. Theory, Ser A* **100** No 1 (2002) ,153-175.
- [4] P. Terwilliger. *The subconstituent algebra of an association scheme I, II, III*. J. Alg. Combin. 1992, 1993, 1993 (resp.)

**Título: Teoremas de codimensión en variedades  
tóricas compactas**

**Autores: David Cox y Alicia Dickenstein**

**Lugar: Amherst College, USA y Dto. de Matematica, FCEyN, UBA**

Sea  $X$  una variedad tórica compacta con anillo coordenado homogéneo  $S$ . En este trabajo, calculamos cotas inferiores y superiores para la codimensión en grado crítico, del ideal generado por  $\dim(X) + 1$  polinomios multihomogéneos de  $S$  sin ceros comunes en  $X$ , cuando la familia asociada de polítopos es esencial. En particular, la codimensión es siempre no nula. Damos asimismo condiciones geométricas sobre los polítopos, bajo las cuales la codimensión en grado crítico alcanza la cota superior que presentamos. Cuando los divisores asociados son big y nef, nuestros resultados implican que la codimensión es 1, lo cual generaliza varios resultados previos.

**Título:** Un algoritmo para el cálculo de puntos racionales de variedades sobre cuerpos finitos.

**Autores:** Antonio Cafure(1), Guillermo Matera(2)

**Lugar:** (1) Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Buenos Aires. (2) Instituto de Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento

Consideremos un conjunto finito de polinomios  $F_1, \dots, F_m \in \mathbb{F}_q[X_1, \dots, X_n]$  con  $\mathbb{F}_q$  el cuerpo finito de  $q$  elementos y sea  $V$  la variedad afín definida por ellos, es decir,

$$V := \{x \in \overline{\mathbb{F}_q}^n : F_1(x) = \dots = F_m(x) = 0\},$$

donde  $\overline{\mathbb{F}_q}^n$  es la clausura algebraica de  $\mathbb{F}_q$ . Decimos que  $x$  es un punto  $q$ -racional de la variedad  $V$  si es un elemento de  $V \cap \mathbb{F}_q^n$ .

Encontrar puntos racionales constituye un problema importante tanto en matemática como en computación con una cantidad de aplicaciones: esquemas criptográficos multivariados, teoría de códigos, combinatoria, etc.

En este trabajo exhibimos un algoritmo que encuentra un punto  $q$ -racional de una variedad  $V$ .

Sean  $F_1, \dots, F_r \in \mathbb{F}_q[X_1, \dots, X_n]$  polinomios de grado acotado por  $d$  y tales que constituyen una sucesión regular. Supongamos que para cada  $1 \leq s \leq r$ , los polinomios  $F_1, \dots, F_s$  generan un ideal radical de  $\mathbb{F}_q[X_1, \dots, X_n]$  y consideremos las variedades  $V_s := V(F_1, \dots, F_s)$ . Sea  $\delta := \max_{1 \leq s \leq r} \deg V_s$ . Supongamos además que la variedad  $V := V_r$  es absolutamente irreducible y que  $q > 8n^2 d \delta_r^4$ . Bajo estas condiciones existe un algoritmo que encuentra un punto  $q$ -racional de  $V$  y cuya complejidad es esencialmente cuadrática en  $\delta$  y el logaritmo de  $q$ . En particular, nuestro algoritmo es el primero en la resolución de sistemas de ecuaciones polinomiales sobre cuerpos finitos con complejidad polinomial en el número de Bézout del sistema.

# Algebras de la Lógica

**Título:** A note on pm-algebras

**Autores:** A. V. Figallo, N. Oliva, A. Ziliani

**Lugar:** Dep. Matemática, UNS. Instituto de Ciencias Básicas, UNSJ.

Here, we initiate an investigation into the variety **PM**; namely, pseudocomplemented De Morgan algebras which verify an additional property (or *pm*-algebras) (see [2], [3]). Our main interest is centred around the determination of the subdirectly irreducible *pm*-algebras. For this purpose, we prove that the category **PM** is dually equivalent to a full subcategory of the De Morgan spaces ([1]). We also describe the congruence lattice of each algebra of this variety.

- [1] W. H. Cornish and P. R. Fowler, *Coproducts of De Morgan algebras*, Bull. Austral. Math. Soc., 16(1977), 1–12.
- [2] A. V. Figallo, *Tópicos sobre álgebras modales 4-valuadas*, Proceedings of the IX Latin American Symposium on Mathematical Logic, Notas de Lógica Matemática, 38 (part.2), (1993), 145–157.
- [3] A. V. Figallo and P. Landini, *Notes on 4-valued modal algebras*, Preprints del Instituto de Ciencias Básicas, UNSJ, 1, 1(1996), 29–40.

**Título:** Algebras de Łukasiewicz de Clausura Trivalentes  
**Autores:** C. Cimadamore, L. Rueda y A. M. Suardíaz  
**Lugar:** Departamento de Matemática - Universidad Nacional del Sur

En este trabajo desarrollamos el estudio de la variedad  $\mathcal{CL}_n$  de las álgebras de Łukasiewicz  $n$ -valentes con un operador de clausura aditivo. Una característica importante en la estructura de un álgebra  $L \in \mathcal{CL}_n$  es que el conjunto de los elementos abiertos  $Q(L)$  forman un álgebra de Heyting y que el conjunto de los elementos booleanos abiertos  $Q(B(L))$  forman una subálgebra de  $Q(L)$ . El álgebra  $Q(B(L))$  nos permite caracterizar las congruencias de  $L$  y caracterizar las álgebras subdirectamente irreducibles.

Consideramos la subvariedad formada por las álgebras de  $\mathcal{CL}_n$  en las que el conjunto de los elementos abiertos forman un álgebra de Heyting trivalente. Probamos que las álgebras de esta subvariedad son de Łukasiewicz trivalentes. Determinamos las álgebras subdirectamente irreducibles de esta subvariedad y damos una descripción completa de su reticulado de subvariedades.

**Título:** Algebras y lógicas de Chang asociadas a las de Lukasiewicz

**Autores:** R.Lewin, M. Sagastume, P. Massey

**Lugar:** Facultad de Matemática - Pontificia Universidad Católica de Chile, Dep. de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Las  $MV^*$ -álgebras fueron definidas en [1] por Chang, quien representó a las  $MV^*$ -álgebras como producto subdirecto de  $MV^*$ -cadenas. En este trabajo se definen los ideales y los ideales primos en  $MV^*$ -álgebras. Se prueba que los ideales se corresponden con las congruencias y que todo ideal es intersección de ideales primos. Usando estos nuevos conceptos se deduce el teorema de representación de Chang y se demuestra intrínsecamente que una ecuación vale en toda  $MV^*$ -álgebra si y sólo si vale en  $[-1, 1]$ . Se estudia la relación de las  $MV^*$ -álgebras con los  $\ell$ -grupos, que resulta más natural que la relación de éstos con las  $MV$ -álgebras (ver[2]). Se describen, además, las  $MV^*$ -álgebras libres y se caracterizan en el caso unidimensional.

En [1], C. C. Chang introduce la lógica  $L^*$  cuyos valores de verdad se extienden a  $[-1, 1]$  y cuyos valores designados son los positivos del intervalo. Además, en [3] se prueba la completud para el fragmento  $L_0^*$  de  $L^*$  de las fórmulas nulas. La contraparte algebraica de  $L^*$  es la clase de las  $MV^*$ -álgebras. En este trabajo se estudian propiedades de  $L^*$  a partir de los resultados ya obtenidos para  $MV^*$ -álgebras, por medio del isomorfismo existente entre el reticulado de los ideales del álgebra de Lindenbaum y el de las teorías de  $L^*$ . Se prueba que en  $L^*$  la completud fuerte sólo vale para el caso finito y se obtiene un teorema de la deducción.

1) Chang, C. C., *A Logic with Positive and Negative Truth Values*, Acta Philosophica Fennica fasc. **16** (1963), 19–39.

2) Cignoli, R., D'Ottaviano, I. M. L. and Mundici, D., *Algebraic Foundations of Many-Valued Reasoning*. Trends in Logic, Studia Logica Library, Vol. 7, Kluwer Academic Publishers, 2000.

3) Lewin, R. A., Sagastume, M., *Paraconsistency in Chang's Logic with Positive and Negative Truth Values*. In Paraconsistency, the Logical Way to the Inconsistent (W. A. Carnielli, M. E. Coniglio, I.M.L.D'Ottaviano, Eds.), Marcel Dekker, 2002, (1994), 381–396.



**Título: Dualidad de Priestley para subvariedades de DLI, DLF y DLFI-álgebras**

**Autores: Celani, Sergio Arturo y Cabrer, Leonardo Manuel**

**Lugar: UNCPBA. Departamento de Matemática**

En [1] Celani se prueba una dualidad para reticulos distributivos acotados con implicación y/o fusión (**DLI**, **DLF**, **DLFI**-álgebras), utilizando espacios de Priestley dotados de dos relaciones ternarias.

En este trabajo aplicamos esta dualidad a algunas subvariedades importantes de las **DLI**, **DLF** y **DLFI**-álgebras, analizando las condiciones sobre las relaciones asociadas a la implicación y fusión que traducen las ecuaciones que definen esas subvariedades.

Por ejemplo hemos probado la dualidad para los reticulos implicativos (acotados) introducidos en [2]), los reticulos residuados, **MTL**-álgebras, **IMTL**-álgebras (ver [3]) y las algebras de Wasjberg.

## Referencias

- [1] Celani, S. A. Bounded Distributive Lattices with Fusion and Implication. The Southeast Asian Bulletin of Mathematics. Artículo en prensa.
- [2] Martínez, N. G. & Priestley, H.A. On Priestley Spaces of Lattice-Ordered Algebraic Structures. ORDER Vol.15 N°4 (1998) 297-323.
- [3] Esteva, F. & Godo, L. Monoidal t-norm based logic: towards a logic for left continuous t-norms. Fuzzy sets and systems 124 (2001) 271-288.
- [4] Wang, S ; Wang, B. & Fang, R. NML, a schematic extension of F.Esteva and L.Godo's logic MTL. Fuzzy sets and systems. Artículo en prensa.

**Título:** EL reticulado de clases (A)(E)  $p=q$  de la variedad de las álgebras de Kleene  
**Autores:** M. Campercholi, D. Vaggione  
**Lugar:** FaMAF, UNC

En la variedad de las álgebras de Kleene (sin 0 ni 1, en el lenguaje) se encuentran todas las clases axiomatizables con sentencias de la forma  $\forall \exists! \wedge p = q$ . La primera parte del estudio de estas clases fue presentada en la reunión anual de la UMA del año pasado. En esta presentación se mostrará como se concluyó positivamente el análisis del problema.

**Título: Free finitely generated  $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation**  
**Autores: Claudia Sanza**  
**Lugar: Departamento de Matemática, UNS.**

In this note, we give a description of what we named the determinant system of each finite subdirectly irreducible  $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebra with negation ([1], [2]); this is later used to determine the lattice of its subalgebras. Besides, we prove that the variety of  $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation is locally finite and we obtain an upper bound for the cardinal number of the free finitely generated algebra.

- [1] C. Sanza, *Notes on  $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation*, to appear in L. J. of the IGPL, 2004.
- [2] C. Sanza, *A note on subdirectly irreducible  $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation*, Abstracts of the XII Latin American Symposium on Mathematical Logic, San José, Costa Rica, 2004, p. 17.

**Título: Free  $n$ -valued Hilbert algebras over a poset**

**Autores: Aldo Figallo Jr.**

**Lugar: Departamento de Matemática. UNS**

In [1], L. Monteiro described a method to obtain free 2-valued Hilbert algebras or Tarski algebras over a poset. In this talk, we provide a general technique which allows us to construct free  $n$ -valued Hilbert algebras with  $n \geq 2$  (see [2]). Furthermore, we extend the above technique to free  $n$ -valued Heyting algebras over a poset.

- [1] L. Monteiro. *Construction des algèbres de Tarski libres sur un ensemble ordonné*, Math. Japonica, 23, 4(1978), 433 - 437.
- [2] L. Monteiro. *Algèbres de Hilbert  $n$ -valentes*, Port. Math., 36 (1977), 159 - 174.

# **Título: FUNCIONES COMPATIBLES EN ALGUNAS SUBCLASES DE LAS ALGEBRAS DE HEYTING**

**Autores: A. Galli, R. Ertola Birabén, M. Sagastume**

**Lugar: Dep. de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP y Facultad de Humanidades, UNLP**

Son conocidos los resultados de Caicedo y Cignoli (ver [1], [2]) sobre conectivos intuicionistas, definidos éstos en base al concepto de compatibilidad de funciones con todas las congruencias en cada álgebra de Heyting. Por otra parte, en el trabajo [3] de Galli-Sagastume se definió por modelos de Kripke apropiados el concepto de conectivo simétrico-intuicionista en el cálculo proposicional modal simétrico de Moisil, que es extensión conservadora del cálculo intuicionista.

En este trabajo se caracteriza el concepto de función compatible y se estudian propiedades de dichas funciones en las álgebras de Heyting generalizadas y en algunas subclases de las álgebras de Heyting. Estas álgebras corresponden respectivamente a la lógica minimal (más débil que la intuicionista) y a algunas extensiones de la lógica intuicionista, como la lógica de Moisil.

1) Caicedo, X. Investigaciones acerca de los conectivos intuicionistas. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 19, (1995) pp. 705-716.

2) Caicedo, X., Cignoli, R. An algebraic approach to intuitionistic connectives. The Journal of Symbolic Logic, vol.66, No 4, dec. 2001.

3) Galli, A., Sagastume, M. Symmetric-intuitionistic connectives, Models, Algebras and Proofs, C. Montenegro, X. Caicedo (eds.) Marcel Dekker, New York. (Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics), (1999) 267-279.

**Título:** ml-BCK álgebras

**Autores:** A. V. Figallo, G. Ramón, S. Saad

**Lugar:** Dep. de Matemática, UNS. Instituto de Ciencias Básicas, UNSJ.

In this presentation we investigate the BCK-algebras such that the underlying ordered structure is a lattice (see [1]). Besides, we add to these algebras a binary operation such that the variety of BL-algebras (see [2]) is strictly contained in this new class of algebras.

[1] P. Izdiak. *Lattice operation in BCK-álgebras*. Math. Japonica. 29(1989), 839 - 846.

[2] P. Hájek. *Metamathematics of Fuzzy Logic*. Kluwer, 1998.