

Noticiero de la Unión Matemática Argentina
Resúmenes de Comunicaciones

Volumen 54

16 de diciembre de 2019



Director de Publicaciones: **Daniel Jaume**

Director Saliente: **Pedro Sánchez Terraf**

Con la colaboración de **Ivana Gómez**

Noticiero de la Unión Matemática Argentina
<http://www.union-matematica.org.ar/noticiero/>
ISSN 1514-9595 (En línea)
Volumen 54, diciembre de 2019.
noticiero@union-matematica.org.ar

Índice

1	Editorial	5
2	Índice de Expositores Reunión Científica	7
3	Índice de Expositores Reunión de Educación	13
4	Resúmenes de las Comunicaciones Científicas	15
4.1	Álgebra	15
4.2	Geometría	37
4.3	Análisis	49
4.4	Análisis Numérico	81
4.5	Optimización	95
4.6	Aplicaciones de la Matemática y Física Matemática .	103
4.7	Ecuaciones Diferenciales	123
4.8	Probabilidad	143
4.9	Estadística y sus aplicaciones	147
4.10	Lógica y Computabilidad	157
4.11	Matemática Discreta	173
4.12	Sistemas Dinámicos	205
5	Resúmenes de las Experiencias de Aula	213
6	Resúmenes de los Reportes de Investigación	227
7	Resúmenes de los Talleres REM	239

1. Editorial

Hasta hace muy poco, la figura de Director de Publicaciones de nuestra Asociación coincidía con la de Director de la Revista de UMA, y en el período 2016–2017 estuvo a cargo de Jorge Lauret. Sin embargo, a partir de 2018, dicho rol cambió notoriamente y en esas circunstancias fui designado.

Mi participación como miembro de la Comisión Directiva, bajo la dirección de Nicolás An-druskiewitsch, implicó tareas diversas. Aquí sólo me referiré a las relacionadas directamente con el Noticiero.

Inicialmente, me fue encomendada la edición de dicha publicación. Como tal, no produje hasta ahora ningún volumen de la misma, pero compensé ligeramente esta deficiencia renovando su [sitio web](#) y curando información de diversas fuentes para las Circulares de la UMA. Éstas constaron de 14 números durante 2018 y 17 números durante 2019. Todas ellas son accesibles un [archivo](#) que preparé para resguardarlas junto con otras informaciones. Pueden hallarse en el siguiente enlace:

<http://www.union-matematica.org.ar/archivo/category/circulares/>

Puede que en el futuro este archivo reemplace al viejo sitio web del Noticiero.

La Asamblea General UMA del año 2018, durante la Reunión Anual en La Plata, determinó que los resúmenes de la comunicaciones de la reunión 2019 serían publicados en un número especial del Noticiero. El presente volumen viene a subsanar, *ex-tempore*, esta deuda.

Del 24 al 27 de septiembre del corriente año se realizó la segunda reunión conjunta de la [UMA](#) junto a la [Sociedad Matemática de Chile \(SUMA2019\)](#), que incluyó las siguientes actividades:

- LXVIII Reunión Anual de Comunicaciones Científicas;
- XLII Reunión de Educación Matemática;
- XXXI Encuentro de Estudiantes de Matemática;
- XI Festival de Matemática;
- III Mesa de la Industria; y
- la primera edición de la actividad *Sumando Género y Diversidad*.

Esta compilación consta de 245 resúmenes de comunicaciones científicas y 61 resúmenes de contribuciones de educación; estas últimas incluyen experiencias de aula, reportes de investigación y talleres. Parte del trabajo de compilación fue realizado mientras preparaba el [sitio web de la SUMA2019](#).

No me quedan dudas que mi sucesor, Daniel Jaume —ya en funciones— podrá avanzar mucho más de lo que yo pude y le dejo mis mejores deseos para el período 2020–2021. Y aprovecho estas últimas líneas para agradecer a mis compañeros de gestión por sus trabajos (en buena medida más pesados que los míos) y por permitirme acompañarlos en estos últimos dos años.

Pedro Sánchez Terraf

2. Índice de Expositores Reunión Científica

Actis, Marcelo	105
Agnelli, Juan Pablo	104
Aguilera, Alejandra	65
Alberto, Diego Luis	206
Alvarado, Claudia Damaris	58
Alvarez, Adrian Omar	90
Alvarez, Agustin	156
Alvarez, María Luz	90
Amieva Rodriguez, Adriana	174
Andrada, Adrián	41
Antunez, Andrea Carolina	69
Arfeux, Matthieu	205
Arouxet, María Belén	107
Arrejoria, Franco	145
Balderrama, Rocío	112
Barrea, Andres	120
Berna Larrosa, Pablo Manuel	59
Bersetche, Francisco	88
Biedma, Néstor Hugo	109
Blanco Villacorta, Carmen Luz	24
Boente, Graciela	149
Bonifacio, Agustín Germán	189
Borgna, Juan Pablo	114
Borthagaray Peradotto, Juan Pablo	92
Bratten, Tim	33
Brum, Joaquin	210
Brunetta Gonzalez, Cristian Daniel	162
Buscaglia, Emelin	99
Calderón, Pablo	61
Camaño, Jessika	82
Campercholi, Miguel	160
Campos, Federico Augusto	71
Cancela, Elias Damian	204
Carbajal, Diana	72
Carocca, Sebastián Reyes	44
Caro, Patricia Janet	106
Caruso, Matías Ignacio	117
Castaño, Diego	170
Castiglioni, José Luis	158
Caymes Scutari, Paola	114
Chara, Maria	20
Chiesa, Miguel	193
Chiumiento, Eduardo	56
Cid, Luis	43
Comesatti, Juan	54
Cordero, Penélope	166
Correa, Delfina Aldana	108
Cortez, Roberto	144
Cortiñas, Guillermo	17

Cuesta, Daniela	143
Daniel Alliera, Carlos Héctor	126
Davila, Gonzalo	132
Deboli, Alberto	127
De Borbon, Maria Laura	132
Degano, Iván	115
Della Vecchia, Eugenio	97
Demaria, Stefania	128
Díaz, Jorge Pablo	60
Diaz, Mauricio	210
Donato, Stella Maris	147
Drelichman, Irene	53
Durán, Ricardo	86
Emmanuele, Daniela Beatriz	38
Escorcielo, Paula Micaela	28
Faya, Jorge	133
Fernández, Víctor	171
Ferrari, Alberto José	119
Ferrari Freire, Cecilia	75
Figuroa, Pablo	135
Firnkorn, Gonzalo Ibañez	66
Flores, Gregorio Moreno	144
Frau, Johanna Analiz	98
Frez, Luis Gutiérrez	30
Frungillo, Maximiliano Omar	125
Fuica, Francisco	81
Gajardo, Diego	98
Gallardo, Carlos Alberto	159
Galli, Vanesa Giselle	77
Gallo, Andrea	44
Garcés Pósleman, Alejandra Daniela	181
Garcia, Carlos	81
Garcia, Ignacio	207
García, Javier Pedro	27
García, María Guadalupe	50
García Navas, Juan Carlos	37
Gareis, María Inés	55
Gargantini, Ana	47
Garriga, Marcela	68
Gaudiano, Marcos	121
Girabel, Jaqueline	26
Godoy, Yamile	39
Gomez Pereira, Germán Tadeo	158
Gomez, Silvina Ruth	17
González, Carolina Lucía	176
González, Cecila Zulema	103
Gonzalez, Luciano Javier	161
Groisman, Pablo	143
Guazzelli, Victoria	23
Gudiño, Noemí Amalia	197
Guiñazú, Nadia Cecillia	175

Gutierrez, Marisa	192
Guzmán, Juan	25
Guzmán, Patricio	139
Herrera, María Celeste	103
Herreros, Pilar	136
Hinrichsen, Erica	198
Itovich, Griselda Rut	123
Iturriaga, Leonelo	140
Jares, Nicolas	100
Jaume, Daniel A.	190
José Estrugo, Emiliano Juan	196
Juarez, Noelia	178
Kaufmann, Uriel	129
Klobouk, Abel Horacio	57
Kuna, Mariel Paula	209
Laplagne, Santiago Jorge	18
Lauret, Emilio	39
Lederman, Claudia	123
Ledezma, Agustina Victoria	183
Lepe, Felipe	91
Levstein, Fernando	32
Leyton, Maximiliano	43
Lezama, Gabriela Rocio	205
Lombardi, Ariel L.	85
Lopez Pujato, María Inés	203
Lorenzo, Rosa Alejandra	64
Lotito, Pablo Andrés	95
Lovatto, Mariel Guadalupe	155
Lucarini, Yanina, P.	186
Maimone, Guillermo Daniel	117
Maldonado, Ana Carolina	173
Marceca, Felipe	55
Marcos, Miguel Andrés	163
Martínez, Alejandra Mercedes	154
Martínez, Diego Gabriel	200
Martínez Martini, María E.	125
Matheu Pérez, Alexis	148
Matías Gutierrez, Gonzalo Emanuel	26
Mauro, Juan Di	182
Mazzitelli, Martin	78
Mazzoleni, María Pía	195
Mena, María Elena	145
Menares, Ricardo	28
Millán Guerra, Beatriz Alejandra	190
Milne, Leandro Agustin	136
Miranda, Alfredo	139
Moas, Ruth Paola	42
Molina, Gonzalo	184
Montero, Pedro	37
Monzon, Gabriel	83
Moore, Ryo	208

Moreno, Verónica	87
Morin, Pedro	83
Moroni, Martín Santiago	164
Morvidone, Marcela	119
Moyano, Verónica	199
Natale, María Fernanda	121
Neme, Pablo	188
Nina, Hans	29
Ottina, Miguel	46
Ovando, Gabriela Paola	44
Oviedo, Jorge	195
Oyarzúa, Ricardo	82
Pacharoni, María Ines	24
Panelo, Cristian	177
Parente, Lisandro	96
Pastine, Adrián	180
Pelaitay, Gustavo	157
Perales, Javier Martínez	52
Pería, Francisco Martínez	49
Perrucci, Daniel	35
Petrache, Mircea	57
Picco, Mery Lucia	147
Pin, Edwin	168
Pintarelli, María Beatriz	137
Podestá, Ricardo	177
Privitelli, Melina Lorena	22
Puliti Lartigue, Marco	188
Quero, Daniel	86
Quijano, Pablo	70
Quintana, Pablo Fernando	113
Quiroz, Daniel	185
Ramseyer, Mauricio	62
Reggiani, Silvio	47
Rey, Andrea Alejandra	150
Rey, Carolina Ana	138
Rios, Noelia Belén	67
Riquelme, Edgardo	15
Rivera Ríos, Israel Pablo	52
Rodríguez, Andrei	133
Rodríguez, Jorge Tomás	51
Rodriguez, Rodolfo	93
Rojas, Nadina	31
Roldan, Marina Vanesa	76
Rossi, Julio D.	124
Ruiz, Julio Alejo	129
Ruiz, Marcelo	153
Ruiz, Mariano	74
Sabia, Juan	20
Safe, Martín D.	202
Salomone, Leandro	110
Salort, Ariel	134

Salvai, Marcos	38
Salva, Natalia N.	96
Sánchez Terraf, Pedro	167
Sanchez Vallduvi, Maria Guadalupe	200
Sanmarco, Guillermo	15
Sarmiento, Jonathan Matias	169
Schvöllner, Victor Nicolás	201
Scotti, Melisa Carla	73
Semitiel, José	109
Seoane, Francisco	207
Slagter, Juan Sebastián	165
Solano, Manuel	89
Soto, José	187
Spedaletti, Juan F.	130
Statti, María Florencia	152
Suarez, Pamela	33
Szretter Noste, María Eugenia	151
Tartaglia, Gisela	45
Tolcachier, Alejandro	40
Toledano, Ricardo	34
Tolomei, Paola	196
Tondato, Silvia	182
Topp, Erwin	138
Toschi, Marisa	60
Ugarte, María Elisa	179
Umbricht, Guillermo	111
Valdora, Marina	152
Vallejos, Lucas Alejandro	49
Vansteenkiste, Natalí	193
Venturato, Lucas	73
Vera, Andrea	29
Vibrentis, Francisco	163
Videla, Denis E.	21
Vides, Maximiliano	185
Villanueva, Angel	16
Vittone, Francisco	45
Vivas, Hernán Agustín	140
Weis, Stephan	116
Zárate, Sebastián	63
Zerbo, Santiago Gonzalez	74
Zuberman, Leandro	63

3. Índice de Expositores Reunión de Educación

Boasso, Juliana Virginia	228
Boiteux, Yanina	219
Bolatti, Fátima Belén	228
Bovier, Eliana	232
Bravo, Natalia Yudit	222
Cademartori, Patricia Marcela	220
Caputo, Liliana Noemi	227
Chacón, Martín	236
Chicco Ruiz, Aníbal Leonardo	239
Cifuentes, Marcela	232
Cocilova, Ana Inés	214
Cravero, Mariela Beatriz	224
Cuadros, Patricia	216
Diaz De Quintana, María Del Carmen	218
Domski, Marcela Verónica	217
Espinoza, Laura	223
Felizzia, Daniel Jorge	218
Fernandez, Norma Beatriz	221
Freyre, Magali	230
García, Javier Pedro	217
Gatica, María Andrea	240
Gimenez, Alicia	215
González, Víctor Hugo	235
Haidar, Alejandra	229
Haidar, Alejandra	240
Hernandez, María Valeria	221
Intelisano, Sandra	213
Jacamo, Sonia Valeria	213
Lasnibat Godoy, Tamara	235
Licera, Rosa Mabel	215
Licera, Rosa Mabel	234
Machuca, Katherine	232
Markiewicz, Maria Elena	227
Martinez, Silvia Susana	225
Masotta, Cristina	239
Menares, Romina	225
Muñoz, Cristian	241
Muñoz, Cristian	223
Oliva, Laura	214
Paolini, Graciela Beatriz	223
Pared, María Verónica	234
Peters, Bastián	233
Pia Salvadori, Andrea Estela	230
Quintana, Pablo Fernando	216
Quiñones, Paola	236
Quiroz Vega, Constanza	235
Redondo, Yanina Teresita	213
Reid, Marisa Elisabet	225
Repetto, Ana Maria	231

Reyes, Claudia Graciela	224
Ríos, Liliana	224
Rivera, Andrea.....	229
Santori, María Laura.....	228
Sarmiento, Lucía.....	219
Schell, Carolina	233
Schuster, Armando Bernardino.....	220
Sola, Tamara	231
Soto, Gabriel.....	219
Vilar, Andrea.....	222
Zalazar, Flavia Beatriz.....	218
Zuleta Alfaro, Carlos Felipe.....	229

4. Resúmenes de las Comunicaciones Científicas

Por sesiones y ordenados alfabéticamente por título.

4.1. Álgebra

ACERCA DE LAS ÁLGEBRAS DE HOPF PUNTEADAS SOBRE GRUPOS NO ABELIANOS

Expositor:

Guillermo Sanmarco

Universidad Nacional de Córdoba

gsanmarco91@gmail.com

Autor/es:

Guillermo Sanmarco

Universidad Nacional de Córdoba

gsanmarco91@gmail.com

Iván Angiono

Universidad Nacional de Córdoba

angiono@famaf.unc.edu.ar

Recientemente Heckenberger y Vendramín han clasificado los módulos de Yetter-Drinfeld no simples sobre grupos no abelianos tales que su álgebra de Nichols es de dimensión finita.

En esta charla describimos todas las álgebras de Hopf punteadas de dimensión finita cuya trenza infinitesimal es uno de los ejemplos que aparecen en la clasificación antes mencionada. Más precisamente, el módulo de Yetter-Drinfeld en cuestión se obtiene como suma de dos objetos simples: un punto y el módulo asociado al conjunto de trasposiciones en el grupo simétrico en tres letras. Damos una presentación por generadores y relaciones del álgebra de Nichols correspondiente y mostramos que esta familia de álgebras de Hopf punteadas satisfacen la conjetura de Andruskiewitsch-Schneider.

Esta comunicación está basada en el trabajo [arXiv:1905.04285](https://arxiv.org/abs/1905.04285).



ALGORITMOS DE TRISECCIÓN EN CURVAS DE GÉNERO 2 Y APLICACIONES

Expositor:

Edgardo Riquelme

Universidad del Bío-Bío

edriquelme@ubiobio.cl

Autor/es:

Edgardo Riquelme

Universidad del Bío-Bío

edriquelme@ubiobio.cl

Nicolas Thériault

Universidad de Santiago de Chile

nicolas.theriault@usach.cl

Algoritmos de trisección (división por 3) eficientes para divisores en curvas hiperelípticas en característica impar han sido estudiados por Gaudry y Schost y también por los autores en característica par e impar. El principal interés de estos algoritmos reside en su aplicación a algoritmos tipo Schoof para calcular el orden del grupo para la Jacobiana de curvas de género 2. Calcular el orden del grupo es necesario si nosotros queremos saber si la Jacobiana de la curva

de género dos puede ser considerada computacionalmente segura para fines criptográficos. Nosotros proporcionamos polinomios de trisección simbólicos para Jacobianas de curvas de género 2 sobre cuerpos finitos \mathbb{F}_q de característica impar. Nosotros damos detalles del cálculo simbólico de los polinomios de trisección y como estos pueden ser usados en la práctica. Como indican nuestros experimentos estos polinomios pueden ser usados para mejorar la eficiencia de algoritmos de trisección los que pueden ser usados para obtener algoritmos de conteo de puntos tipo Schoof más rápidos.

Parcialmente financiado por DIUBB 1738093/I

Parcialmente financiado por FONDECYT grant 1151326

Bibliografía

- [1] P. Gaudry and E. Schost, *Construction of secure random curves of genus 2 over prime fields*, in: *Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2004*,
- [2] P. Gaudry and E. Schost, *Genus 2 point counting over prime fields*, *Journal of Symbolic Computation*, **47**, Number 4, 368–400, (2012).
- [3] J. Miret, J. Pujolàs and N. Thériault, *Trisection for supersingular genus 2 curves in characteristic 2*, *Advances in Mathematics of Communications*, **8**, Number 4, 375–387, (2014).
- [4] J. Pujolàs, E. Riquelme, N. Thériault. *Trisection for non-supersingular genus 2 curves in characteristic 2*. *Int. J. Comput. Math.*, **93**, Number 8, 1254–1264, (2016).
- [5] E. Riquelme, *Trisection for genus 2 curves in odd characteristic*, *Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing*, **27**, Number 5, 373–397, (2016).
- [6] RIQUELME E., THERIAULT N., *Symbolic trisection polynomials for genus 2 curves in odd characteristic*, *Siam Discrete Mathematic*, **32** Number 4, 2421–2440. (2018).



ARITMÉTICA DE CURVAS SUPERELÍPTICAS SOBRE CUERPOS LOCALES.

Expositor:

Angel Villanueva

FaMAF - CIEM

villanueva@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Angel Villanueva

FaMAF - CIEM

villanueva@famaf.unc.edu.ar

Ariel Pacetti

FaMAF - CIEM

apacetti@famaf.unc.edu.ar

En un trabajo reciente, Dokchitser–Dokchitser–Maistret–Morgan (2018) introducen el concepto de cluster asociado a una curva hiperelíptica y muestran como a partir del mismo uno puede obtener y calcular ciertos invariantes de la curva. En esta charla mostraremos como

juntando las ideas del trabajo mencionado con un algoritmo de Bouw-Wewers (2017) para encontrar modelos semiestables de curvas superelípticas uno puede generalizar estos resultados a curvas superelípticas, y leer información aritmética (género, número de componentes, conductor, inercia de la representación de Galois) a partir del cluster asociado.



COHOMOLOGÍA RÍGIDA NO CONMUTATIVA

Expositor:

Guillermo Cortiñas

IMAS-DM, FCEyN-UBA

gcorti@dm.uba.ar

Autor/es:

Guillermo Cortiñas

IMAS-DM, FCEyN-UBA

gcorti@dm.uba.ar

Sean V un anillo de valuación discreta de característica 0, parámetro uniformizante π , cuerpo residual $k = V/\pi V$ de característica $p > 0$ y cuerpo de fracciones K . La cohomología rígida de un álgebra conmutativa A de tipo finito sobre k es una versión de la cohomología de de Rham adaptada a característica positiva; asocia a cada tal álgebra un K -espacio vectorial graduado $H_{\text{rig}}^* A$. En la charla presentaremos una versión de esa cohomología que está definida para toda k -álgebra asociativa A ; asocia a cada tal álgebra un espacio vectorial graduado $HR_*(A)$. Cuando A admite una presentación $A = R/\pi R$ con R una V -álgebra que es libre como V -módulo, $HR_*(A)$ coincide con la homología cíclica analítica $H_{\text{an}}^* R^\dagger$ de la completación de Monsky-Washnitzer de R . Veremos que H_{an}^* está definida para toda V -álgebra de Banach (y más generalmente para toda V -álgebra bornológica completa) y que satisface propiedades análogas a las de su contraparte arquimediana (definida para álgebras bornológicas completas sobre los números reales y complejos): escisión, invarianza homotópica, etc. Finalmente mostraremos que si A es una k -álgebra conmutativa suave que satisface cierta condición técnica, entonces $HR_*(A)$ puede verse como la periodificación de $H_{\text{rig}}^* A$; se tiene

$$HR_n(A) = \bigoplus_{j \in \mathbb{Z}} H_{\text{rig}}^{2j-n} A.$$

Los resultados citados y a reportar en la charla reflejan trabajo pasado y en proceso de realización, e incluyen una colaboración con Joachim Cuntz, Ralf Meyer y Georg Tamme.



DEGENERACIONES DE LAS ÁLGEBRAS DE LIE REALES SIMPLÉCTICAS DE DIMENSIÓN 4

Expositor:

Silvina Ruth Gomez

FACET-UNT

sgomez@herrera.unt.edu.ar

Autor/es:

Silvina Ruth Gomez

FACET-UNT

sgomez@herrera.unt.edu.ar

Nadina Rojas

FaCEFyN-UNC

nadina.rojas@unc.edu.ar

Definición. Un álgebra de Lie real simpléctica es una terna $(\mathbb{R}^{2n}, \mu, \omega)$ tal que (\mathbb{R}^{2n}, μ) es un álgebra de Lie y $\omega : \mathbb{R}^{2n} \times \mathbb{R}^{2n} \rightarrow \mathbb{R}$ una 2-forma, no degenerada tal que

$$\omega(\mu(X, Y), Z) + \omega(\mu(Z, X), Y) + \omega(\mu(Y, Z), X) = 0 \quad \forall X, Y, Z \in \mathbb{R}^{2n}.$$

Denotemos por C^2 al conjunto de los mapeos bilineales y alternantes de \mathbb{R}^{2n} en \mathbb{R}^{2n} y por $\omega_0 : \mathbb{R}^{2n} \times \mathbb{R}^{2n} \rightarrow \mathbb{R}$ la 2-forma simpléctica standard de \mathbb{R}^{2n}

$$\omega_0 = \sum_{i=1}^n e_i \wedge e_{n+i}.$$

Sea $W = \{\mu \in C^2 : \omega_0(\mu(X, Y), Z) + \omega_0(\mu(Z, X), Y) + \omega_0(\mu(Y, Z), X) = 0\}$, subespacio vectorial de C^2 , y $S(\mathbb{R})$ el subconjunto de W tal que $(\mathbb{R}^{2n}, \mu, \omega_0)$ es un álgebra de Lie real simpléctica.

El grupo simpléctico $Sp(2n, \mathbb{R})$, actúa sobre $S(\mathbb{R})$ por *cambio de base* y el conjunto de órbitas $S(\mathbb{R})/SP(2n, \mathbb{R})$ parametriza las álgebras de Lie simplécticas de dimensión $2n$ (salvo simplectomorfismo).

De manera análoga a lo que ocurre en el estudio de otras *variedades de álgebras*, podemos estudiar las nociones de rigidez y degeneraciones en el conjunto $S(\mathbb{R})$: dadas dos álgebras de Lie simplécticas $\mu_1, \mu_2 \in S(\mathbb{R})$ decimos que μ_1 se *degenera* en μ_2 , y lo denotamos por $\mu_1 \rightarrow \mu_2$, si $\mu_2 \in \overline{Sp(2n, \mathbb{R}) \cdot \mu_1}$ donde $\overline{Sp(2n, \mathbb{R}) \cdot \mu_1}$ es la clausura de la $Sp(2n, \mathbb{R})$ -órbita de μ_1 con respecto de la topología euclídea de C^2 . Decimos que un álgebra de Lie simpléctica μ es *rígida*, si la $Sp(2n, \mathbb{R})$ -órbita de μ es un conjunto abierto de $S(\mathbb{R})$, con respecto a la topología heredada de C^2 . Por último, diremos que el álgebra de Lie simpléctica $(\mathbb{R}^{2n}, \mu, \omega_0)$ es *minimal* si la $Sp(2n, \mathbb{R})$ -órbita de μ es cerrada.

Ovando en [1], clasificó las álgebras de Lie reales simplécticas de dimensión 4. En esta charla, basados en dicha clasificación, estudiaremos los conceptos dados anteriormente.

Bibliografía

- [1] G. Ovando, *Four Dimensional Symplectic Lie Algebras*, Beiträge zur Algebra und Geometrie-Contributions to Algebra and Geometry, Vol. 47, No. 2, (2006), 419–434.



DESCOMPOSICIÓN EXACTA DE POLINOMIOS COMO SUMAS DE CUADRADOS

Expositor:

Santiago Jorge Laplagne

Universidad de Buenos Aires

slaplagn@dm.uba.ar

Autor/es:

Santiago Jorge Laplagne

Universidad de Buenos Aires

slaplagn@dm.uba.ar

Jose Capco

University of Innsbruck
jose.capco@uibk.ac.at
Claus Scheiderer
University of Konstanz
claus.scheiderer@uni-konstanz.de

Decidir si un polinomio dado puede escribirse como suma de cuadrados y calcular la descomposición es un problema fundamental de la geometría algebraica real. En nuestro trabajo nos enfocamos en el problema de determinar cuándo un polinomio racional que puede descomponerse como suma de cuadrados de polinomios reales (\mathbb{R} -SOS) puede descomponerse también como suma de cuadrados de polinomios racionales (\mathbb{Q} -SOS). Los primeros ejemplos negativos (es decir, polinomios racionales que son \mathbb{R} -SOS pero no \mathbb{Q} -SOS) fueron encontrados por C. Scheiderer [5]. En ese trabajo el autor da una caracterización completa de todos los ejemplos negativos para el caso de polinomios de grado 4 en 3 variables (que notamos caso (3,4)). En particular, todos los posibles ejemplos son sumas de dos cuadrados con coeficientes en una extensión algebraica de \mathbb{Q} de grado par. En [4] se presenta un nuevo ejemplo negativo, dado por un polinomio de grado 6 en 4 variables (caso (4,6)), con coeficientes en una extensión de \mathbb{Q} de grado impar. El ejemplo fue encontrado utilizando elecciones arbitrarias de polinomios y la demostración utiliza técnicas computacionales difíciles de extender a familias de polinomios. Se plantea entonces como pregunta interesante estudiar los casos intermedios de polinomios de grado 6 en 3 variables y grado 4 en 4 variables (es decir, los casos (3,6) y (4,4)). El estudio general de los conos de polinomios no-negativos y sumas de cuadrados en esos casos ha despertado últimamente un gran interés (ver por ejemplo [1], [2] y [3]). Siguiendo la construcción en [4], encontramos nuevos ejemplos de polinomios racionales no-negativos que son \mathbb{R} -SOS pero no \mathbb{Q} -SOS para ambos casos. Más aún, demostramos mediante argumentos teóricos más generales que estos ejemplos no admiten una descomposición racional, y que la descomposición es única (salvo transformaciones ortogonales). Esto nos permite extender los resultados a nuevas familias de ejemplos, perturbando los coeficientes y utilizando distintas extensiones algebraicas de \mathbb{Q} de grado 3.

Trabajo en progreso.

Bibliografía

- [1] Grigoriy Blekherman, *Nonnegative polynomials and sums of squares*, Semidefinite optimization and convex algebraic geometry, MOS-SIAM Ser. Optim., vol. 13, SIAM, Philadelphia, PA, 2013, pp. 159–202.
- [2] Grigoriy Blekherman, Jonathan Hauenstein, John Christian Ottem, Kristian Ranestad y Bernd Sturmfels, *Algebraic boundaries of Hilbert's SOS cones*, Compos. Math. **148** (2012), no. 6, 1717–1735.
- [3] Jose Capco y Claus Scheiderer, *Two remarks on sums of squares with rational coefficients*, arXiv e-prints (2019), arXiv:1905.13282.
- [4] Santiago Laplagne, *Facial reduction for exact polynomial sum of squares decompositions*, Mathematics of Computation (2018), to appear.
- [5] Claus Scheiderer, *Sums of squares of polynomials with rational coefficients*, J. Eur. Math. Soc. (JEMS) **18** (2016), no. 7, 1495–1513.



DESCOMPOSICIÓN EQUIDIMENSIONAL EFECTIVA Y SISTEMAS POLINOMIALES RALOS

*Expositor:***Juan Sabia**

U. de Buenos Aires - IMAS [UBA - CONICET]

jsabia@dm.uba.ar*Autor/es:***María Isabel Herrero**

U. de Buenos Aires - IMAS [UBA - CONICET]

iherrero@dm.uba.ar**Gabriela Jeronimo**

U. de Buenos Aires - IMAS [UBA - CONICET]

jeronimo@dm.uba.ar**Juan Sabia**

U. de Buenos Aires - IMAS [UBA - CONICET]

jsabia@dm.uba.ar

Toda variedad algebraica afín puede describirse en forma única como una unión irredundante de variedades equidimensionales. Si la variedad está definida como los ceros comunes de una familia finita de polinomios, dar una descomposición equidimensional *efectiva* es dar, a partir de los polinomios que la definen, una descripción de las componentes equidimensionales por medio de un algoritmo. Existen diversos procedimientos que describen la descomposición equidimensional efectiva de una variedad. Estos algoritmos tienen una complejidad (cantidad de pasos) que depende de los grados de los polinomios involucrados. Un punto de vista que ha dado mejoras en los algoritmos asociados a sistemas de ecuaciones polinomiales a partir de los trabajos de Bernstein, Kushnirenko y Khovanskii es tener en cuenta los soportes de los polinomios involucrados (es decir, los monomios que aparecen en su escritura con coeficientes no nulos). La idea central de esta aproximación es medir la complejidad en términos geométrico-combinatorios que involucren a los soportes. En este sentido, en un trabajo previo hemos dado un algoritmo que calcula la descomposición equidimensional efectiva de variedades definidas por polinomios *genéricos* cuya complejidad se mide en términos de este tipo de invariantes. En dicho trabajo, cada componente se describe por su dimensión, una variedad lineal de dicha dimensión y el conjunto finito de puntos (llamado witness set) que es la intersección de la variedad lineal y la componente equidimensional en cuestión, de cardinal igual al grado de la componente, elementos que la caracterizan completamente. Sin embargo, este algoritmo no caracteriza la descomposición equidimensional para variedades dadas por polinomios arbitrarios.

En esta comunicación intentaremos explicar el problema en cuestión, las dificultades halladas y dar algunos resultados teóricos y algorítmicos que obtuvimos sobre deformaciones homotópicas de variedades, que si bien no resuelven aún el problema *general* completamente, creemos que tienden a obtener una descomposición equidimensional efectiva de variedades con complejidad calculable en función de invariantes asociados a los soportes de los polinomios (arbitrarios) involucrados.



EL CÓDIGO CONORMA

*Expositor:***Maria Chara**

Universidad Nacional del Litoral - CONICET

charamaria@gmail.com

Autor/es:

Maria Chara

Universidad Nacional del Litoral - CONICET

charamaria@gmail.com

Ricardo Podestá

Universidad Nacional de Córdoba - CONICET

richarpodesta@gmail.com

Ricardo Toledano

Universidad Nacional del Litoral

ridatole@gmail.com

A partir de los años 80, se produjo una revolución en la teoría de la información cuando Goppa introdujo métodos de la geometría algebraica, para definir códigos obtenidos a partir de evaluar funciones racionales de curvas algebraicas en puntos racionales. Estos códigos algebraico-geoméricos (o códigos AG) mostraron ser asintóticamente mejores los códigos clásicos conocidos. En esta charla hablaremos sobre códigos AG sobre cuerpos finitos. Consideraremos una extensión finita F'/\mathbb{F}_q de un cuerpo de funciones F/\mathbb{F}_q y vamos a mostrar cómo construir el AG-código conorma $\mathcal{C} = C_{\mathcal{L}}^{F'}(D', G')$ sobre \mathbb{F}_q empezando con un AG-código $\mathcal{C} = C_{\mathcal{L}}^F(D, G)$ sobre \mathbb{F}_q . Daremos estimaciones para sus parámetros y mostraremos el caso particular en donde el código base es un AG-código cíclico.



EL PROBLEMA DE WARING EN CUERPOS FINITOS Y GRAFOS GENERALIZADOS DE PALEY

Expositor:

Denis E. Videla

Universidad Nacional de Córdoba

denisv458@gmail.com

Autor/es:

Denis E. Videla

Universidad Nacional de Córdoba

denisv458@gmail.com

Ricardo Podestá

Universidad Nacional de Córdoba

podesta@famaf.unc.edu.ar

El problema de Waring clásico, introducido por Edward Waring, pregunta si dado $k \in \mathbb{N}$, existe un número $g(k)$ tal que todo natural puede ser escrito como la suma de a lo más un número $g(k)$ de k -ésimas potencias. Por ejemplo $g(1) = 1$, $g(2) = 4$ y $g(3) = 9$. Este último hecho fue probado por Hilbert en 1909 y desde entonces es conocido como el Teorema de Hilbert-Waring.

En el contexto de cuerpos finitos, dado un cuerpo finito \mathbb{F}_q y un entero $k \mid q - 1$, el problema es decidir si es posible expresar cada elemento del cuerpo como una suma de potencias k -ésimas en el cuerpo. En este caso, el número de Waring $g(k, q)$ es el menor valor s tal que todo elemento de \mathbb{F}_q es una suma de a lo más una cantidad s de potencias k -ésimas de elementos del cuerpo. Este es un problema abierto que sólo ha sido resuelto para algunas familias de parámetros. Más aún, la obtención de buenas cotas es también satisfactorio.

Hay tres métodos generales para calcular ó estimar $g(k, q)$: combinatoria aditiva, sumas exponenciales y métodos de Lattice. Aquí proponemos una nueva estrategia, mostrando que el cálculo del número de Waring es equivalente al cálculo del diámetro de cierto grafo de Cayley definido sobre el cuerpo finito \mathbb{F}_q , los llamados *grafos generalizados de Paley*. En esta charla

veremos cómo a partir de caracterizaciones de estos grafos es posible calcular el número de Waring en algunos casos no conocidos; luego presentamos una fórmula exacta de reducción de tipo $g(k_b, q^b) = bg(k, q)$ donde k_b depende de k , b y q ; por último mostraremos una nueva cota inferior para $g(k, q)$ en el caso de que q es primo.

Esta charla es parte de un trabajo en curso conjunto con Ricardo Podestá.



ESTIMACIONES DE SOLUCIONES RACIONALES DE CIERTAS ECUACIONES POLINOMIALES SOBRE CUERPOS FINITOS

Expositor:

Melina Lorena Privitelli

UNGS-CONICET

mprivite@ungs.edu.ar

Autor/es:

Melina Lorena Privitelli

UNGS-CONICET

mprivite@ungs.edu.ar

Mariana Valeria Pérez

UNAHUR-CONICET

mariana.perez@unahur.edu.ar

Ciertos problemas de teoría de códigos, criptografía y combinatoria requieren el estudio de la geometría de variedades “simétricas” sobre cuerpos finitos, es decir, variedades definidas por polinomios en los polinomios simétricos elementales (ver, por ejemplo [1], [2] y [3]). En este trabajo, consideramos polinomios en variables de la forma $S_k = X_1^k + \dots + X_n^k$. Es decir, dado $f \in \mathbb{F}_q[Y_1, \dots, Y_d]$ (donde \mathbb{F}_q es el cuerpo finito de q elementos) y $S_{k_1}, \dots, S_{k_d} \in \mathbb{F}_q[X_1, \dots, X_n]$, definimos la variedad dada por $f(S_{k_1}, \dots, S_{k_d})$. Bajo ciertas hipótesis sobre f , probamos que dicha variedad es absolutamente irreducible y obtenemos una cota de la dimensión de su lugar singular. A partir de este estudio, y utilizando los resultados de conteo de puntos \mathbb{F}_q -racionales para variedades singulares provistos en [4], obtenemos estimaciones de la cantidad de puntos \mathbb{F}_q -racionales de este tipo de variedades.

Nuestras estimaciones son aplicadas al problema de estimar el cardinal del conjunto de soluciones \mathbb{F}_q -racionales de ciertas ecuaciones polinomiales sobre \mathbb{F}_q . Más precisamente, obtenemos resultados de existencia y estimaciones de la cantidad de soluciones \mathbb{F}_q -racionales de las ecuaciones de Carlitz y de ecuaciones diagonales deformadas, entre otras. Estas estimaciones mejoran los existentes en la literatura (ver, por ejemplo, [5]).

Bibliografía

- [1] A. Cafure, G. Matera, M. Privitelli. Singularities of symmetric hypersurfaces and Reed-Solomon codes, *Adv. Math. Commun.* 6 (2012). no. 1, 69–94.
- [2] E. Cesaratto, G. Matera, M. Pérez y Melina Privitelli. On the value set of small families of polynomials over a finite field. I. *J. Combin. Theory Ser. A* 124 (2014), 203–227.
- [3] G. Matera, M. Pérez y M. Privitelli. Factorization patterns on nonlinear families of univariate polynomials over a finite field, *J Algebr. Comb.* (2019), 1-51.
- [4] S. Ghorpade and G. Lachaud, Étale cohomology, Lefschetz theorems and number of points of singular varieties over finite fields, *Mosc. Math. J.* 2 (2002), no. 3, 589–631.

- [5] G. Muller y D. Panario. G. Mullen y D. Panario, Handbook of finite fields. CRC Press, Boca Raton, FL, 2013.



EXTENSIONES TRIVIALES, CORTES ADMISIBLES Y HW-REFLEXIONES

Expositor:

Victoria Guazzelli

CEMIM - Universidad Nacional de Mar del Plata

victoria.guazzelli@gmail.com

Autor/es:

Victoria Guazzelli

CEMIM - Universidad Nacional de Mar del Plata

victoria.guazzelli@gmail.com

Trabajo conjunto con A. Álvarez, D. Bravo, E. Fernández, M. Müller, N. Rojas y S. Trepode.

Esta charla está basada en un trabajo en progreso iniciado en el Workshop “Matemáticas en el Conosur” en la Universidad de la República, Uruguay, en diciembre de 2018.

Sea A un álgebra de dimensión finita sobre un cuerpo algebraicamente cerrado. Consideramos $T(A)$ la extensión trivial de A sobre su cogenerador inyectivo minimal, $D(A)$. La extensión trivial de A es al álgebra de órbitas de la categoría repetitiva de A bajo la acción del automorfismo de Nakayama, ν .

En (HW), D. Hughes and J. Waschbüsch caracterizaron cuándo dos álgebras tienen la misma categoría repetitiva, y en consecuencia la misma extensión trivial, en términos de una secuencia de ν -reflexiones que transforma un álgebra en la otra.

Luego, E. Fernández and M. I. Platzeck dieron una descripción del carcaj con relaciones de la extensión trivial de A bajo la hipótesis que todo ciclo orientado en el carcaj ordinario de A es cero en A . Más aún, en (FP), bajo las mismas hipótesis, las autoras caracterizaron a todas las álgebras B que tienen la misma extensión trivial que A . Ellas probaron que B puede obtenerse como un corte admisible de la extensión trivial de A .

El objetivo de esta charla es relacionar estos dos puntos de vista. Más precisamente, dada un álgebra B que es un corte admisible de la extensión trivial de un álgebra A , tales que A y B tienen la misma categoría repetitiva, describimos la secuencia de ν -reflexiones que transforma el álgebra A en el álgebra B .

Recíprocamente, dada una secuencia de ν -reflexiones que transforma A en B , determinamos cuál es el corte admisible de la extensión trivial de A para obtener el álgebra B .

Referencias:

- (FP) Fernández, E., Platzeck, M.I. *Isomorphic trivial extensions of finite dimensional algebras*. Journal of Pure and Applied Algebra 204 (2006), no. 1, 9-20.
- (HW) Hughes, D., Washbüsch, J. *Trivial extensions of tilted algebras*. Proc. London Math. Soc. 46, (1983), 347-364.



FUNCIONES ESFERICAS EN EL GRUPO SIMETRICO

*Expositor:***Carmen Luz Blanco Villacorta**

FaMAF

carmenluzblanco@gmail.com

*Autor/es:***Carmen Luz Blanco Villacorta**

FaMAF

carmenluzblanco@gmail.com

En este trabajo se establecerán los resultados obtenidos sobre funciones esféricas en el caso del grupo simétrico $G = S_n$ y los subgrupos $K = \mathfrak{S}_{n-1}$ y $K = \mathfrak{S}_{n-2} \times \mathfrak{S}_2$. Estudiando en ambos casos las representaciones de dimensión uno del algebra $A[G]^K$.



FUNCIONES ESFÉRICAS EN GRUPOS FINITOS.

*Expositor:***María Ines Pacharoni**

FaMAF- Univ. Nac. de Cordoba

inespacharoni@gmail.com

*Autor/es:***María Ines Pacharoni**

FaMAF- Univ. Nac. de Cordoba

inespacharoni@gmail.com

Carmen Blanco

FaMAF- Univ. Nac. de Cordoba

cblanco@famaf.unc.edu.ar

Juan A. Tirao

FaMAF- Univ. Nac. de Cordoba

tirao@famaf.unc.edu.ar

Dado G un grupo finito y un K subgrupo de G introducimos la noción de función esférica (a valores matriciales) de cualquier K -tipo $\delta \in \hat{K}$. Si V un espacio vectorial de dimensión finita, decimos que $\Phi : G \rightarrow \text{End}(V)$ es una función esférica de G de tipo π , si $\Phi(e) = I$ y satisface la ecuación funcional

$$\Phi(x)\Phi(y) = \frac{1}{|K|} \sum_{k \in K} \chi_\pi(k^{-1})\Phi(xky), \quad x, y \in G.$$

La transformada de Fourier en Φ establece una relación entre funciones esféricas (irreducibles) de tipo δ y representaciones (irreducibles) del álgebra $A_\delta[G] = \{f \in A[G] : \bar{\chi}_\delta * f = f * \bar{\chi}_\delta = |K|f\}$, donde $A[G]$ denota el álgebra de grupo de G , con el producto de convolución.

Esta relación nos permite obtener, entre otros las siguientes caracterizaciones de funciones esféricas.

Teorema 1 $\Phi : G \rightarrow \text{End}(V)$ es una función esférica de tipo δ si y sólo si

(i) $\Phi(e) = I$,(ii) $\Phi(k_1 g k_2) = \Phi(k_1)\Phi(g)\Phi(k_2)$ para todo $k_1, k_2 \in K, g \in G$,(iii) $[D_f \Phi](g) = \Phi(g)[D_f \Phi](e)$ para todo $f \in A[G]^K$. donde $[D_f \Phi] = \Phi * \check{f}$

(iv) La restricción $\Phi|_K$ como representación de K es equivalente a una suma directa de copias de δ .

Teorema 2 Sea (V, ρ) una representación irreducible de G que contiene al K -tipo δ . Sea P_δ la proyección ortogonal a la δ -componente isotópica. Entonces $\Phi(g) = P_\delta \rho(g) P_\delta$, $g \in G$, es una función esférica irreducible de G de tipo δ . Recíprocamente, toda función esférica irreducible del par (G, K) se obtiene de esta manera.



GRUPOS FORMALES CONFORMES Y BICOÁLGEBRAS DE VÉRTICES

Expositor:

Juan Guzmán

FAMAF-UNC

jguzman@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Juan Guzmán

FAMAF-UNC

jguzman@famaf.unc.edu.ar

Carina Boyallian

FAMAF-UNC

boyallia@mate.uncor.edu

Dada un álgebra de Lie conforme, su álgebra de vértices universal envolvente U posee una estructura de coálgebra que la convierte en una biálgebra de vértices [3]. En este trabajo estudiamos su dual lineal, para lo cual definimos la noción de bicoálgebra de vértices a partir de una versión topológica de la definición de coálgebra de vértices introducida en [2]. Usando la base PBW en U , mostramos que su dual es isomorfo a cierta álgebra de series formales de potencias, y a partir de ello definimos el concepto de ley de grupo formal conforme, manteniendo una analogía con la teoría de Lie clásica [1]. Por último, introducimos una definición de grupo formal conforme que nos permite continuar esta analogía y establecer una antiequivalencia de categorías entre la categoría de bicoálgebras de vértices y la categoría de grupos formales conformes.

Bibliografía

- [1] HAZEWINKEL, M., *Formal groups and applications*, Academic Press Inc., New York, 1978.
- [2] HUBBARD, K., *Vertex coalgebras, comodules, cocommutativity and coassociativity*, J. Pure Appl. Algebra **213** (2009), no. 1, 109-126.
- [3] LI, H., *A smash product construction of nonlocal vertex algebras*, Commun. Contemp. Math. **5** (2007) 605-637



LA 2-LOCALIZACIÓN DE UNA CATEGORÍA DE MODELOS

*Expositor:***Jaqueline Girabel**

Universidad de Buenos Aires

ja.girabel@gmail.com

*Autor/es:***Eduardo Dubuc**

Universidad de Buenos Aires

edubuc@dm.uba.ar

Jaqueline Girabel

Universidad de Buenos Aires

ja.girabel@gmail.com

Quillen en [*Homotopical Algebra*, Springer LNM 43] presenta el concepto de *categoría de modelos*: una categoría \mathcal{C} provista de tres clases de flechas $\{\mathcal{W}, \mathcal{F}, \text{co}\mathcal{F}\}$ (equivalencias débiles, fibraciones, cofibraciones), y construye la localización $\mathcal{C}[\mathcal{W}^{-1}]$ como el cociente de \mathcal{C} por la congruencia determinada por las homotopías en los conjuntos de morfismos $\mathcal{C}(X, Y)$. En un trabajo inédito Dubuc, Szyld y Descotte introducen la noción de *bicategoría de modelos* y desarrollan una versión 2-categoría del trabajo de Quillen, en la cual las homotopías determinan las 2-celdas de la 2-localización en lugar de tomar la congruencia asociada como hace Quillen.

Aquí presentamos esa construcción en el caso particular de una categoría de modelos, en el que las cuentas resultan mucho más simples. La localización de Quillen se obtiene tomando el funtor π_0 de componentes conexas en las categorías de morfismos de la 2-localización. Nuestra demostración no es una simple generalización de la conocida demostración de Quillen. Se introducen nuevas definiciones de cilindro y de homotopía, considerando una única familia de morfismos Σ . Cuando Σ es la clase \mathcal{W} de equivalencias débiles de una categoría de modelos se obtienen los resultados de Quillen.

LA ESTRUCTURA DE $\mathfrak{sl}(2)$ -MÓDULO DE LA COHOMOLOGÍA DEL ÁLGEBRA DE LIE 3-PASOS NILPOTENTE LIBRE EN 2 GENERADORES CON COEFICIENTES EN $\Lambda\mathfrak{g}$ *Expositor:***Gonzalo Emanuel Matías Gutierrez**

CIEM-FAMAF

gegutierrez@famaf.unc.edu.ar

*Autor/es:***Gonzalo Emanuel Matías Gutierrez**

CIEM-FAMAF

gegutierrez@famaf.unc.edu.ar

Sea \mathfrak{g} el álgebra de Lie 3-pasos nilpotente libre en dos generadores sobre un cuerpo de característica cero. Sabemos que $GL(2)$ es un subgrupo del grupo de automorfismos de \mathfrak{g} y por lo tanto actúa en el espacio $C^p(\mathfrak{g}, \Lambda^q \mathfrak{g}) = \Lambda^p \mathfrak{g}^* \otimes \Lambda^q \mathfrak{g}$ de las p -cocadenas con coeficientes en $\Lambda^q \mathfrak{g}$. Esta acción conmuta con los morfismos $d : C^p(\mathfrak{g}, \Lambda^q \mathfrak{g}) \rightarrow C^{p+1}(\mathfrak{g}, \Lambda^q \mathfrak{g})$ que definen el complejo de Chevalley-Eilenberg. En este trabajo presentamos los avances obtenidos sobre la estructura de $GL(2)$ -módulo de $H^p(\mathfrak{g}, \Lambda^q \mathfrak{g})$. Utilizamos este resultado para demostrar que $H_{3-nil}^p(\mathfrak{g}, \mathfrak{g}) = 0$, lo cual implica de que \mathfrak{g} es rígida en la variedad de álgebras de Lie 3-pasos nilpotentes.



LOS POLINOMIOS CICLOTÓMICOS BINARIOS SON PLANOS: UNA DEMOSTRACIÓN VÍA ÁLGEBRA
LINEAL

Expositor:

Javier Pedro García

Ciclo Básico Común. Universidad de Buenos Aires

javgrzgarcia@gmail.com

Autor/es:

Javier Pedro García

Ciclo Básico Común. Universidad de Buenos Aires

javgrzgarcia@gmail.com

Es un hecho conocido que si p y q son números primos diferentes, los coeficientes del polinomio ciclotómico binario $\Phi_{pq}(x)$ pertenecen al conjunto $\{0, \pm 1\}$. Esta particularidad lleva a decir entonces que los polinomios ciclotómicos binarios son *planos* (*flat* en la terminología inglesa).

La primera demostración de este hecho, en cierto modo asombroso, fue proporcionada en 1883 por un matemático de apellido Migotti ([3], aunque no hemos accedido a la referencia). Posteriormente, otras demostraciones fueron proporcionadas por Lenstra ([2]), Lam y Leung ([1]), entre otros. Los argumentos utilizados para probar la *planitud* de $\Phi_{pq}(x)$ se basan sobre identidades polinomiales que involucran a los polinomios ciclotómicos, como por ejemplo las identidades equivalentes (vía la fórmula de inversión de Moebius):

$$x^n - 1 = \prod_{d|n} \Phi_d(x), \quad \Phi_n(x) = \prod_{d|n} (x^d - 1)^{\mu(n/d)},$$

siendo μ la función de Moebius.

En esta comunicación presentaremos una nueva demostración de la planitud de los polinomios ciclotómicos binarios $\Phi_{pq}(x)$, apelando al álgebra lineal implícita en la factorización de polinomios; en particular, en la identidad

$$\Phi_{pn}(x) = \frac{\Phi_n(x^p)}{\Phi_n(x)} \quad \text{si } p \text{ no divide a } n.$$

Esta identidad puede deducirse de las anteriores o puede demostrarse de manera independiente. Dado que conocemos $\Phi_q(x)$, la factorización

$$\Phi_q(x)\Phi_{pq}(x) = \Phi_q(x^p)$$

puede expresarse como un sistema lineal $Ax = b$ (siendo A y b una matriz Toeplitz y un vector, respectivamente, cuyas entradas son coeficientes de Φ_q ; en particular, 1 es el único valor que toman las entradas no nulas) cuya única solución es el vector de coeficientes de $\Phi_{pq}(x)$. Estos sistemas son casos particulares de sistemas lineales más generales y nuestra tarea consiste, entonces, en demostrar que estos últimos tienen soluciones cuyas entradas pertenecen a $\{0, \pm 1\}$.

Bibliografía

- [1] T.Y. Lam and K.H. Leung. On the cyclotomic polynomial $\Phi_{pq}(X)$. *Am. Math. Mon.*, 103(7):562–564, 1999.
- [2] H. W. Lenstra, Jr. Vanishing sums of roots of unity. In *Proceedings, Bicentennial Congress Wiskundig Genootschap (Vrije Univ., Amsterdam, 1978), Part II*, volume 101 of *Math. Centre Tracts*, pages 249–268. Math. Centrum, Amsterdam, 1979.
- [3] A. Migotti. Zur Theorie der Kreisteilung. *Wien. Ber.*, 87:8–14, 1883.



MÓDULOS SINGULARES QUE SON S-UNIDADES

*Expositor:***Ricardo Menares**

Pontificia Universidad Católica de Chile

rmenares@mat.uc.cl*Autor/es:***Ricardo Menares**

Pontificia Universidad Católica de Chile

rmenares@mat.uc.cl

Sea E una curva elíptica definida sobre un cuerpo de números. El invariante j de E es un número complejo que caracteriza la clase de \mathbb{C} -isomorfismo de E . Cuando E admite multiplicaciones complejas, $j(E)$ es un entero algebraico denominado módulo singular. En esta charla explicaremos que, para cualquier conjunto finito S de números primos, el conjunto de módulos singulares que son S-unidades es finito. En particular, mostraremos una propiedad de equidistribución p -ádica que es relevante en este tipo de problema. Se trata de un trabajo en colaboración con Sebastián Herrero y Juan Rivera-Letelier.

POLINOMIOS NO NEGATIVOS EN UNA FRANJA DE \mathbb{R}^2 *Expositor:***Paula Micaela Escorcielo**

Universidad de Buenos Aires

pescorcielo@dm.uba.ar*Autor/es:***Paula Micaela Escorcielo**

Universidad de Buenos Aires

pescorcielo@dm.uba.ar**Daniel Perrucci**

Universidad de Buenos Aires

perrucci@dm.uba.ar

Sean $p_1, \dots, p_s \in \mathbb{R}[X_1, \dots, X_n]$ y $S \subseteq \mathbb{R}^n$ el conjunto definido por

$$S = \{x \in \mathbb{R}^n \mid p_1(x) \geq 0, \dots, p_s(x) \geq 0\}.$$

Sea $f \in \mathbb{R}[X_1, \dots, X_n]$ tal que $f \geq 0$ en S . Un certificado de no negatividad de f en S es una expresión algebraica que pone en evidencia ese hecho. Por ejemplo, escribir a un polinomio como suma de polinomios al cuadrado es un certificado de la no negatividad del polinomio en todo \mathbb{R}^n .

Uno de los resultados más importantes en torno a este problema es el Schmüdgen Positivstellensatz que asegura que si S es compacto, entonces todo polinomio positivo en S pertenece a T , el preordering generado por p_1, \dots, p_s . Por otro lado, en cuanto al estudio de los polinomios no negativos en S , se sabe que si S tiene dimensión mayor o igual a 3 o contiene un cono afín de dimensión 2, existen polinomios no negativos en S que no pertenecen a T . Luego de conocerse estos resultados, el foco pasó a estar puesto en los conjuntos semialgebraicos de dimensión 2 que no contienen conos afines, en particular, el caso de una franja en \mathbb{R}^2 fue el más estudiado.

En el año 2010, M. Marshall dió una respuesta a este problema, probando que todo polinomio $f \in \mathbb{R}[X, Y]$, no negativo en el conjunto $[0, 1] \times \mathbb{R}$ (definido por la desigualdad $X(1 - X) \geq 0$) pertenece al preordering generado por $X(1 - X)$. Es decir, para un tal f , existe una reescritura de la forma

$$f = \sum_{i=1}^k g_i^2 + \sum_{j=1}^l h_j^2 X(1 - X) \quad (1)$$

con $g_i, h_j \in \mathbb{R}[X, Y]$. La demostración desarrollada por Marshall no es constructiva y tampoco da información sobre cotas de grado para los polinomios que intervienen en la reescritura (1).

En esta charla daremos, bajo ciertas hipótesis adicionales, una demostración constructiva que permite obtener cotas de grado.



REALIZABLE LISTS VIA THE SPECTRA OF BLOCK MATRICES

Expositor:

Hans Nina

Universidad de Antofagasta

hans.nina@uantof.cl

Autor/es:

Hans Nina

Universidad de Antofagasta

hans.nina@uantof.cl

Luis Medina

Universidad de Antofagasta

luis.medina@uantof.cl

In this talk, we present spectral results for matrices partitioned into higher order blocks, where not all blocks are necessarily square. Using these results sufficient conditions on a given list to be the list of eigenvalues of a nonnegative matrix are obtained and the corresponding matrix is constructed. In particular, spectral results for symmetric matrices are derived.



REPRESENTACIONES DE GRUPOS REDUCTIVOS SOBRE ANILLOS LOCALES DE LARGO DOS.

Expositor:

Andrea Vera

Universidad de Valparaíso

andrea.vera@uv.cl

Autor/es:

Andrea Vera

Universidad de Valparaíso

andrea.vera@uv.cl

Alexander Stasinski

Durham University

alexander.stasinski@durham.ac.uk

Sea \mathcal{O} un anillo de valuación discreto con ideal maximal \mathfrak{p} y cuerpo residual \mathbb{F}_q con q elementos y característica p . Para un entero $r \geq 1$, escribimos $\mathcal{O}_r = \mathcal{O}/\mathfrak{p}^r$. Sea \mathcal{O}' un segundo

anillo de valuación discreto con el mismo cuerpo residual \mathbb{F}_q y definamos \mathcal{O}'_r análogamente. Para un cuerpo finito G y un entero $d \geq 1$ sea $Irr_d(G)$ el conjunto de clases de isomorfía de representaciones irreducibles complejas de G de dimensión d . En [1], se conjeturó que para enteros $r, n, d \geq 1$ se tiene $\#Irr_d(GL_n(\mathcal{O}_r)) = \#Irr_d(GL_n(\mathcal{O}'_r))$. Esto fue demostrado para $r = 2$ por P. Singla ([2]). Posteriormente, en [3], la autora probó la conjetura para los grupos clásicos y $r = 2$. En este trabajo ([4]) generalizamos los resultados de P. Singla para cualquier esquema de grupo reductivo para el cual p es un "very good prime".

Bibliografía

- [1] ONN, URI, *Representations of automorphism groups of finite \mathcal{O} -modules of rank two.*, Adv. in Math **219**, (2008), no.6, 2058-2085.
- [2] SINGLA, POOJA *On representations of general linear groups over principal ideal local rings of length two.*, J. of Algebra **324**, (2010), no. 9, 2543-2563.
- [3] SINGLA, POOJA *On representations of classical groups over principal ideal local rings of length two.*, Comm. Algebra **40**, (2012), no. 11, 4060-4067.
- [4] STASINSKI, ALEXANDER AND VERA-GAJARDO, ANDREA *Representations of reductive groups over finite local rings of length two.*, J. of Algebra **525**, (2019), 171-190.



REPRESENTACIONES DE WEIL Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Expositor:

Luis Gutiérrez Frez

Universidad Austral de Chile

luisgutierrezfrez@gmail.com

Autor/es:

Luis Gutiérrez Frez

Universidad Austral de Chile

luisgutierrezfrez@gmail.com

James Cruickshank

National University of Ireland

james.cruickshank@nuigalway.ie

Fernando Szechtman

University of Regina

fernando.szechtman@gmail.com

En 1964 A. Weil introdujo una cierta clase de representaciones de los grupos simplécticos $Sp_{2n}(V)$ sobre cuerpos localmente compactos, conocidas hoy como representaciones de Weil. Más tarde, aplicando las ideas de Weil, representaciones de $Sp_{2n}(V)$ sobre cuerpos finitos fueron construidas. Además, Gérardin construyó, por restricción, representaciones de Weil de grupos unitarios $U(h)$ sobre cuerpos finitos por inmersión de estos en grupos simplécticos. Por otro lado, en el caso finito, Soto-Andrade construyó representaciones de Weil de $Sp(2n, \mathbb{F}_q)$, demostrando primeramente la existencia de una adecuada presentación del grupo y luego asociándoles apropiados operadores lineales que respetaban tal presentación. En estas últimas décadas se ha generalizado este tipo de representaciones a grupos unitarios $U(2m, B)$ asociados a formas ε -hermitianas sobre B -módulos V , donde B es un anillo involutivo no necesariamente cuerpo,

tanto del punto de vista de las ideas de Weil como así también vía existencia de adecuadas presentaciones de estos grupos.

En esta charla planeamos presentar una breve introducción de estos métodos y mostrar resultados recientes en torno al contexto de generalización de estos, la descripción explícita de sus operadores, como así también resultados de compatibilidad entre ellos. Por último, mostramos algunas identidades de sumas de Gauss generalizadas deducidas de las fórmulas explícitas de los operadores de Weil, obtenidas directamente del trabajo sobre representaciones de Weil de $U(2m, B)$.



REPRESENTACIONES FIELES DEL ÁLGEBRA DE LIE 2-PASOS NILPOTENTE LIBRE DE RANGO R

Expositor:

Nadina Rojas

FCEFYN-UNC

nadina.rojas@unc.edu.ar

Autor/es:

Leandro Cagliero

FaMAF-UNC

cagliero@famaf.unc.edu.ar

Nadina Rojas

FCEFYN-UNC

nadina.rojas@unc.edu.ar

Sea \mathfrak{n} un álgebra de Lie nilpotente de dimensión finita sobre un cuerpo \mathbb{K} de característica cero. Sean

$$\mu(\mathfrak{n}) = \text{mín}\{\dim V : (\pi, V) \text{ es una representación fiel de } \mathfrak{n}\} \text{ y}$$

$$\mu_{\text{nil}}(\mathfrak{n}) = \text{mín}\{\dim V : (\pi, V) \text{ es una nilrepresentación fiel de } \mathfrak{n}\}$$

Denotamos por $\mathfrak{z}(\mathfrak{n})$ el centro de \mathfrak{n} , si $\mathfrak{z}(\mathfrak{n}) \subseteq [\mathfrak{n}, \mathfrak{n}]$ obtenemos que $\mu(\mathfrak{n}) = \mu_{\text{nil}}(\mathfrak{n})$ (ver [2, Theorem 2.4]). En general no es fácil determinar el valor de este invariante, aún para una dada álgebra de Lie. Más aún, para muy pocas familias de álgebras de Lie se conoce el valor de μ (ver por ejemplo [1], [2], [3], [4], [5]).

Sea $r \in \mathbb{N}$, el álgebra de Lie libre 2-pasos nilpotente de rango r es el espacio vectorial $\mathcal{L}_r = \mathbb{K}^r \oplus \bigwedge^2 \mathbb{K}^r$ de dimensión $r + \frac{r(r-1)}{2}$, equipada con la estructura de álgebra de Lie $[X, Y] = X \wedge Y$ para todo $X, Y \in \mathbb{K}^r$. Es fácil ver que $\mathfrak{z}(\mathcal{L}_r) = [\mathcal{L}_r, \mathcal{L}_r]$, por lo tanto $\mu(\mathcal{L}_r) = \mu_{\text{nil}}(\mathcal{L}_r)$. Por otra parte, se puede ver que \mathcal{L}_r es el nil-radical de una subálgebra parabólica del álgebra de Lie semisimple de rango r de tipo B . La representación fiel de \mathcal{L}_r que se obtiene al ser representada de esta manera tiene dimensión $2r + 1$. Esto muestra que $\mu(\mathcal{L}_r) \leq 2r + 1$. En este trabajo probamos el siguiente teorema:

Teorema. Sean $r \in \mathbb{N}$ y \mathcal{L}_r el álgebra de Lie libre 2-pasos nilpotente de rango r . Entonces

$$(1) \mu(\mathcal{L}_r) = \left\lceil \sqrt{\frac{r(r-1)}{2}} \right\rceil + 2 \text{ para todo } r \geq 5 \text{ y}$$

$$(2) \mu(\mathcal{L}_r) = 2r - 1 \text{ para } r = 2, 3, 4.$$

Bibliografía

- [1] D. Burde, W. Moens, *Minimal Faithful Representations of Reductive Lie Algebras*, Archiv der Mathematik., Vol. **89**, No. 6, (2007), 513–523.
- [2] L. Cagliero, N. Rojas, *Faithful representation of minimal dimension of current Heisenberg Lie algebras*, Int. J. Math. Vol. **20** (11), (2009), 1347–1362.
- [3] N. Rojas, *Minimal Faithful Representation of the Heisenberg Lie algebra with abelian factor*, J. of Lie Theory, Vol. **23**(4) (2013), 1105–1114.
- [4] N. Rojas, *Faithful Representations of Minimal Dimension of 6-dimensional nilpotent Lie algebras*, J. Algebra Appl., Vol. **15**(10) (2016), 1650191(1)-171650191(19).
- [5] I. Schur, *Zur Theorie vertauschbarer Matrizen*, J. Reine Angew. Mathematik , **130** (1905), 66–76.



REPRESENTACIONES UNISERIALES DEL ÁLGEBRA $N_k(V, x)$

Expositor:

Fernando Levstein
 FaMAF UNC
levstein@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Fernando Levstein
 FaMAF UNC
levstein@famaf.unc.edu.ar

Leandro Cagliero
 FaMAF UNC
cagliero@famaf.unc.edu.ar

Fernando Szechtman
 University of Regina
fernando.szechtman@gmail.com

Sea V un espacio vectorial de dimensión n sobre el cuerpo F , consideramos el álgebra de Lie nilpotente de k pasos libre generada por V denotada por $N_k(V)$. Sea $x : V \rightarrow V$ una transformación lineal inversible que se descompone como $\lambda I + J$ con J nilpotente principal de $\mathfrak{gl}(V)$. Por ser $N_k(V)$ libre podemos extender x a un homomorfismo de $N_k(V)$, esto permite definir una estructura de álgebra de Lie en $N_k(V, x) := Fx \oplus N_k(V)$. Una representación de dimensión finita es uniserial si cada submódulo tiene un único submódulo maximal. Presentaremos una clasificación completa de las representaciones uniserials de $N_k(V, x)$.



SOBRE EL ÍNDICE DE NILPOTENCIA DEL RADICAL DE LA CATEGORÍA DE MÓDULOS

*Expositor:***Pamela Suarez**Universidad Nacional de Mar del Plata
pamelaysuarez@gmail.com*Autor/es:***Pamela Suarez**Universidad Nacional de Mar del Plata
pamelaysuarez@gmail.com**Claudia Chaio**Universidad Nacional de Mar del Plata
claudia.chaio@gmail.com**Victoria Guazzelli**Universidad Nacional de Mar del Plata
victoria.guazzelli@gmail.com

Trabajo en progreso.

Sea A un álgebra básica y conexa de tipo de representación finito sobre un cuerpo algebraicamente cerrado k . Es conocido en este contexto que $A \cong kQ/I$, con Q un carcaj conexo. Consideremos mod A la categoría de módulos finitamente generados a derecha.

El radical $R(X, Y)$, con $X, Y \in \text{mod } A$ módulos indescomponibles, es el conjunto generado por los no-isomorfismos de X en Y . Naturalmente se definen las potencias del radical.

Es sabido por un resultado de M. Auslander que un álgebra es de tipo de representación finito si y sólo si el radical de su categoría de módulos es nilpotente. En [1], se probó que el índice de nilpotencia del radical está dado por la longitud máxima de los caminos del proyectivo en el vértice a al inyectivo en el mismo vértice pasando por el simple S_a .

En este trabajo, estudiamos cuales son los vértices que son suficientes analizar para determinar dicho índice. Más aún, teniendo en cuenta estos resultados, calculamos el índice de nilpotencia de la categoría de módulos para ciertas álgebras.

Referencias

[1] C. Chaio. *On the Harada and Sai Bound*. Bulletin of the London Mathematical Society 44, 6, (2012), 1237-1245.



TOPOLOGICAL FROBENIUS RECIPROCITY AND INVARIANT HERMITIAN FORMS

*Expositor:***Tim Bratten**UNICEN
bratten@exa.unicen.edu.ar*Autor/es:***Tim Bratten**UNICEN
bratten@exa.unicen.edu.ar**Mauro Natale**UNICEN
mauro_natale@hotmail.com

Motivated by a question about Frobenius reciprocity, raised by D. Vogan in [3, Question 10.2], we prove a topological Frobenius reciprocity and use it to study invariant Hermitian

forms on representations. In particular, let G_0 be a real reductive group of Harish-Chandra class with complexified Lie algebra \mathfrak{g} . Suppose $\mathfrak{p} \subseteq \mathfrak{g}$ is a *nice* parabolic subalgebra [3]. Then the normalizer, L_0 , of \mathfrak{p} in G_0 is a Levi subgroup. Let S be the orbit of \mathfrak{p} in the corresponding generalized flag manifold and let q be the vanishing number for S . Suppose V_{\min} is a minimal globalization for L_0 with regular, antidominant infinitesimal character and let \mathfrak{u} be the nilradical of \mathfrak{p} . *Topological Frobenius reciprocity* is the natural correspondence

$$\mathrm{Hom}_{G_0}(H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min})), M_{\max}) \cong \mathrm{Hom}_{L_0}(V_{\min}, H_q(\mathfrak{u}, M_{\max}))$$

where $H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min}))$ is the representation for G_0 on the compactly supported cohomology of the analytic sheaf $\mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min})$, M_{\max} is a quasisimple maximal globalization for G_0 and $H_q(\mathfrak{u}, M_{\max})$ is the representation for L_0 on the Lie algebra homology group. The reciprocity result follows from the geometric description of $H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min}))$ and properties of the minimal and maximal globalization with respect to Lie algebra homology [1], [2]. We apply the topological Frobenius reciprocity to study the invariant Hermitian forms on $H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min}))$. Put $I_{\min} = H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min}))$, let $\chi_{\mathfrak{u}}$ be the determinant character for the L_0 -action on \mathfrak{u} and let $Z(\mathfrak{l})$ be the center of the enveloping algebra of the complexified Lie algebra, \mathfrak{l} , of L_0 . It turns out one would like to know that V_{\min} is isomorphic to the corresponding $Z(\mathfrak{l})$ -eigenspace in the representation $H_s(\mathfrak{u}^{\mathrm{op}}, I_{\min}) \otimes \chi_{\mathfrak{u}}$, where $s = \dim_{\mathbb{C}}(S)$ and $\mathfrak{u}^{\mathrm{op}}$ is the nilradical of the parabolic subalgebra, $\mathfrak{p}^{\mathrm{op}}$, opposite to \mathfrak{p} . To establish this last result we generalize a geometric duality theorem established by M. Zabcic for discrete series in his Ph.D thesis [4]. In this way we obtain a natural correspondence between invariant Hermitian forms on $H_c^q(S, \mathcal{O}(\mathfrak{p}, V_{\min}))$ and invariant Hermitian forms on V_{\min} .

[1] T. Bratten: *A comparison theorem for Lie algebra homology groups*. Pac. J. of Math., **182** (1), (1998), 23-36.

[2] T. Bratten: *A simple proof of the algebraic version of a conjecture by Vogan*. J. Lie Theory, **18** (1), (2008), 83-93.

[3] D. Vogan: *Unitary representations and complex analysis*. In *Representation Theory and Complex Analysis*, Lecture Notes in Mathematics, **1931**. Springer, Berlin, Heidelberg (2008), 259-344.

[4] M. Zabcic: *Geometry of discrete series*. Ph.D. Thesis, University of Utah, 1988.



UNA RELACIÓN ENTRE POLINOMIOS DE VALOR MÍNIMO Y TORRES DE CUERPOS DE
FUNCIONES SOBRE CUERPOS FINITOS

Expositor:

Ricardo Toledano

Universidad Nacional del Litoral

ridatole@gmail.com

Autor/es:

Ricardo Toledano

Universidad Nacional del Litoral

ridatole@gmail.com

Sea $S \subset \mathbb{F}_q$ un conjunto no vacío y sea f un polinomio sobre \mathbb{F}_q de grado m . Decimos que f es un S -polinomio si

$$\{\alpha \in \overline{\mathbb{F}_q} : f(\alpha) = \beta^m\} \subset S,$$

para todo $\beta \in S$. Definimos el conjunto

$$V_f^S = \{f(a) : a \in S\},$$

y decimos que f es un polinomio de S -valor mínimo si se cumple que

$$|V_f^S| = \left\lceil \frac{|S|}{m} \right\rceil.$$

En este trabajo veremos que todo polinomio sobre \mathbb{F}_q de grado m que sea un S -polinomio es también un polinomio de S -valor mínimo siempre que $q \equiv 1 \pmod{m}$ y que $0 \in S$. En particular este resultado implica que si se tiene una torre recursiva de cuerpos de funciones con ramificación moderada definida por una ecuación de la forma

$$y^m = x^d h(x),$$

donde $q \equiv 1 \pmod{m}$, $h(0) \neq 0$ y $\text{mcd}(m, d) = 1$ y se cumplen las condiciones impuestas por Garcia, Stichtenoth y Thomas en su trabajo sobre torres asintóticamente buenas, entonces el polinomio $f = x^d h(x)$ es un polinomio de S -valor mínimo para un cierto $S \subset \mathbb{F}_q$ tal que $V_f^S = V_{x^m}^S$. Este resultado permite hallar una gran variedad de nuevos ejemplos de torres asintóticamente buenas sobre \mathbb{F}_q con ramificación moderada.



UNA VERSIÓN DEL PUTINAR POSITIVSTELLENSATZ PARA CILINDROS

Expositor:

Daniel Perrucci

UBA - IMAS

perrucci@dm.uba.ar

Autor/es:

Daniel Perrucci

UBA - IMAS

perrucci@dm.uba.ar

Paula Micaela Escorcielo

UBA - IMAS

pescorcielo@dm.uba.ar

El Putinar Positivstellensatz es un teorema muy importante en la teoría de sumas de cuadrados y certificados de no negatividad. Este resultado asegura que dados $g_1, \dots, g_s \in \mathbb{R}[X_1, \dots, X_n]$ tales que el módulo cuadrático

$$M(g_1, \dots, g_s) = \left\{ \sigma_0 + \sigma_1 g_1 + \dots + \sigma_s g_s \mid \sigma_0, \sigma_1, \dots, \sigma_s \in \sum \mathbb{R}[X_1, \dots, X_n]^2 \right\}$$

es arquimediano, todo $f \in \mathbb{R}[X_1, \dots, X_n]$ positivo en

$$S = \{x \in \mathbb{R}^n \mid g_1(x) \geq 0, \dots, g_s(x) \geq 0\}$$

pertenece a $M(g_1, \dots, g_s)$. Luego, la escritura explícita de f como un elemento de $M(g_1, \dots, g_s)$ brinda un certificado de no negatividad de f en S . Cabe señalar que la condición de que $M(g_1, \dots, g_s)$ sea arquimediano implica que el conjunto S es compacto.

En esta charla presentaremos una extensión del Putinar Positivstellensatz, bajo ciertas hipótesis adicionales, al caso particular (no compacto) de cilindros de tipo $S \times \mathbb{R}$. Mostraremos a su vez que, sin suponer ninguna hipótesis adicional, el teorema no es válido en este tipo de cilindros.



4.2. Geometría

A CHARACTERIZATION OF SOME FANO FOURFOLDS THROUGH CONIC FIBRATIONS

Expositor:

Pedro Montero

Universidad Técnica Federico Santa María

pedro.montero@usm.cl

Autor/es:

Pedro Montero

Universidad Técnica Federico Santa María

pedro.montero@usm.cl

Eleonora Romano

University of Warsaw

elrom@mimuw.edu.pl

Let X be a Fano manifold of dimension n . A conic bundle on X is a fiber type contraction with fibers of dimension one. In this talk, we will highlight the relation between the relative Picard number of conic bundles on X and the so called **Lefschetz defect**, introduced by Casagrande and related with the Picard number of divisors on X . After giving a general account of the known results, we will address the first unknown case: Fano fourfolds with Lefschetz defect 3. In this case we get general results on the structure of these varieties (bounds on the Picard number of X , rationality and classification of the varieties arising as targets of conic bundles) and some results towards the classification of such fourfolds. This is a joint work with Eleonora Romano (University of Warsaw).



A REMARK ON Z-ORIENTABILITY OF KLEINIAN GROUPS

Expositor:

Juan Carlos García Navas

Universidad de La Frontera

jcgn70@gmail.com

Autor/es:

Juan Carlos García Navas

Universidad de La Frontera

jcgn70@gmail.com

The notion of Z-orientability for 2-cell decompositions of a closed Riemann surface was considered by Zapponi to decide if a given Strebel quadratic form has square roots. He also used this notion in the setting of dessins d'enfants to obtain certain unicellular dessins d'enfants in genus zero (a generalization of Leila's flowers) with the property that such a family is Galois-invariant and it contains at least two Galois orbits. Recently, it has been proved that Z-orientability provides a new Galois invariant for dessins d'enfants.

We show how to extend this notion for general Kleinian groups in any dimension. As an application, this notion is used to provide a necessary and sufficient geometrical condition for a non-constant surjective meromorphic map $\varphi : S \rightarrow \widehat{\mathbb{C}}$, where S is a connected Riemann surface, to admit an square root, that is, a meromorphic map $\psi : S \rightarrow \widehat{\mathbb{C}}$ such that $\varphi = \psi^2$. We also extend this idea to obtain a necessary and sufficient geometrical condition for a non-constant surjective meromorphic map φ to admit an n -root, that is, a meromorphic map $\psi : S \rightarrow \widehat{\mathbb{C}}$ such that $\varphi = \psi^n$.



ACCIONES BIRRACIONALES EN GRUPOS DE LIE COMPACTOS CLÁSICOS E ISOMORFISMOS EN BAJAS DIMENSIONES.

Expositor:

Daniela Beatriz Emmanuele

Fac de Cs Exactas, Ingeniería y Agrimensura - UNR

emman@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Daniela Beatriz Emmanuele

Fac de Cs Exactas, Ingeniería y Agrimensura - UNR

emman@fceia.unr.edu.ar Marcos Salvai (FaMAF/CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, CONICET), salvai@famaf.unc.edu.ar);

Francisco Vittone

Fac de Cs Exactas, Ingeniería y Agrimensura - UNR

vittone@fceia.unr.edu.ar

Consideremos los grupos de Lie compactos clásicos $M = SO_n, U_n$ y Sp_n con sus métricas Riemannianas bi-invariantes canónicas. En estos grupos actúan $G = O_o(n, n)$, $SU(n, n)$ y $Sp(n, n)$ respectivamente. Estas acciones, denominadas birracionalmente, surgen de identificar M con adecuadas grassmannianas split de espacios isotrópicos maximales. En dimensiones bajas, es bien conocido que existen isomorfismos (salvo cubrimiento) entre $SL_n(\mathbb{R})$ u $O_o(1, n)$ y los grupos G . Por otra parte, $SL_{m+1}(\mathbb{R})$ y $O_o(1, m+1)$ actúan en la esfera S^m via la acción proyectiva y conforme respectivamente (cf. [LSW], [Sal]). En este trabajo probaremos que estas acciones son equivalentes, en dimensiones bajas, a las acciones birracionalmente antes mencionadas.

Bibliografía

- [LSW] Lazarte, M.; Salvai, M. and Will, A. *Force free projective motions of the sphere*. J. Geom. Phys., 57 (11), 2431 – 2436, 2007.
- [Sa] Salvai, M. *Force free conformal motions of the sphere*. Diff. Geom. Appl. 16, 285 – 292, 2002.



CIRCUNFERENCIAS EN R -ESPACIOS SIMÉTRICOS AUTODUALES

Expositor: Marcos Salvai (FaMAF-CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, Conicet), salvai@famaf.unc.edu.ar)

Autor/es: Marcos Salvai (FaMAF-CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, Conicet), salvai@famaf.unc.edu.ar)

Un R -espacio simétrico es un espacio simétrico compacto que admite un grupo de Lie de difeomorfismos, llamado el grupo grande de transformaciones, que contiene propiamente al grupo de isometrías. Por ejemplo, la esfera admite dos grupos grandes de transformaciones, los de las conformes y los de las proyectivas, respectivamente, y el grupo grande de un espacio simétrico hermitiano es el grupo de sus transformaciones (anti-)holomorfas.

Los espacios R -simétricos autoduales tienen curvas especiales, llamadas circunferencias, introducidas por Burstall, Donaldson, Pedit y Pinkall en 2011, cuya definición no involucra la elección de una métrica riemanniana. Caracterizamos los elementos del grupo grande de transformaciones G de un R -espacio simétrico autodual M como los difeomorfismos de M que llevan circunferencias en circunferencias.

Además, a pesar de que estas curvas pertenecen al ámbito de los invariantes por G , logramos describirlas en términos geométricos riemannianos: Dada una circunferencia c in M , existe un subgrupo compacto maximal K de G tal que c , salvo por una transformación proyectiva, es una geodésica diametral en M (o equivalentemente, una geodésica diagonal en un toro llano totalmente geodésico maximal de M), siempre que M tenga la métrica simétrica K -invariante canónica. Incluimos ejemplos para la cuádriga compleja y las grassmannianas split (estándares o isotrópicas).

Marcos Salvai, *Circles in self dual symmetric R -spaces*, arXiv:1902.01467 [math.DG].



ESPECTRO DEL LAPLACIANO EN 3-ESFERAS HOMOGÉNEAS

Expositor:

Emilio Lauret

INMABB, CONICET y Universidad Nacional del Sur

emiliolauret@gmail.com

Autor/es:

Emilio Lauret

INMABB, CONICET y Universidad Nacional del Sur

emiliolauret@gmail.com

El espectro del operador de Laplace–Beltrami en una variedad Riemanniana cerrada es un objeto muy importante en el análisis geométrico. Ha sido muy estudiada su relación con la geometría y la topología de la variedad. En particular, el autovalor positivo más pequeño de este operador, conocido como el tono fundamental, guarda una estrecha relación con la curvatura. Excepto para casos muy especiales (e.g. esferas redondas, toros planos, variedades de Heisenberg), no existen descripciones explícitas del espectro, e incluso tampoco del primer autovalor no nulo.

Una variedad Riemanniana se dice homogénea si su grupo de isometrías actúa transitivamente. Milnor en 1975 clasificó todas las métricas homogéneas en la esfera tridimensional en términos de tres parámetros. En esta charla daremos una expresión explícita del primer autovalor del Laplaciano en cualquier 3-esfera homogénea dada en términos de los mencionados parámetros. Veremos también algunas consecuencias de tal expresión, como una prueba alternativa de la no existencia de 3-esferas homogéneas isospectrales no isométricas.



ESTRUCTURAS COMPLEJAS Y PARACOMPLEJAS GENERALIZADAS EN VARIEDADES PRODUCTO

Expositor:

Yamile Godoy

CIEM - FAMAF

ygodoy@famaf.unc.edu.ar

Autor/es: Edison Alberto Fernández-

culma

CIEM - FAMAF

efernandez@famaf.unc.edu.ar

Yamile Godoy

CIEM - FAMAF

ygodoy@famaf.unc.edu.ar

Marcos Salvai

CIEM - FAMAF

salvai@famaf.unc.edu.ar

En 2003 Hitchin introduce las estructuras complejas generalizadas. En una variedad suave, estas interpolan entre estructuras complejas y simplécticas. Dada una variedad producto (M, r) definimos estructuras geométricas generalizadas en M , donde cada una de ellas interpola entre dos estructuras geométricas compatibles con r (por ejemplo, entre una estructura producto compleja y una bi-foliación lagrangiana). Calculamos las fibras típicas de los fibrados cuyas secciones suaves son estas nuevas estructuras y damos ejemplos en el caso en que M es un grupo de Lie provisto de una estructura paracompleja invariante a izquierda.

-E. A. Fernández-Culma, Y. Godoy, M. Salvai, Interpolation of geometric structures compatible with a pseudo Riemannian metric. *Manuscripta Math.* 151, (2016) 453–468.

-E. A. Fernández-Culma, Y. Godoy, M. Salvai, Generalized complex and paracomplex structures on product manifolds. Enviado para su publicación.

-M. Gualtieri, Generalized complex geometry. *Ann. Math. (2)* 174, (2011) 75–123.

-N. Hitchin, Generalized Calabi-Yau manifolds. *Q. J. Math.* 54, (2003) 281–308.

-M. Salvai, Generalized geometric structures on complex and symplectic manifolds. *Ann. Mat. Pura Appl.* 194, (2015) 1505–1525.



GRUPOS DE HOLONOMÍA DE SOLVARIEDADES COMPACTAS PLANAS

Expositor:

Alejandro Tolcachier

FaMAF-UNC

atolcachier@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Alejandro Tolcachier

FaMAF-UNC

atolcachier@famaf.unc.edu.ar

Las solvariedades, es decir, variedades compactas obtenidas como cocientes de grupos de Lie solubles simplemente conexos por retículos (es decir subgrupos discretos), constituyen una clase importante de variedades. Es sabido que algunas de estas solvariedades admiten una métrica riemanniana plana inducida por una métrica riemanniana invariante a izquierda plana en el grupo de Lie asociado. En efecto, Milnor caracterizó los grupos de Lie que admiten una métrica invariante a izquierda plana y probó que su álgebra de Lie se descompone como un producto semidirecto de una subálgebra abeliana y un ideal abeliano, donde la acción es por endomorfismos antisimétricos. Algunos grupos de Lie simplemente conexos de esta clase admiten

retículos, por lo que las correspondientes solvariedades admiten una métrica riemanniana plana y constituyen así una clase particular de variedades compactas planas. En particular, una tal solvariedad es isométrica a un cociente compacto de la forma \mathbb{R}^n/Γ para cierto subgrupo discreto Γ de las isometrías de \mathbb{R}^n , y su grupo fundamental es isomorfo a Γ . Dichos subgrupos fueron caracterizados por los tres teoremas clásicos de Bieberbach y consecuentemente se llaman grupos de Bieberbach. En particular, un grupo de Bieberbach Γ admite un único subgrupo normal abeliano maximal Λ de índice finito. Más aún, el grupo finito Γ/Λ se identifica con la holonomía riemanniana de la variedad compacta plana. L. Auslander y M. Auslander probaron que el grupo de holonomía de una solvariedad compacta es abeliano. La charla estará enfocada a probar la recíproca, es decir que todo grupo abeliano finito se realiza como el grupo de holonomía de una solvariedad compacta plana, para lo cual daremos una construcción bien explícita, usando la caracterización de Milnor y un criterio dado por Bock sobre la existencia de retículos en grupos de Lie casi abelianos. También daremos una prueba elemental del resultado de Auslander. Finalmente comentaremos aspectos sobre dimensiones bajas y la dimensión mínima en la que podemos realizar a un grupo abeliano finito como holonomía de una solvariedad plana. Esta charla es parte de los resultados de mi trabajo final de licenciatura, bajo la dirección del Dr. Adrián Andrada.



HOLONOMÍA DE LA CONEXIÓN DE BISMUT EN VARIEDADES VAISMAN

Expositor:

Adrián Andrada

Universidad Nacional de Córdoba - CONICET

andrada@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Adrián Andrada

Universidad Nacional de Córdoba - CONICET

andrada@famaf.unc.edu.ar

Una variedad hermitiana (M, J, g) se dice localmente conforme Kähler (LCK) si alrededor de cada punto de M , la métrica g es conforme a una métrica Kähler con respecto a J . Equivalentemente, existe una 1-forma cerrada θ en M tal que $d\omega = \theta \wedge \omega$, donde ω denota la 2-forma fundamental asociada a (J, g) , definida por $\omega(\cdot, \cdot) = g(J\cdot, \cdot)$. La 1-forma θ se llama la forma de Lee.

Una familia muy importante de variedades LCK está dada por aquellas que tienen su forma de Lee paralela (con respecto a la conexión de Levi-Civita ∇^g). Estas variedades se denominan variedades Vaisman y poseen propiedades topológicas y geométricas especiales, en particular una relación estrecha con la geometría sasakiana.

Por otro lado, toda variedad hermitiana (M^{2n}, J, g) admite una única conexión ∇^b que cumple $\nabla^b J = 0$, $\nabla^b g = 0$ y su torsión T^b es totalmente antisimétrica, es decir, $c(X, Y, Z) = g(X, T^b(Y, Z))$ es una 3-forma en M . La conexión ∇^b es denominada la conexión de Bismut, y posee holonomía contenida en $U(n)$.

En este trabajo probamos que la holonomía de la conexión de Bismut en una variedad Vaisman (M^{2n}, J, g) está contenida en $U(n-1)$ para todo n , y probamos que es igual a $U(n-1)$ cuando M^{2n} es una variedad de Hopf (difeomorfa a $S^1 \times S^{2n-1}$), para $n \geq 3$.



LA ENERGÍA DE LA SECCIÓN COMPLEJA NORMAL DE LA 2-GRASSMANIANA ASOCIADA AL
PRODUCTO CRUZ TRIPLE

Expositor: Ruth Paola Moas (FaMAF-CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, Conicet), pmoas@famaf.unc.edu.ar)

Autor/es: Ruth Paola Moas (FaMAF-CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, Conicet), pmoas@famaf.unc.edu.ar); Marcos Salvai (FaMAF-CIEM (Universidad Nacional de Córdoba, Conicet), salvai@famaf.unc.edu.ar)

Sea $G(k, n)$ la grassmanniana de los subespacios orientados de dimensión k de \mathbb{R}^n . Consideramos aplicaciones que asignan a cada $P \in G(2, 8)$ una estructura compleja ortogonal $J(P)$ en P^\perp . Una tal asignación se puede pensar como una sección del subfibrado esférico unitario $\Pi : E^1 \rightarrow G(2, 8)$ del fibrado vectorial riemanniano $E \rightarrow G(2, 8)$, donde

$$E = \{(P, T) \mid P \in G(2, 8) \text{ y } T \in \text{Skew}_P(\mathbb{R}^8)\}$$

con $\text{Skew}_P(\mathbb{R}^8) = \{T \in \text{End}(\mathbb{R}^8) \mid T|_P = 0 \text{ y } T \text{ es antisimétrica}\}$, que posee una conexión métrica canónica ∇ (el producto interno en cada fibra es el usual: $\langle S, T \rangle = -\text{tr}(ST)$).

La funcional combadura total está definida para secciones \mathfrak{J} del fibrado $\Pi : E^1 \rightarrow G(2, 8)$ mediante

$$\mathcal{B}(\mathfrak{J}) = \int_{G(2,8)} \|\nabla \mathfrak{J}\|^2.$$

Esta funcional mide cómo \mathfrak{J} se aparta de ser paralela y difiere inessentialmente de la funcional energía \mathcal{E} , que se aplica a cualquier mapeo suave de $G(2, 8)$ en E^1 (no necesariamente a secciones) y cuyos puntos críticos son las aplicaciones armónicas. Los puntos críticos de \mathcal{B} se denominan secciones verticalmente armónicas.

Sea \mathbb{O} el álgebra normada de los octoniones y sea $X : \mathbb{O}^3 \rightarrow \mathbb{O}$ el producto cruz triple. Nuestro trabajo se centra en probar que la sección \mathfrak{J} definida en [2] mediante

$$\mathfrak{J} : G(2, 8) \rightarrow E^1, \quad \mathfrak{J}(u \wedge v) = (u \wedge v, J_{u \wedge v})$$

es verticalmente armónica, donde $J_{u \wedge v}(w) = X(u, v, w)$. Esto generaliza parcialmente, en cierto sentido, resultados conocidos sobre la energía de estructuras casi complejas en la esfera $S^6 \cong G(1, 7)$ para la estructura canónica dada por el producto cruz octoniónico estándar (comparar con [1]).

Bibliografía

- [1] G. Bor, L. Hernández-Lamoneda, M. Salvai, *Orthogonal almost-complex structures of minimal energy*, *Geom. Ded.* **127** (2007) 75–85.
- [2] T. Fei, *Stable forms, vector cross products and their applications in geometry*, arXiv:1504.02807v2 [math.DG].



RATIONALLY INTEGRABLE VECTOR FIELDS AND RATIONAL MULTIPLICATIVE GROUP ACTIONS

*Expositor:***Luis Cid**

Universidad de Talca

luis.cid.matematicas@gmail.com

*Autor/es:***Luis Cid**

Universidad de Talca

luis.cid.matematicas@gmail.com

Alvaro Liendo

Universidad de Talca

alvaro.liendo@gmail.com

In this talk we characterize the correspondence between the rational action of the multiplicative group on algebraic varieties and certain derivations that we call rationally integrable via the exponential map, this generalizes the usual description of the regular actions of the multiplicative group on affine varieties in terms of semisimple derivations with integer eigenvalues.

Reference

1. A. Dubouloz & A. Liendo, On rational additive group actions, International Journal of Mathematics 27 (2016), no. 8, 1650060, 19 pages.
2. E. G. Koshevoi, Birational representations of multiplicative and additive groups, Sib. Math. J. 8(6) (1967) 1016–1021.



RESOLUCIONES SIMULTANEAS DE SINGULARIDADES , DEFORMACIONES Y ESPACIOS DE M-JETS

*Expositor:***Maximiliano Leyton**

Universidad de Talca, Talca, Chile

max.leyton@gmail.com

*Autor/es:***Maximiliano Leyton**

Universidad de Talca, Talca, Chile

max.leyton@gmail.com

El estudio del lugar singular de una variedad algebraica es uno de los temas importantes de la geometría algebraica. Para estudiarlo se utilizan diferentes técnicas, por ejemplo: creación de invariantes combinatorios (topológicos, analíticos, algebraicos, etc.), resolución de singularidades, deformaciones de la estructura algebraica, espacios de m-jets, etc.. En el caso de singularidades aisladas de hipersuperficies complejas de dimensión n , uno de los invariantes combinatorios más importante es el número de Milnor (El rango del n -ésimo grupo de homología de la fibra de Milnor). Si consideramos una deformación de la hipersuperficie que preserva el número de Milnor, es natural hacer las siguientes preguntas: ¿el tipo topológico de la deformación se mantiene constante? ¿existe resolución simultánea (incrustada)? ¿se induce una deformación de los espacios de m-jets? etc.. En esta charla introduciremos los conceptos básicos y resultados conocidos al respecto. Al final de la charla trataremos algunos resultados recientes obtenidos en colaboración con Mark Spivakovsky (Universidad de Toulouse) y Hussein Mourtada (Universidad Paris Diderot).



RIEMANN SURFACES AND ABELIAN VARIETIES WITH GROUP ACTION

*Expositor:***Sebastián Reyes Carocca**

Universidad de La Frontera

sebastian.reyes@ufrontera.cl*Autor/es:***Sebastián Reyes Carocca**

Universidad de La Frontera

sebastian.reyes@ufrontera.cl

In this talk we shall discuss some recent results concerning compact Riemann surfaces (complex algebraic curves) and abelian varieties (projective complex tori) with group action.



SOBRE EL FLUJO GEODÉSICO EN GRUPOS DE LIE

*Expositor:***Gabriela Paola Ovando**

Universidad Nacional de Rosario y CONICET

gabriela@fceia.unr.edu.ar*Autor/es:***Gabriela Paola Ovando**

Universidad Nacional de Rosario y CONICET

gabriela@fceia.unr.edu.ar

Los grupos de Lie solubles son usados para estudiar flujos geodésicos completamente integrables. La construcción de primeras integrales en involución puede leerse a partir de la data algebraica. El objetivo es mostrar ejemplos y aplicaciones.

SOBRE LA EXISTENCIA DE PARES DE GELFAND (\mathbf{N}, \mathbf{K}) CON \mathbf{N} 3-PASOS NILPOTENTES*Expositor:***Andrea Gallo**

FaMAF-UNC

andregallo88@gmail.com*Autor/es:***Andrea Gallo**

FaMAF-UNC

andregallo88@gmail.com**Linda Saal**

FaMAF-UNC

saal@mate.uncor.edu

Sea N grupo de Lie nilpotente y K subgrupo de automorfismos de N , denotamos al par $(K \ltimes N, K)$ como (K, N) .

Benson, Jenkins y Ratcliff probaron que dado K compacto, si (K, N) es un par de Gelfand entonces N es 2-pasos nilpotente. La pregunta natural que surge (y que todavía no logramos responder) es qué sucede si consideramos K no compacto. Más concretamente, ¿existe un par de Gelfand (K, N) donde N es al menos 3-pasos nilpotente?

Esta pregunta nos lleva a estudiar el subgrupo de automorfismos de álgebras de Lie nilpotentes, e intentar describir como actúa la representación metapléctica sobre estos. Un caso particular que analizamos es el álgebra de Lie definida por Barberis-Dotti en el ejemplo 14.2.7, en “Harmonic Analysis on Commutative Spaces” de J. Wolf; en esta comunicación veremos las dificultades que aparecen estudiando este ejemplo.



SUBVARIEDADES TOTALMENTE GEODÉSICAS EN ESPACIOS HOMOGÉNEOS NATURALMENTE REDUCTIVOS.

Expositor:

Francisco Vittone

Universidad Nacional de Rosario

vittone@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Francisco Vittone

Universidad Nacional de Rosario

vittone@fceia.unr.edu.ar

En este trabajo estudiamos la existencia de subvariedades totalmente geodésicas en espacios homogéneos compactos naturalmente reductivos.

La existencia de superficies totalmente geodésicas en espacios simétricos es bien conocida, y para el caso no compacto, la existencia de una superficie totalmente geodésica hiperbólica es consecuencia del Teorema de Karelevich.

En un espacio homogéneo, la existencia de subvariedades totalmente geodésicas homogéneas de dimensión o co-dimensión igual a uno ha sido ampliamente estudiado, pero poco se sabe en los casos donde la dimensión de la subvariedad varía entre estos dos casos extremos.

El principal resultado que presentaremos consiste en probar que para un espacio homogéneo Riemanniano compacto naturalmente reductivo, siempre existe una subvariedad totalmente geodésica, compacta y no plana, de dimensión 2 o 3, y que es a su vez un espacio homogéneo naturalmente reductivo.

Este es un trabajo conjunto con Antonio J. Di Scala y Carlos Olmos.



TOPOLOGÍA CONTROLADA Y CONJETURAS DE ISOMORFISMO EN K-TEORÍA

Expositor:

Gisela Tartaglia

Depto. Mate. / CMaLP - UNLP - CONICET

gtartaglia@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Gisela Tartaglia

Depto. Mate. / CMaLP - UNLP - CONICET

gtartaglia@mate.unlp.edu.ar

Eugenia Ellis

IMERL Fac. Ing.- UdelaR, Montevideo

eellis@fing.edu.uy

Emanuel Rodríguez Cirone

Depto. Mate.- FCEyN - UBA

ercirone@dm.uba.ar

Santiago Vega

Depto. Mate. - FCEyN - UBA - IMAS - CONICET

svega@dm.uba.ar

Sean R un anillo, G un grupo, \mathcal{F} una familia de subgrupos y $E_{\mathcal{F}}G$ el G -CW-complejo universal con isotropía en \mathcal{F} . La conjetura de isomorfismo identifica, mediante un morfismo de ensamble, la K -teoría del anillo de grupo $\mathbf{K}(RG)$ con una teoría de homología equivariante evaluada en $E_{\mathcal{F}}G$. Una construcción de esta teoría de homología se puede hacer utilizando topología controlada. En este contexto la conjetura afirma que el morfismo de ensamble

$$\partial_{\mathcal{F}_n} : K_{n+1}(\mathcal{D}^G(E_{\mathcal{F}}G)) \rightarrow K_n(RG)$$

es un isomorfismo. Para $\mathcal{F} = \mathcal{V}cyc$ la familia de subgrupos virtualmente cíclicos, la conjetura se conoce como *conjetura de Farrell-Jones* y ha sido probada para una gran clase de grupos.

En este trabajo consideramos los casos en que $G = \langle t \rangle$ es el grupo cíclico infinito y \mathcal{F} es la familia trivial, y $G = D_{\infty}$ es el grupo diedral infinito con la familia de subgrupos finitos. En ambos casos \mathbb{R} es un modelo para $E_{\mathcal{F}}G$ y su métrica nos permite dar una noción de tamaño a los morfismos de RG -módulos. Mostraremos cómo utilizar técnicas de control para analizar la suryectividad del morfismo de ensamble $\partial_{\mathcal{F}_1}$. En el caso en que $G = \langle t \rangle$ el morfismo de ensamble se identifica con el morfismo de Bass-Heller-Swan

$$K_0(R) \oplus K_1(R) \rightarrow K_1(R[t^{-1}, t]),$$

que resulta un isomorfismo para R regular.



UNA CARACTERIZACIÓN COMBINATORIA DE LAS COFIBRACIONES DE HUREWICZ ENTRE
ESPACIOS TOPOLÓGICOS FINITOS

Expositor:

Miguel Ottina

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

mottina@fcen.uncu.edu.ar

Autor/es:

Miguel Ottina

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

mottina@fcen.uncu.edu.ar

Nicolás Cianci

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

nicocian@gmail.com

En esta charla presentaré una caracterización puramente combinatoria de las cofibraciones de Hurewicz entre espacios topológicos finitos, es decir, de las funciones continuas entre espacios

topológicos finitos que tienen la propiedad de extensión de homotopía con respecto a todos los espacios topológicos. Además, mostraré dos algoritmos simples y muy eficientes para determinar si una función continua entre espacios topológicos finitos es o no una cofibración.



UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE ESPACIOS TOPOLÓGICOS FINITOS

Expositor:

Ana Gargantini

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

anagargantini@gmail.com

Autor/es:

Ana Gargantini

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

anagargantini@gmail.com

Miguel Ottina

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo

mottina@fcen.uncu.edu.ar

En este trabajo desarrollamos una novedosa construcción que a cada espacio topológico finito le asocia un nuevo espacio finito que tiene por elementos a algunos de los subespacios del espacio original, y que a cada función continua entre espacios finitos le asigna una función continua entre los espacios asociados correspondientes. Esta construcción fue desarrollada en principio para estudiar la propiedad del punto fijo en espacios topológicos finitos, pero presenta muchas propiedades que la hacen interesante en sí misma. En esta charla contaré algunas de estas propiedades, entre ellas que la construcción resulta un endofunctor en la categoría homotópica de espacios topológicos finitos y que bajo condiciones específicas el espacio asociado resulta débilmente equivalente al espacio original.



VARIEDADES QUE ADMITEN UNA MÉTRICA CON CO-ÍNDICE DE SIMETRÍA 4

Expositor:

Silvio Reggiani

CONICET y Universidad Nacional de Rosario

reggiani@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Silvio Reggiani

CONICET y Universidad Nacional de Rosario

reggiani@fceia.unr.edu.ar

El índice de simetría de un espacio riemanniano homogéneo es un invariante geométrico que mide qué tan lejos está el espacio de ser un espacio simétrico. Un problema importante relacionado con este invariante concierne la clasificación de los espacios homogéneos de acuerdo a su co-índice de simetría. Dicha clasificación es conocida sólo hasta el co-índice 3 y un hecho notable que se desprende de la misma es que, en cada dimensión, todas las métricas con co-índice menor o igual que 3 ocurren en la misma variedad diferenciable. Sigue de un resultado general, probado en un trabajo previo, que un espacio homogéneo compacto con co-índice de

simetría 4 admite un grupo transitivo, semisimple de dimensión a lo sumo 10. En el presente trabajo determinamos exactamente cuáles de estos espacios admiten efectivamente una métrica con co-índice 4. Encontramos que hay varios espacios no difeomorfos con co-índice de simetría 4 para los cuales damos, usando construcciones más generales, ejemplos explícitos de dichas métricas.



4.3. Análisis

ACOTACIONES $L^p(\cdot) - L^q(\cdot)$ PARA OPERADORES CON NUCLEOS DE TIPO “ROUGH”

Expositor:

Lucas Alejandro Vallejos

Famaf-CIEM

lutersman@gmail.com

Autor/es:

Lucas Alejandro Vallejos

Famaf-CIEM

lutersman@gmail.com

Marta Susana Urciuolo

Famaf-CIEM

Urciuolo@gmail.com

Al estudiar el operador maximal de Hardy-Littlewood en el contexto de los espacios de Lebesgue variables surge la necesidad de dar condiciones a las funciones exponente $p(\cdot)$. Las condiciones clásicas son las condiciones log - Hölder: la condición de control local, la LH_0 y una condición de control en el infinito, la LH_∞ , las cuales imponen cierta continuidad en las funciones exponente. D. Cruz Uribe, A. Fiorenza y C.J. Neugebauer prueban que, con tales condiciones, el operador maximal de Hardy-Littlewood resulta acotado sobre el espacio $L^{p(\cdot)}(\mathbb{R}^n)$. Tales condiciones son suficientes pero no necesarias. En esta charla introduciremos otras condiciones: La condición N_∞ y una condición de control local que es la condición K_0 . Con algunas condiciones extras se obtiene la acotación del operador maximal de Hardy-Littlewood para exponentes que no necesariamente satisfacen las condiciones log-Hölder.

Dado $0 \leq \alpha < n$, en este trabajo estudiamos operadores con núcleos de la forma t

$$K(x, y) = k_1(x - A_1 y) \dots k_m(x - A_m y), \quad (2)$$

t $k_i(x) = \frac{\Omega_i(x)}{|x|^{n/q_i}}$ donde $\Omega_i : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ son funciones homogéneas de grado cero que satisfacen una condición de Dini y otra condición de tamaño, A_i son ciertas matrices invertibles y $\frac{n}{q_1} + \dots + \frac{n}{q_m} = n - \alpha$. En conjunto con la Dra. Marta Urciuolo obtenemos la acotación de estos operadores desde el $L^{p(\cdot)}(\mathbb{R}^n)$ en $L^{q(\cdot)}(\mathbb{R}^n)$ para $\frac{1}{q(\cdot)} = \frac{1}{p(\cdot)} - \frac{\alpha}{n}$, donde las funciones exponentes satisfacen las condiciones N_∞ y K_0 , y también satisfacen la relación $p(A_i x) \leq p(x)$ p.c.t. $x \in \mathbb{R}^n$



CONFINAMIENTOS ESPECTRALES Y EL TEOREMA DE GERSHGORIN

Expositor:

Francisco Martínez Pería

CMALP-UNLP y IAM-CONICET

martinezperia@gmail.com

Autor/es:

Francisco Martínez Pería

CMALP-UNLP y IAM-CONICET

martinezperia@gmail.com

Consideremos una matriz de operadores S actuando en la suma directa ortogonal de dos espacios de Hilbert $\mathcal{H} = \mathcal{H}_+ \oplus \mathcal{H}_-$,

$$S = \begin{pmatrix} A & B \\ -B^* & D \end{pmatrix},$$

donde A y D son operadores (posiblemente no acotados) autoadjuntos en \mathcal{H}_+ y \mathcal{H}_- , respectivamente, y B es un operador acotado de \mathcal{H}_- en \mathcal{H}_+ . El objetivo de esta charla es presentar un confinamiento espectral para la matriz de operadores S . El mismo puede leerse como

$$\sigma(S) \setminus \mathbb{R} \subseteq \{ \lambda \in \mathbb{C} \setminus \mathbb{R} : \|(A - \lambda)^{-1}B\| \geq 1 \text{ y } \|(D - \lambda)^{-1}B^*\| \geq 1 \}.$$

A pesar de que este confinamiento no está explícitamente formulado en términos de los espectros de A y de D , mostraremos que puede reinterpretarse de una manera más geométrica. Más precisamente, veremos que el resultado anterior implica una serie de confinamientos que recuerdan al Teorema de Gershgorin.

Esta charla está basada en un trabajo en conjunto con Juan I. Giribet (FI-UBA y IAM-CONICET), M. Langer (U. Strathclyde), F. Philipp (KU Eichstätt-Ingolstadt) y C. Trunk (TU Ilmenau).



CONJUNTOS DE MUESTREO Y DE INTERPOLACIÓN UNIVERSALES EN GRUPOS LOCALMENTE
COMPACTOS ABELIANOS

Expositor:

María Guadalupe García

CMaLP-FCE-UNLP

mggarcia82@gmail.com

Autor/es:

María Guadalupe García

CMaLP-FCE-UNLP

mggarcia82@gmail.com

Jorge Antezana

CMaLP-FCE-UNLP, IAM-CONICET

jaantezana@gmail.com

Sean G un grupo LCA y Ω un subconjunto precompacto medible Borel de \widehat{G} , el grupo dual de G . Un conjunto $\Lambda \subseteq G$ se denomina conjunto estable de muestreo para el espacio de Paley Wiener PW_Ω si las evaluaciones en elemento de Λ forman un marco. Por otra parte, un conjunto Γ se dice conjunto de interpolación estable para PW_Ω si para cualquier $\{c_\gamma\}_{\gamma \in \Gamma} \in \ell^2(\Gamma)$ el problema de interpolación

$$f(\gamma) = c_\gamma$$

tiene una solución $f \in PW_\Omega$. Landau probó 1967 que un conjunto de muestreo $\Lambda \subset \mathbb{R}^d$ (resp. interpolación Γ) para PW_Ω satisface que $\mathcal{D}^-(\Lambda) \geq |\Omega|$ (resp. $\mathcal{D}^+(\Gamma) \leq |\Omega|$), donde \mathcal{D}^- (\mathcal{D}^+) denota la densidad inferior (superior) de Beurling. En 2008 dichas condiciones fueron extendidas por Gröchenig, G. Kutyniok y K. Seip a grupos LCA. Cuando $\mathcal{D}^+(\Lambda) = \mathcal{D}^-(\Lambda)$ se dice que el conjunto Λ tiene densidad uniforme y la denotamos \mathcal{D} . Si Λ cumple esta última condición y es de muestreo estable (resp. interpolación estable) para cualquier PW_Ω , tal que $|\Omega| < \mathcal{D}(\Lambda)$ (resp. $|\Omega| > \mathcal{D}(\Lambda)$), se denomina universal. En [2] se probó que los grupos que admiten un cuasi-cristal simple poseen conjuntos de muestreo (resp. interpolación) universales, ya que los cuasi-cristales simples poseen dicha propiedad. Sin embargo, no todo grupo localmente compacto abeliano admite cuasi-cristales simples, como por ejemplo, el grupo $\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_2^3$. En esta charla hablaremos sobre la existencia de conjuntos de muestreo y de interpolación universales para grupos que no poseen cuasi-cristales simples. Más aún, en [1] se probó la existencia de conjuntos de muestreo e interpolación arbitrariamente cercanos a la densidad crítica $m_{\widehat{G}}(\Omega)$ para PW_Ω . Luego, también comentaremos que tales conjunto no sólo existen, sino que también se los pueden construir con la propiedad de universalidad.

Bibliografía

- [1] E. Agora, J. Antezana and C. Cabrelli, *Multi-tiling sets, Riesz bases, and sampling near the critical density in LCA groups*, Adv. Math. **285** (2015) 454-477.
- [2] E. Agora, J. Antezana, C. Cabrelli and Basarab Matei, *Existence of quasicrystals and universal stable sampling and interpolation in LCA groups*, Trans. Amer. Math. Soc. (2019).



CONSTANTES DE POLARIZACIÓN

Expositor:

Jorge Tomás Rodríguez

CONICET

jorgetomasrodriguez@gmail.com

Autor/es:

Verónica Dimant

CONICET

vero@udesa.edu.ar

Daniel Galicer

CONICET

dgalicer@gmail.com

Jorge Tomás Rodríguez

CONICET

jorgetomasrodriguez@gmail.com

Dado un espacio de Banach X sobre un cuerpo \mathbb{K} , con \mathbb{K} los números reales o los números complejos, se define su k -ésima constante de polarización $\mathbf{c}(k, X)$ como la mejor constante C tal que para cualquier polinomio k -homogéneo $P : X \rightarrow \mathbb{K}$

$$\|\check{P}\| \leq C\|P\|.$$

Donde \check{P} es la función k -lineal simétrica asociada a P y las normas consideradas son las normas uniformes usuales.

Usando formulas de polarización clásicas, no es difícil mostrar las siguientes cotas para la constante de polarización

$$1 \leq \mathbf{c}(k, X) \leq \frac{k^k}{k!}.$$

En particular, el comportamiento de estas constantes se puede estimar de la siguiente forma

$$1 \leq \lim_{k \rightarrow \infty} \mathbf{c}(k, X)^{\frac{1}{k}} \leq e.$$

El objetivo principal de la charla será estudiar este problema en espacios finito dimensionales. Mostraremos que para cualquier espacio complejo se tiene

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \mathbf{c}(k, X)^{\frac{1}{k}} = 1.$$

Mientras que para espacios reales este fenómeno ya no ocurre, y el comportamiento de las constantes de polarización se encuentra ligado al procedimiento de complejificación de Bochnak.

Adicionalmente veremos cómo el estudio de las constantes de polarización se relaciona con otros conceptos de la teoría de espacios de Banach, como las nociones de tipo y cotipo, y la estructura local de los espacios.

Estos resultados son parte de un trabajo en colaboración con Verónica Dimant y Daniel Galicer.



DESIGUALDADES DE POINCARÉ-SOBOLEV MEJORADAS CON PESOS

Expositor:

Javier Martínez Perales

BCAM - Basque Center for Applied Mathematics

javicemarpe@gmail.com

Autor/es:

Javier Martínez Perales

BCAM - Basque Center for Applied Mathematics

javicemarpe@gmail.com

En esta comunicación se expondrán desigualdades de Poincaré-Sobolev mejoradas con pesos, que generalizan desigualdades ya conocidas permitiendo la consideración de pesos de tipo Muckenhoupt. Nuestro enfoque permite obtener con un mismo argumento desigualdades de Poincaré-Sobolev mejoradas con peso tanto con derivadas clásicas como con derivadas fraccionarias. Los resultados se obtienen mediante una generalización de un reciente resultado de automejora que aparece en Pérez, Carlos and Rela, Ezequiel. *Degenerate Poincaré-Sobolev inequalities*. To appear in Trans. Amer. Math. Soc., arXiv preprint arXiv:1805.10388 (2018).



DESIGUALDADES DE TIPO MIXTO. UN ENFOQUE SPARSE

Expositor:

Israel Pablo Rivera Ríos

CONICET - INMABB, Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur

israel.rivera@uns.edu.ar

Autor/es:

Israel Pablo Rivera Ríos

CONICET - INMABB, Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur

israel.rivera@uns.edu.ar

Marcela Caldarelli

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur

marcela.caldarelli@uns.edu.ar

En esta comunicación se presentará una aproximación a los problemas de desigualdades de tipo mixto basada en un argumento de tipo good-lambda, combinado con técnicas de dominación sparse para el caso en que el producto de pesos uv está en A_∞ . Esta aproximación al problema facilita la obtención de resultados cuantitativos así como dar pruebas alternativas a algunos de los resultados ya conocidos para operadores de Calderón-Zygmund, integrales singulares rough o conmutadores.

Los resultados que se presentarán en esta comunicación están contenidos en un trabajo conjunto con Marcela Caldarelli [1].

Bibliografía

- [1] Marcela Caldarelli, Israel P. Rivera-Ríos. A sparse approach to mixed weak type inequalities. Disponible en <https://arxiv.org/abs/1812.08023>



EL ESPACIO DE INTERPOLACIÓN $(L^p(\Omega), W^{1,p}(\Omega))_{s,p}$ EN DOMINIOS IRREGULARES

Expositor: Irene Drelichman (IMAS (CONICET-UBA) y Departamento de Matemática, FCE, UNLP, irene@drelichman.com)

Autor/es: Irene Drelichman (IMAS (CONICET-UBA) y Departamento de Matemática, FCE, UNLP, irene@drelichman.com); Ricardo Durán (IMAS (CONICET-UBA) y Departamento de Matemática, FCEN, UBA, rduran@dm.uba.ar)

Es un resultado clásico que el espacio $(L^p(\mathbb{R}^n), W^{1,p}(\mathbb{R}^n))_{s,p}$, $1 \leq p < \infty$, $0 < s < 1$, obtenido mediante el método de interpolación real es $W^{s,p}(\mathbb{R}^n)$, cuya norma está dada por

$$\|f\|_{W^{s,p}(\mathbb{R}^n)} = \|f\|_{L^p(\mathbb{R}^n)} + |f|_{W^{s,p}(\mathbb{R}^n)},$$

con

$$|f|_{W^{s,p}(\mathbb{R}^n)}^p = \int_{\mathbb{R}^n} \int_{\mathbb{R}^n} \frac{|f(x) - f(y)|^p}{|x - y|^{n+sp}} dy dx.$$

El mismo resultado vale en dominios Lipschitz $\Omega \subset \mathbb{R}^n$, donde ahora

$$|f|_{W^{s,p}(\Omega)}^p = \int_{\Omega} \int_{\Omega} \frac{|f(x) - f(y)|^p}{|x - y|^{n+sp}} dy dx.$$

Por otra parte, se sabe que este resultado no es válido para dominios arbitrarios ya que, cualquiera sea Ω , se tiene $W^{1,p}(\Omega) \subset (L^p(\Omega), W^{1,p}(\Omega))_{s,p} \subset L^p(\Omega)$, y es fácil construir ejemplos de dominios para los cuales $W^{1,p}(\Omega) \not\subset W^{s,p}(\Omega)$, para ciertos valores de s y p , siendo un ejemplo típico un cuadrado al que se le quita un segmento.

En este trabajo obtenemos una caracterización del espacio intermedio $(L^p(\Omega), W^{1,p}(\Omega))_{s,p}$ para una clase de dominios que llamamos admisibles, la cual incluye ciertos dominios que no son Lipschitz. Demostramos que para esta clase vale que $(L^p(\Omega), W^{1,p}(\Omega))_{s,p} = \widetilde{W}^{s,p}(\Omega)$ donde $\widetilde{W}^{s,p}(\Omega)$ es el subespacio de $L^p(\Omega)$ inducido por la seminorma

$$|f|_{\widetilde{W}^{s,p}(\Omega)}^p = \int_{\Omega} \int_{|x-y| < \frac{d(x)}{2}} \frac{|f(x) - f(y)|^p}{|x - y|^{n+sp}} dy dx.$$

Es interesante mencionar que este espacio fraccionario fue introducido previamente en el contexto de desigualdades de Poincaré fraccionarias y que se sabe que $W^{s,p}(\Omega) = \widetilde{W}^{s,p}(\Omega)$ cuando Ω es un dominio Lipschitz o, más en general, un dominio uniforme.



EL LAPLACIANO FRACCIONARIO EN ESPACIOS DE AHLFORS: ESPACIOS FUNCIONALES Y
TEORÍA ESPECTRAL.

Expositor:

Juan Comesatti

IMAL

jcomesatti@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Juan Comesatti

IMAL

jcomesatti@santafe-conicet.gov.ar

Hugo Aimar

IMAL

haimar@santafe-conicet.gov.ar

Ivana Gomez

IMAL

ivanagomez@santafe-conicet.gov.ar

Con el objeto de abordar la formulación variacional de la teoría espectral de operadores de diferenciación fraccionaria en espacios de tipo homogéneo con una dimensión bien definida (como es el caso de los espacios de Ahlfors), para problemas de Dirichlet, se introduce una clase de espacios funcionales de tipo Sobolev y se muestran teoremas de extensión, inmersión y compacidad. Estos resultados constituyen una generalización de los contenidos en [1], [2], [3] y [4], dados en el contexto euclídeo.

Sea (X, d, μ) un espacio de tipo homogéneo α -Ahlfors y D^s el operador de diferenciación fraccionaria dado por

$$D^s f(x) = \int_X \frac{f(x) - f(y)}{d(x, y)^{\alpha+2s}} d\mu(y)$$

con $0 < s < 1$. Sea \mathcal{B} la forma bilineal asociada

$$\mathcal{B}(u, v) = \int_X \int_X \frac{(u(x) - u(y))(v(x) - v(y))}{d(x, y)^{\alpha+2s}} d\mu(y) d\mu(x)$$

y sea

$$H^s(X) = \{f \in L^2(X, \mu) : \mathcal{B}(f, f) < \infty\}$$

Los siguientes son los resultados más importantes:

Teorema. Sea $\Omega \subseteq X$ un subconjunto abierto y acotado para el cual existe una constante $C > 0$ con $\mu(B(x, r) \cap \Omega) \geq C\mu(B(x, r))$ para todo $x \in \Omega$ y todo $r \in (0, 1]$. Sea $0 < s < 1$, entonces:

- 1) (*Extensión*) Existe un operador de extensión $E : H^s(\Omega) \rightarrow H^s(X)$ continuo.
- 2) (*Inmersión*) El operador identidad $i : H^s(X) \rightarrow L^{2^*}(X, \mu)$ es continuo para $s < \frac{\alpha}{2}$ y $2^* = \frac{2\alpha}{\alpha-2s}$.
- 3) (*Compacidad*) El operador identidad $i : H^s(\Omega) \rightarrow L^2(\Omega)$ es compacto.
- 4) (*Espectro*) Existe una base ortonormal en $L^2(X, \mu)$ de autofunciones y una sucesión creciente no acotada de autovalores no negativos, asociados a la forma bilineal \mathcal{B} .

Se presentarán algunos casos particulares de interés.

[1] Eleonora Di Nezza, Giampiero Palatucci, and Enrico Valdinoci, *Hitchhiker's guide to the fractional Sobolev spaces*, Bull. Sci. Math. 136 (2012), no. 5, 521–573. MR 2944369

[2] Piotr Hajłasz, Pekka Koskela, and Heli Tuominen, *Measure density and extendability of Sobolev functions*, Rev. Mat. Iberoam. 24 (2008), no. 2, 645–669. MR 2459208

- [3] Giovanni Molica Bisci, Vicentiu D. Radulescu, and Raffaella Servadei, *Variational methods for nonlocal fractional problems*, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, vol. 162, Cambridge University Press, Cambridge, 2016, With a foreword by Jean Mawhin. MR 3445279
- [4] Yuan Zhou, *Fractional Sobolev extension and imbedding*, Trans. Amer. Math. Soc. 367 (2015), no. 2, 959–979. MR 3280034



ESTIMACIONES DE LA NORMA EN $L^p([0, 1], X)$ VÍA TIPO Y COTIPO

Expositor:

Felipe Marceca
 IMAS UBA-CONICET
fmarceca@dm.uba.ar

Autor/es:

Felipe Marceca
 IMAS UBA-CONICET
fmarceca@dm.uba.ar
Daniel Carando
 IMAS UBA-CONICET
dcarando@dm.uba.ar Pablo Sevilla-
peris
 IUMPA UPV
psevilla@mat.upv.es

Los resultados analíticos para funciones a valores en un espacio de Banach suelen depender de la geometría del espacio. El objetivo de esta charla es brindar estimaciones de la norma p de una función a valores en un espacio de Banach X según el tipo y el cotipo de X . Para ello partiremos de las propiedades geométricas de tipo y cotipo para llegar a una versión vectorial de la desigualdad de Hausdorff-Young para la serie de Walsh-Fourier de una función.



EXTENSIÓN DEL OPERADOR DE MEJOR APROXIMACIÓN POLINOMIAL EN ESPACIOS DE ORLICZ-LORENTZ

Expositor:

María Inés Gareis
 Universidad Nacional de La Pampa - Facultad de Ingeniería
marygareis@ing.unlpam.edu.ar

Autor/es:

María Inés Gareis
 Universidad Nacional de La Pampa - Facultad de Ingeniería
marygareis@ing.unlpam.edu.ar
Fabián Eduardo Levis
 Universidad Nacional de Río Cuarto - CONICET - FCEFQyN
flevis@exa.unrc.edu.ar
David Eduardo Ferreyra
 Universidad Nacional de Río Cuarto - FCEFQyN

deferreyra@exa.unrc.edu.ar

Sea M_0 la clase de todas las funciones medibles Lebesgue definidas sobre $[0, a)$, $0 < a < \infty$, con valores en la recta extendida \mathbb{R}^* . Como es usual, para $f \in M_0$ denotemos su reordenamiento decreciente por f^* . Sean $\phi : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$, una función convexa, diferenciable, con $\phi(0) = 0$, $\phi(t) > 0$ si $t > 0$, y $w : (0, a) \rightarrow (0, \infty)$, una función peso, decreciente y continua.

Para $f \in M_0$, sea $\Psi_{w,\phi}(f) = \int_0^a \phi(f^*(t))w(t)dt$. Denotemos por $\Lambda_{w,\phi}$ al espacio de Orlicz-Lorentz definido por

$$\{f \in M_0 : \Psi_{w,\phi}(rf) < \infty \text{ para todo } r > 0\},$$

y por $\Lambda_{w,\phi'}$ al espacio definido análogamente, donde ϕ' es la derivada de la función ϕ .

En este contexto, definimos el operador de mejor aproximación polinomial para funciones de $\Lambda_{w,\phi}$ y extendemos la definición para funciones de $\Lambda_{w,\phi'}$. Asimismo, obtenemos una caracterización de tales operadores y algunas propiedades.

Estos resultados generalizan a espacios de Orlicz-Lorentz a aquellos conocidos en espacios L^p y espacios de Orlicz.



FIBRADO CANÓNICO DE ESFERAS SOBRE LA VARIEDAD DE GRASSMANN

Expositor:

Eduardo Chiumiento

UNLP - IAM

eduardo@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Eduardo Chiumiento

UNLP - IAM

eduardo@mate.unlp.edu.ar

Esteban Andruchow

UNGS - IAM

eandruchow@ungs.edu.ar

Gabriel Larotonda

UBA -IAM

glaroton@dm.uba.ar

Dado un espacio de Hilbert \mathcal{H} , si $\mathcal{P}(\mathcal{H})$ son las proyecciones ortogonales de \mathcal{H} , consideramos el conjunto

$$\mathcal{R} = \{(P, f) \in \mathcal{P}(\mathcal{H}) \times \mathcal{H} : Pf = f, \|f\| = 1\}.$$

Este es el espacio total del fibrado canónico de esferas $\mathcal{R} \rightarrow \mathcal{P}(\mathcal{H})$, $(P, f) \mapsto P$. El grupo unitario actúa sobre \mathcal{R} , y sus componentes conexas resultan espacios homogéneos. Así es posible definir sobre \mathcal{R} una métrica de Finsler cociente, y resolver el problema de valores iniciales utilizando las técnicas desarrolladas en [1]. Una versión restringida de \mathcal{R} surge de considerar proyecciones en la Grassmanniana restringida. En este contexto Riemanniano estimaremos el radio geodésico.

Bibliografía

- [1] C. E. Durán, L.E. Mata-Lorenzo, L. Recht, *Metric geometry in homogeneous spaces of the unitary group of a C^* -algebra. I. Minimal curves*, Adv. Math. 184 (2004), no. 2, 342–366.
- [2] E. Andruchow, E. Chiumiento, G. Larotonda, *Canonical sphere bundles of the Grassmann manifold*, Geometriae Dedicata, en prensa.

FORMATION OF \mathbb{Z}^2 -CRYSTALS UNDER ONE-WELL INTERACTION POTENTIALS

Expositor:

Mircea Petrache

PUC Chile

decostruttivismo@gmail.com

Autor/es:

Mircea Petrache

PUC Chile

decostruttivismo@gmail.com

Laurent Betermin

University of Vienna

betermin@math.ku.dk

Lucia De Luca

Universita di Pisa

lucia.deluca@unipi.it

We study N -point configurations of points which minimize an energy of the form $\mathcal{E}[V](X) := \sum_{1 \leq i < j \leq N} V(|X(i) - X(j)|)$, in which V is a pairwise interaction potential with one well, and $X : \{1, \dots, N\} \rightarrow \mathbb{R}^2$ is a configuration of N particles.

The geometric structure of minimizing configurations was first described by Heitmann-Radin 1981 and Theil 2006. They give conditions on V under which $\mathcal{E}[V]$ -minimizers tend to a triangular lattice as $N \rightarrow \infty$. Theil 2006 also presents numerical evidence that the square lattice \mathbb{Z}^2 should appear for other one-well V 's. I will present recent work with L. Betermin and L. De Luca, in which we give for the first time a rigorous proof of such square-lattice crystallization. Some seemingly robust new principles and ideas are required in the proof.

Since our new potentials are obtained via a simple modification of the classical ones (basically, we enlarge the width of the "well" of V), this also shows in particular that a phase transition occurs, from triangular to square lattice structures. If time allows, I will present several new directions and challenges opened by our method of proof.

FÓRMULA UNIFICADA PARA MATRICES HERMITIANAS MINIMALES DE 3×3

Expositor:

Abel Horacio Klobouk

UNLU - UNGS

aklobouk@unlu.edu.ar

Autor/es:

Abel Horacio Klobouk

UNLU - UNGS

aklobouk@unlu.edu.ar

Sean $\mathcal{M}_3(\mathbb{C})$ y $\mathcal{D}_3(\mathbb{R})$ el álgebra de las matrices complejas y diagonal reales de 3×3 respectivamente. Dada una matriz $M \in \mathcal{M}_3(\mathbb{C})$ fija, estudiamos las matrices diagonales $D_M \in \mathcal{D}_3(\mathbb{R})$ que alcanzan la norma cociente

$$\|M + D_M\| = \|[M]\| = \min_{D \in \mathcal{D}_3(\mathbb{R})} \|M + D\| = \text{dist}(M, \mathcal{D}_3(\mathbb{R})),$$

o equivalentemente

$$\|M + D_M\| \leq \|M + D\|, \text{ para toda } D \in \mathcal{D}_3(\mathbb{R})$$

donde $\| \cdot \|$ denota la norma espectral. Las matrices $M + D_M$ son llamadas matrices minimales. Estas matrices aparecen en el estudio de curvas minimales en la variedades bandera $\mathcal{P}(n) = \mathcal{U}(\mathcal{M}_n(\mathbb{C})) / \mathcal{U}(\mathcal{D}_n(\mathbb{C}))$ donde $\mathcal{U}(\mathcal{A})$ denota las matrices unitarias del álgebra \mathcal{A} , donde $\mathcal{P}(n)$ está dotado por una métrica de Finsler determinada por la norma cociente. Las curvas minimales δ en $\mathcal{P}(n)$ son dadas por acción a izquierda de $\mathcal{U}(\mathcal{M}_n(\mathbb{C}))$ sobre $\mathcal{P}(n)$. Esto es

$$\delta(t) = [e^{itM}U],$$

donde M es minimal y $[V]$ denota la clase de V in $\mathcal{P}(n)$. Además, las preguntas naturales y algunos ejemplos particulares que aparecen de la descripción geométrica de estos objetos están relacionados con problemas que aparecen en otros contextos: problemas de minimización de operadores relacionados con optimización y control, positividad y desigualdades en el análisis matricial, seminormas de Leibnitz, matrices unitariamente estocásticas.

El problema de encontrar la matriz D_M más próxima a una matriz M fija es un problema difícil debido a que la norma espectral no es diferenciable.

El caso de las matrices hermitianas minimales de 3×3 fue tratado en una publicación previa¹, detallando la existencia y en algunos casos la unicidad de la diagonal D_M , que se calcula a partir de distintas fórmulas dependiendo de las entradas de la matriz M . En el presente trabajo se muestra una fórmula única de existencia de la diagonal D_M que surge de una ingeniosa utilización del teorema del seno y del coseno de la geometría plana, extendiendo su formulación para aquellos casos en que los segmentos no se correspondan con valores de un triángulo posible, siendo este caso una aplicación concreta de una generalización de los teoremas mencionados que posee por sí mismo un interés propio.



GEOMETRÍA DE OPERADORES ADMISIBLES DE HARTREE-FOCK-BOGOLIUBOV

Expositor:

Claudia Damaris Alvarado
IAM-UNLP
claudiadamarisalvarado@gmail.com

Autor/es:

Claudia Damaris Alvarado
IAM-UNLP
claudiadamarisalvarado@gmail.com
Eduardo Chiumiento
IAM-UNLP
eduardo@mate.unlp.edu.ar

Sea \mathcal{H} un espacio de Hilbert separable, $\mathcal{K} = \mathcal{H} \oplus \mathcal{H}$, $\mathcal{B}(\mathcal{K})$ el álgebra de operadores acotados en \mathcal{K} y \mathfrak{S}_1 el ideal de los operadores traza en \mathcal{H} . En esta charla presentaremos aspectos geométricos del conjunto de operadores admisibles de Hartree-Fock-Bogoliubov [1] definido de la siguiente forma

$$\mathfrak{A} := \left\{ \Gamma = \begin{pmatrix} \gamma & \alpha \\ \alpha^* & 1 - \bar{\gamma} \end{pmatrix} \in \mathcal{B}(\mathcal{K}) : \gamma = \gamma^* \in \mathfrak{S}_1, \alpha^\top = -\alpha, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \leq \Gamma \leq \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$$

¹Klobouk, Abel; Varela Alejandro, *Concrete Minimal 3×3 Hermitian Matrices and Some General Cases*, Demonstratio Mathematica (2017), 50(1), pp. 330-350

Para entender la geometría de \mathfrak{A} estudiamos el siguiente grupo de Lie-Banach

$$\mathcal{U}_{res, U_0} := \{W \in \mathcal{U}(\mathcal{K}) \cap \mathcal{B}_{res} : WU_0 = U_0W\}$$

donde $U_0 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $\mathcal{U}(\mathcal{K})$ es el conjunto de operadores unitarios en \mathcal{K} y \mathcal{B}_{res} es el álgebra restringida en \mathcal{K} dada por operadores acotados cuya codiagonal es de Hilbert-Schmidt. Usando la acción de \mathcal{U}_{res, U_0} en \mathfrak{A} dada por

$$W \cdot \Gamma = W\Gamma W^*$$

vemos que cada órbita $\mathcal{U}_{res, U_0} \cdot \Gamma$ admite una estructura de variedad simpléctica y son hojas simplécticas de un espacio de Banach Lie-Poisson. En dichas pruebas seguimos las técnicas desarrolladas en [2].

Bibliografía

- [1] V. Bach, E.H. Lieb, J.P. Solovej, *Generalized Hartree-Fock Theory and the Hubbard Model*, J. Stat. Phys. 76 (1994), 3–90.
- [2] D. Beltiță, T. S. Ratiu, A. B. Tumpach, *The restricted Grassmannian, Banach Lie-Poisson spaces, and coadjoint orbits*, J. Funct. Anal. 247 (2007), no. 1, 138–168.



LA CONDICIÓN DE LA AVARICIA EN APROXIMACIÓN

Expositor:

Pablo Manuel Berna Larrosa
 Universidad Autónoma de Madrid
pmb11991@gmail.com

Autor/es:

Pablo Manuel Berna Larrosa
 Universidad Autónoma de Madrid
pmb11991@gmail.com

Dada una base $(e_n)_n$ en un espacio de Banach, el algoritmo avaricioso $(G_m)_m$ se define de la siguiente forma: dado un elemento $x = \sum_n a_n e_n$ y $m \in \mathbb{N}$, $G_m(x) = \sum_{n \in A} a_n e_n$, donde A tiene cardinal m y verifica la condición

$$\min_{n \in A} |a_n| \geq \max_{n \notin A} |a_n|.$$

En el estudio de este algoritmo, nos centraremos en el comportamiento del parámetro de Lebesgue asociado \mathbf{L}_m , donde

$$\mathbf{L}_m := \sup_{x \neq 0} \frac{\|x - G_m(x)\|}{\sigma_m(x)},$$

con $\sigma_m(x)$ es el mejor error de aproximación de orden m .



LA INTEGRAL FRACCIONARIA ENTRE ESPACIOS DE LEBESGUE DÉBILES Y ESPACIOS
INTEGRALES DE TIPO LIPSCHITZ PESADOS CON EXPONENTE VARIABLE

Expositor:

Marisa Toschi

IMAL [CONICET-UNL] - FHUC [UNL]

marisatoschi@gmail.com

Autor/es:

Marisa Toschi

IMAL [CONICET-UNL] - FHUC [UNL]

marisatoschi@gmail.com

Mauricio Ramseyer

IMAL [CONICET-UNL] - FIQ [UNL]

mramseyer@santafe-conicet.gov.ar

Estefanía Dalmasso

IMAL [CONICET-UNL] - FIQ [UNL]

dafnedalm@gmail.com

Sean $\mathcal{L}_{\alpha,p(\cdot),w}(\mathbb{R}^n)$ los espacios Lipschitz pesados con exponente variable, definidos como una generalización a los espacios dados en [2].

Estudiamos las estimaciones del operador integral fraccionaria I_α entre espacios de Lebesgue débiles de exponente variable $L_w^{p(\cdot),\infty}$ y $\mathcal{L}_{\alpha,p(\cdot),w}(\mathbb{R}^n)$, donde las clases de pesos se corresponden con aquellas definidas en [1] en el contexto de espacios de Lebesgue clásicos. Planteamos aquí los problemas que surgen al generalizar los resultados existente.

Bibliografía

- [1] Harboure, E., Salinas, O., and Viviani, B. Boundedness of the fractional integral on weighted Lebesgue and Lipschitz spaces. *Trans. Amer. Math. Soc.* 349, 1 (1997), 235-255.
- [2] Ramseyer, M., Salinas, O., and Viviani, B. Lipschitz type smoothness of the fractional integral on variable exponent spaces. *J. Math. Anal. Appl.* 403, 1 (2013), 95-106.



MARCOS DUALES OBLICUOS APROXIMADOS EN ESPACIOS INVARIANTES POR TRASLACIONES

Expositor:

Jorge Pablo Díaz

IMASL, UNSL-CONICET

jpdiaz1179@gmail.com

Autor/es:

Jorge Pablo Díaz

IMASL, UNSL-CONICET

jpdiaz1179@gmail.com

Sigrid Heineken

IMAS, UBA-CONICET

sheinek@dm.uba.ar

Patricia Morillas

IMASL, UNSL-CONICET

morillas.unsl@gmail.com

Los marcos duales oblicuos [1, 2] son una generalización de los marcos duales. A diferencia de los marcos duales no están restringidos a pertenecer al mismo espacio que los marcos originales. Permiten representaciones redundantes en donde los elementos que se usan para el análisis y los que se usan para la síntesis pertenecen a subespacios distintos. En las aplicaciones, se suele trabajar con duales oblicuos que no son exactos. Por otro lado, si suponemos que estos subespacios están fijos, en algunos casos puede haber un único marco dual oblicuo. Este marco dual oblicuo puede no tener propiedades buenas, o puede ser difícil de construir, lo cual motiva la necesidad de tener más libertad en su construcción. Por eso introducimos el concepto de marcos duales oblicuos aproximados en espacios de Hilbert separables y estudiamos sus propiedades.

En base a esta definición, en este trabajo se estudian marcos de trasladadas duales oblicuos aproximados para subespacios de $L^2(\mathbb{R})$. Usando una expresión para la transformada de Fourier de la proyección oblicua cuando los subespacios son invariantes por traslaciones, se dan condiciones sobre los generadores de estos subespacios para la existencia de marcos duales oblicuos aproximados.

Referencias:

[1] Y.C.Eldar, “Sampling with arbitrary sampling and reconstruction spaces and oblique dual frame vectors”, J. Fourier Anal. Appl., 9(1) :77-96, 2003.

[2] O. Christensen, Y.C. Eldar, “Oblique dual frames and shift-invariant spaces”, Appl. Comput. Harmon. Anal., 17 :48-68, 2004.



MARCOS WEAVING Y OPERADORES

Expositor:

Pablo Calderón

UNLP / IAM - CONICET

pablocalderon1705@gmail.com

Autor/es:

Pablo Calderón

UNLP / IAM - CONICET

pablocalderon1705@gmail.com

Mariano Ruiz

UNLP / IAM - CONICET

mruiz@mate.unlp.edu.ar

Un problema estudiado en el contexto de procesamiento de señales es el de reconstruir una señal a partir de mediciones obtenidas mediante redes de sensores. Para ello, se buscan condiciones sobre los sensores para que la reconstrucción sea posible, sin importar cuáles de los sensores se utilizan para la medición. En 2015, Bemrose, Casazza, Gröchenig, Lammers y Lynch [1], definieron la noción de **woven**, que se relaciona con este problema.

Dada una familia de marcos $\{\phi_{ij}\}_{i \in I, j \in [M]}$ y una partición $\{\sigma_j\}_{j \in [M]}$ de I , se llama **weaving** a la familia de vectores que se forma al considerar el conjunto $\{\psi_{ij}\}_{i \in \sigma_j, j \in [M]}$. Si cada weaving es un marco, se dice que la familia es **débilmente woven**. Más aún, si admite cotas de marco uniformes para todo weaving se dice que es **woven**.

Entre otros resultados, Bemrose et al. mostraron, en el caso de que la familia esté formada por dos marcos, que ser débilmente woven implica woven. En esta charla comentaremos algunos resultados obtenidos usando técnicas de Teoría de Operadores [2] que forman parte de un trabajo en proceso, así como también, problemas abiertos en esta clase de marcos.

Bibliografía

- [1] T.BEMROSE, P.CASAZZA, K.GRÖCHENIG, M. LAMMERS, R.LYNCH , *Weaving frames. Operators and Matrices*, 10:1093-1116, 2016.
- [2] J. ANTEZANA , G. CORACH, M. RUIZ, D. STOJANOFF , *Nullspaces and frames. Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 309:709-723, 2005.



MAXIMAL FRACCIONARIA LOCAL Y CONDICIONES “LOG BUMPS”

Expositor:

Mauricio Ramseyer

IMAL [UNL-CONICET] - FIQ [UNL]

mramseyer@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Mauricio Ramseyer

IMAL [UNL-CONICET] - FIQ [UNL]

mramseyer@santafe-conicet.gov.ar

Marisa Toschi

IMAL [UNL-CONICET] - FHUC [UNL]

mtoschi@santafe-conicet.gov.ar

Oscar Salinas

IMAL [UNL-CONICET] - FIQ [UNL]

salinas@santafe-conicet.gov.ar

Sea X un espacio métrico con la propiedad de homogeneidad débil y Ω un subconjunto propio abierto de X . Para una familia de bolas bien medidas en cierto sentido en Ω , μ una medida de Borel duplicante sobre dicha familia y $0 \leq \gamma < 1$, consideramos el operador Maximal Fraccionario local M_β^γ asociado a \mathcal{F}_β , introducido en [1], definido como

$$M_\beta^\gamma f(x) = \sup_{B \in \mathcal{F}_\beta, x \in B} \frac{1}{\mu(B)^{1-\gamma}} \int_B |f(y)| d\mu(y),$$

para toda $f \in L_{\text{loc}}^1(\Omega)$ y todo $x \in \Omega$.

Siguiendo las ideas vistas en [2], para valores pequeños de β es posible ver este problema en el contexto de los espacios de tipo homogéneo. Se expondrán entonces, los avances desarrollados sobre la acotación con dos pesos de dicho operador en ETH, bajo condiciones suficientes sobre los mismos, generalizando en algunas direcciones trabajos existentes. Además, como corolario, estudiamos los operadores integrales fraccionarios probando una desigualdad de tipo Welland en este contexto.

Referencias

[1]- Harboure, E.; Salinas, O. y Viviani, B. “Local maximal function and weights in a general setting”. *Math. Ann.* 358(3-4): 609–628, 2014.

[2]- Eleonor Harboure, E.; Salinas, O. y Viviani B. “Local fractional and singular integrals on open subsets”. *Math. Ann.*



MAYORIZACIÓN Y COCIENTE DE RAYLEIGH-RITZ DE MATRICES AUTOADJUNTAS.

*Expositor:***Sebastián Zárate**

CMaLP, FCE-UNLP, IAM-CONICET

seb4.zarate@gmail.com*Autor/es:***Pedro Massey**

CMaLP, FCE-UNLP, IAM-CONICET

massey@mate.unlp.edu.ar**Demetrio Stojanoff**

CMaLP, FCE-UNLP, IAM-CONICET

demetrio@mate.unlp.edu.ar**Sebastián Zárate**

CMaLP, FCE-UNLP, IAM-CONICET

seb4.zarate@gmail.com

En este trabajo obtenemos cotas a priori, a posteriori y mixtas para el cociente de Rayleigh-Ritz de matrices autoadjuntas en términos de mayorización.

En concreto, sea $A \in \mathcal{M}_d(\mathbb{C})$ una matriz autoadjunta y $\mathcal{X}, \mathcal{Y} \subset \mathbb{C}^d$, dos subespacios con $\dim(\mathcal{X}) = \dim(\mathcal{Y}) = k$.

Si $X, Y \in \mathbb{C}^{d \times d}$ son las matrices cuyas columnas son b.o.n's de \mathcal{X}, \mathcal{Y} , y $\lambda(A) \in \mathbb{R}^d$ denota el vector de autovalores de A , contando multiplicidades y ordenado de forma no creciente, i.e. $\lambda_1(A) \geq \dots \geq \lambda_d(A)$, estimaremos $|\lambda(X^*AX) - \lambda(Y^*AY)|$ en términos de los ángulos entre \mathcal{X} y \mathcal{Y} (estimaciones a priori).

También haremos estimaciones de $|\lambda(X^*AX) - \lambda(Y^*AY)|$ mediante residuos de la forma $R_X = AX - P_{\mathcal{X}}AX$ (estimaciones a posteriori).

Obtendremos además estimaciones que involucran los ángulos entre \mathcal{X} e \mathcal{Y} y normas de residuos (cotas mixtas).

Algunos de los resultados que daremos resuleven conjeturas recientes planteadas por Knязev, Argentati y Zhu, que extienden resultados unidimensionales conocidos al contexto de subespacios. En consecuencia, obtenemos cotas a posteriori de orden cuadrático para el cociente de Rayleigh-Ritz de matrices autoadjuntas.



MEDIDAS DE SOPORTE PREFIJADO Y DIMENSION DE REGULARIDAD (ASSOUAD) ARBITRARIA.

Expositor: Leandro Zuberan (Centro Marplatense de Investigaciones Matematicas (CEMIM)-UNMdP y CONICET, leandro.zuberan@gmail.com)

Autor/es: Leandro Zuberan (Centro Marplatense de Investigaciones Matematicas (CEMIM)-UNMdP y CONICET, leandro.zuberan@gmail.com);

Kathryn Hare

University of Waterloo

kehare@uwaterloo.ca**Franklin Mendivil**

Acadia University

franklin.mendivil@acadiau.ca

Una hipótesis muy general y difundida para la suavidad de una medida es la llamada condición de duplicación. Una condición que refina o da más información es la condición de regularidad. Decimos que μ es regular si existe una constante C y un exponente t que para cualquier factor $\Lambda > 1$, verifican:

$$\mu(B(x, \Lambda R)) \leq C\Lambda^t \mu(B(x, R)). \quad (3)$$

El menor t que verifica esta condición se conoce como la dimensión de regularidad o de Assouad de la medida. Volberg y Konyagin probaron que, igual que en el caso de la dimensión de Hausdorff, hay una relación entre la dimensión de Assouad de una medida y la de su soporte: $\dim_A(\mu) \geq \dim_A(\text{supp}(\mu))$.

En este trabajo demostramos que si E es un subconjunto compacto de la recta real con dimensión de Assouad positiva y $t > \dim_A(E)$ (ó $t = \infty$), hay una medida soportada en E con dimensión de Assouad t . Además exhibimos ejemplos que muestran que la hipótesis de positividad en la dimensión no puede removerse, incluso cuando el conjunto es infinito.

El mayor t para el cual se verifica la desigualdad opuesta a (1) se llamada la dimensión inferior de μ y es menor o igual que la dimensión inferior de su soporte, como probaron Bylund y Gudayol. Por último mostramos que si, además, la dimensión inferior de E es positiva, dados números s y t con $0 < s < \dim_L(E)$ y $\dim_A(E) < t$ hay una medida μ soportada en E con $\dim_L(\mu) = s$ y $\dim_A(\mu) = t$.



MEJORES APROXIMANTES POLINOMIALES PARA MÉTRICAS NO DIFERENCIABLES

Expositor:

Rosa Alejandra Lorenzo

Universidad Nacional de San Luis-IMASL

rlorenzo@unsl.edu.ar

Autor/es:

Rosa Alejandra Lorenzo

Universidad Nacional de San Luis-IMASL

rlorenzo@unsl.edu.ar

Sergio Favier

Universidad Nacional de San Luis-IMASL

sergio.favier@gmail.com

Sonia Acinas

Universidad Nacional de La Pampa

sonia.acinas@gmail.com

Sea Φ la clase de todas las N -funciones $\varphi : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$. Sea Ω un subconjunto medible y acotado de \mathbb{R}^n . Para cada $\varphi \in \Phi$, definimos el espacio de las funciones medibles Lebesgue f definidas sobre Ω .

$$L^\varphi(\Omega) = \{f \text{ medibles} : \int_{\Omega} \varphi(\lambda|f(x)|)dx < \infty, \text{ para algún } \lambda > 0\},$$

donde dx es la medida de Lebesgue sobre \mathbb{R}^n .

Dada una función $f \in L^\varphi(\Omega)$, definimos como $\mu_\varphi(f)$, el conjunto de mejores aproximantes por polinomios a la función f . Es decir, un polinomio P es un mejor aproximante de f si y sólo si, se cumple

$$\int_{\Omega} \varphi(|f(x) - P|)dx = \inf_{Q \in \Pi^m} \int_{\Omega} \varphi(|f(x) - Q|)dx,$$

donde Π^m es el espacio de los polinomios algebraicos, definidos sobre \mathbb{R}^n de grado a lo sumo m y tal que $\Pi^m \subset L^\varphi(\Omega)$.

En este trabajo demostramos la siguiente caracterización de $\mu_\varphi(f)$, $P \in \mu_\varphi(f)$ si y sólo si se satisfacen ambas desigualdades

$$\int_{\Omega \cap \{f > P\}} \varphi^- (|f - P|) Q dx \leq \int_{\Omega \cap \{f \leq P\}} \varphi^+ (|f - P|) Q dx$$

$$\int_{\Omega \cap \{f < P\}} \varphi^- (|f - P|) Q dx \leq \int_{\Omega \cap \{f \geq P\}} \varphi^+ (|f - P|) Q dx$$

donde φ^+ y φ^- son la derivada por derecha y por izquierda respectivamente de φ . Lo anterior resulta una extensión del trabajo de Acinas, Favier y Zó [AFZ], ya que ellos caracterizan el operador $\mu_\varphi(f)$ para una φ de características similares a las nuestras pero con la condición extra de que sea de clase $C^1[0, \infty)$.

Por último, extendemos la definición en forma continua del operador para funciones de $L^{\varphi^+}(\Omega)$. Dicha extensión fue considerada en [AFZ] y también en [C] en situaciones particulares. La no diferenciabilidad requerida a φ hizo necesaria la utilización de técnicas diferentes para la demostración de existencia.

Bibliografía

- [AFZ] S. Acinas, S. Favier, F.Zó, *Extended Best Polynomial Approximation Operator in Orlicz Spaces*. Numerical Functional Analysis and Optimization, **36(7)**: 817-829, 2015.
- [C] H.Cuenya, *Extension of the operator of best polynomial approximation in $L^p(B)$* . J. Math. Anal. Appl., **376**: 565-575, 2011.



MUESTREO DINÁMICO PARA OPERADORES QUE CONMUTAN CON TRASLACIONES ENTERAS

Expositor:

Alejandra Aguilera

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

aaguilera@dm.uba.ar

Autor/es:

Alejandra Aguilera

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

aaguilera@dm.uba.ar

Carlos Cabrelli

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

cabrelli@dm.uba.ar

Diana Carbajal

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

dcarbajal@dm.uba.ar

Victoria Paternostro

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

vpater@dm.uba.ar

El problema del Muestreo Dinámico (Dynamical Sampling) consiste en recuperar una señal que evoluciona con el tiempo a partir de muestras espacio-temporales. Se supone que las muestras espaciales registradas en cada instante de tiempo son insuficientes para recuperar la señal, lo que hace necesario muestrear varias veces en el tiempo.

Matemáticamente, una manera de expresar el problema anterior es la siguiente: dado \mathcal{H} un espacio de Hilbert separable y $T : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{H}$ un operador lineal y acotado (operador de evolución), encontrar un conjunto $\mathcal{F} = \{f_i : i \in I\} \subset \mathcal{H}$ tal que $\{T^k f_i : i \in I, k \in K\}$ es una base o un frame para \mathcal{H} , donde I y K son subconjuntos de $\mathbb{N} \setminus \{0\}$.

El problema en el caso finito-dimensional fue resuelto completamente. Por ejemplo, si $A \in \mathbb{C}^{d \times d}$ es una matriz diagonalizable, y l_i es finito entonces $\{A^n f_i : i \in I, n = 0, \dots, l_i\}$ es un frame de \mathbb{C}^d si y solo si para cada proyección P sobre un autoespacio de A se tiene que $\{P f_i\}_{i \in I}$ es completo en $P(\mathbb{C}^d)$.

En esta charla presentaremos el problema de muestreo dinámico para una clase de operadores que conmutan con traslaciones enteras (vectores), que actúan en un subespacio invariante por traslaciones finitamente generado V de $L^2(\mathbb{R}^d)$. Encontramos condiciones sobre un operador $L : V \rightarrow V$ y sobre un conjunto $\{f_1, \dots, f_m\} \subset V$, para que la familia

$$\{T_k L^j f_i : k \in \mathbb{Z}^d, j = 1, \dots, n-1, i = 1, \dots, m\}$$

sea un frame para V .

La idea consiste en asociarle al operador L una familia de operadores $\{R(\omega)\}_{\omega \in [0,1]^d}$ definidos en espacios de dimensión finita y luego combinar un teorema de diagonalización con los resultados existentes para el problema de muestreo dinámico finito-dimensional. Sin embargo, estos resultados no pueden ser aplicados directamente pues necesitamos uniformidad en las cotas de frame de la familia $\{R(\omega)\}_{\omega \in [0,1]^d}$, con el objetivo de trasladar ciertas propiedades al operador L .



PESOS PARA LA ACOTACIÓN DE CIERTOS OPERADORES FRACCIONARIOS

Expositor:

Gonzalo Ibañez Firnkorn
FAMAF - CIEM
gonzaibafirn@gmail.com

Autor/es:

Gonzalo Ibañez Firnkorn
FAMAF - CIEM
gonzaibafirn@gmail.com

Sean $0 \leq \alpha < n$ y A una matriz invertible. Consideremos el operador maximal,

$$M_{\alpha, A^{-1}} f(x) = M_{\alpha} f(A^{-1}x).$$

Este operador esta acotado de $L^p(w^p)$ en $L^{q, \infty}(w^q)$ si y solo si $w \in \mathcal{A}_{A, p, q}$, donde $\mathcal{A}_{A, p, q}$ es una clase de pesos que depende de la matriz A . En cambio, $M_{\alpha, A^{-1}}$ esta acotado de $L^p(w^p)$ en $L^q(w^q)$ si y solo si el peso w cumple una condición de tipo testing.

Luego, con estas condiciones para los pesos se prueba la acotación $L^p(w^p) \rightarrow L^q(w^q)$ para operadores definidos de la siguiente forma: Sean A_1, A_2 matrices invertibles tales que $A_1 - A_2$ son invertibles, definimos T por

$$Tf(x) = \int_{\mathbb{R}^n} k_1(x - A_1 y) k_2(x - A_2 y) f(y) dy,$$

donde cada k_i , $1 \leq i \leq 2$, cumple condiciones fraccionarias de tamaño y regularidad.

Para los casos $A_2 = A_1^{-1}$ o $A_1 = -I$ y $A_2 = I$, obtenemos que el operador T esta acotado de $L^p(w^p)$ en $L^q(w^q)$, con $k_i(z) = |z|^{-\alpha_i}$, $\alpha_1 + \alpha_2 = n - \alpha$ si y solo si $w \in \mathcal{A}_{A_1,p,q} \cap \mathcal{A}_{A_2,p,q}$, generalizando el resultado probado en [1] donde se estudia el caso de pesos potencias y las matrices $A_1 = -I$ y $A_2 = I$.

Bibliografía

- [1] Ferreyra, E. V., Flores, G. J. (2019). Weighted inequalities for integral operators on Lebesgue and $BMO^\gamma(\omega)$ spaces. *Collectanea Mathematica*, 70(1), 87-105.



PROBLEMAS DE DISTANCIAS AL OPERADOR DE MARCO

Expositor:

Noelia Belén Ríos

CMaLP-FCE-UNLP / IAM-CONICET

noebelen83@gmail.com

Autor/es:

Pedro Massey

CMaLP-FCE-UNLP / IAM-CONICET

pedro.massey@gmail.com

Noelia Belén Ríos

CMaLP-FCE-UNLP / IAM-CONICET

noebelen83@gmail.com

Demetrio Stojanoff

CMaLP-FCE-UNLP / IAM-CONICET

demsto@gmail.com

Sean S una matriz positiva en $\mathbb{C}^{d \times d}$ y $\mathbf{a} = (a_i)_{i=1}^k$ un vector de entradas reales positivas ordenado de manera no creciente. Vamos a considerar el producto (cartesiano) de esferas

$$\mathbb{T}_d(\mathbf{a}) := \{\mathcal{G} = \{g_i\}_{i=1}^k \in (\mathbb{C}^d)^k : \|g_i\|^2 = a_i, \forall i = 1, \dots, k\}.$$

dotado con la siguiente métrica

$$d(\mathcal{G}, \tilde{\mathcal{G}})^2 = \sum_{i=1}^k \|g_i - \tilde{g}_i\|^2 \quad \text{para} \quad \mathcal{G} = \{g_i\}_{i=1}^k, \tilde{\mathcal{G}} = \{\tilde{g}_i\}_{i=1}^k \in \mathbb{T}_d(\mathbf{a}).$$

Luego, fijando la matriz S y el vector $\mathbf{a} = (a_i)_{i=1}^k$ como antes y considerando una norma unitariamente invariante y estrictamente convexa N , definimos la *distancia al operador de marco* como la función $\Phi_{(N,S,a)} = \Phi_N : \mathbb{T}_d(\mathbf{a}) \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ dada por

$$\Phi_N(\mathcal{G}) = N(S - S_{\mathcal{G}}),$$

donde $S_{\mathcal{G}} = \sum_{i=1}^k g_i g_i^*$ es el operador de marco de la familia \mathcal{G} . Cuando la norma N elegida es "suave", como en el caso de las normas p de Schatten, se puede utilizar algoritmos de tipo de descenso en la dirección del gradiente para hallar (o aproximar) los mínimos de esta función. Considerando un algoritmo de este tipo y siendo N la norma Frobenius de matrices, N. Strawn conjeturó en [S.] que (bajo ciertas hipótesis de mayorización) los minimizadores locales de Φ_N

en $\mathbb{T}_d(\mathbf{a})$ son minimizadores globales. La veracidad de esta conjetura fue probada recientemente como una aplicación de un problema de completaciones de marcos con normas predeterminadas, aún en términos más generales que los planteados por Strawn.

En esta charla mostraremos que para N una norma unitariamente invariante y estrictamente convexa cualquiera, los minimizadores locales de Φ_N en $\mathbb{T}_d(\mathbf{a})$ son globales, utilizando como herramienta principal una versión local del Teorema de Lidskii para matrices autoadjuntas, que será clave para obtener de manera detallada la estructura geométrica y espectral de los minimizadores locales. En particular, veremos que las familias de vectores con normas predeterminadas que minimizan estas distancias al operador de marco, no dependen de la norma unitariamente invariante elegida. Cabe destacar que este resultado incluye una prueba alternativa de la conjetura de Strawn.

MRS. P. Massey, N. Rios, D. Stojanoff; Generalized frame operator distance problems, Journal of Mathematical Analysis and Applications (2019), aceptado para su publicación.

S. N. Strawn; Optimization over finite frame varieties and structured dictionary design, Appl. Comput. Harmon. Anal. 32 (2012) 413-434.



PROPIEDAD N DE LUSIN EN ESPACIOS MÉTRICOS DE MEDIDA

Expositor:

Marcela Garriga

Universidad Nacional de Cuyo

marcegarriga@gmail.com

Autor/es:

Marcela Garriga

Universidad Nacional de Cuyo

marcegarriga@gmail.com

Pablo Ochoa

Universidad Nacional de Cuyo

ochopablo@gmail.com

El trabajo se enfoca básicamente en el estudio de la propiedad N de Lusin en espacios métricos de medida. Una función satisface la propiedad mencionada si a conjuntos de medida cero se asignan conjuntos de medida cero. Esta propiedad tiene un rol importante en la aplicación de la fórmula de área o cambio de variables. En principio, la fórmula de cambio de variables puede obtenerse para aplicaciones que pueden aproximarse convenientemente, en el sentido de Lusin, por aplicaciones Lipschitz. Cuando esta aproximación es válida para la transformación bajo estudio, la fórmula de cambio de variables puede obtenerse. Sin embargo, es muy común que existan transformaciones que presentan la anterior aproximación salvo en un conjunto de medida nula. Cuando esto ocurre, es necesario disponer de una propiedad que permita eliminar el conjunto de medida nula donde no se dispone de la aproximación. Este es precisamente el efecto de la propiedad de Lusin.

El objetivo fundamental de este trabajo es probar una nueva condición suficiente para la propiedad de Lusin en el contexto de espacios métricos de medida. Se propone una nueva condición para dicha propiedad utilizando una estimación tipo Lipschitz débil y puntual. Se prueba que esta nueva propiedad, denominada L, implica que existe una descomposición de la transformación por mapeos Lipschitz y, por lo tanto, la propiedad de Lusin se cumple. Además,

se estudian y se proporcionan relaciones entre la propiedad L con otras condiciones suficientes vinculadas a la condición de Lusin. Para finalizar, se propone una fórmula de área en el contexto de espacios métricos de medida.

Referencias

- [1] E. Durand-Cartagena, L. Ihnatsyeva, R. Korte and M. Szumańska, On Whitney-type characterization of approximate differentiability on metric measure spaces, *Canad. J. Math.* 66 (2014), no. 4, 721–742.
- [2] H. Federer, *Geometric measure theory*, Springer-Verlag, Berlín, 1969.
- [3] M. Garriga and P. Ochoa, N-Lusin property in metric measure spaces: A new sufficient condition, *Forum Mathematicum*, 30 (2018), no 2, 1475-1486.



PROPIEDADES GEOMÉTRICAS EN LA ESFERA Y EL ESPACIO PROYECTIVO ASOCIADO A UNA C^* -ÁLGEBRA CON UN ESTADO FIEL.

Expositor:

Andrea Carolina Antunez

Univ. Nac. de General Sarmiento, Univ. Austral
aantunez@ungs.edu.ar

Autor/es:

Andrea Carolina Antunez

Univ. Nac. de General Sarmiento, Univ. Austral
aantunez@ungs.edu.ar

Sean \mathcal{A} una C^* -álgebra unital, 1 unidad en \mathcal{A} y $\varphi : \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{C}$ un estado fiel sobre \mathcal{A} . Definimos la esfera en \mathcal{A} asociada a φ como el conjunto:

$$S_\varphi := \{x \in \mathcal{A} : \varphi(x^*x) = 1\}$$

Luego, el espacio proyectivo de \mathcal{A} se define por el cociente $\mathbb{P}_\varphi = S_\varphi / \sim$ donde $x \sim x'$ si existe $\lambda \in \mathbb{C}, |\lambda| = 1$ tal que $x' = \lambda x$.

En el presente trabajo, se mostrarán algunas características geométricas particulares de estos conjuntos como variedades diferenciales infinito dimensionales y como espacios homogéneos del grupo de operadores

$$U_\varphi(\mathcal{A}) = \{G \in Gl(\mathcal{A}) : \varphi((Gx)^*Gy) = \varphi(x^*y)\}$$

bajo la acción $\pi(G, x) = G(x)$, $G \in U_\varphi(\mathcal{A})$. Un operador acotado $T : \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{A}$ es adjuntable si existe $T^\sharp : \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{A}$ acotado tal que $\varphi((Tx)^*y) = \varphi(x^*(T^\sharp y))$. Por lo cual, $G \in U_\varphi(\mathcal{A})$ si y sólo si $G^\sharp = G^{-1}$. En particular, $U_\varphi(\mathcal{A})$ es un grupo de Lie-Banach. Estos operadores juegan un rol importante en el estudio de operadores en espacios de Banach con dos normas, desarrollada inicialmente por M.G. Krein [1] y P. Lax [2].

Definiremos una métrica en \mathbb{P}_φ y la analizaremos usando algunos hechos conocidos del estudio de variedades Grassmanianas infinito-dimensionales (ver [3]). En particular, probaremos la existencia de geodésicas minimales, tanto con datos iniciales dados como con puntos extremos fijos.

Referencias:

- [1] Krein M. G., Compact linear operators on functional spaces with two norms, Translated from the Ukrainian (Dedicated to the memory of Mark Grigorievich Krein 1907–1989), *Integral Equations Operator Theory* 30, 1998, no. 2, 140-162.

[2] Lax P. D., Symmetrizable linear transformations, *Comm. Pure Appl. Math.* 7, 1954, 633-647.

[3] Porta H., Recht L., Minimality of geodesics in Grassmann manifolds, *Proc. Amer. Math. Soc.* 100, 1987, no. 3, 464-466.



REGULARIDAD DE LAS TRANSFORMADAS DE RIESZ ASOCIADAS AL OPERADOR DE SCHRÖDINGER.

Expositor:

Pablo Quijano

Instituto de Matemática Aplicada del Litoral

pabloquijano@hotmail.com.ar

Autor/es:

Pablo Quijano

Instituto de Matemática Aplicada del Litoral

pabloquijano@hotmail.com.ar

Bruno Bongioanni

Instituto de Matemática Aplicada del Litoral

bbongio@santafe-conicet.gov.ar

Eleonor Harboure

Instituto de Matemática Aplicada del Litoral

harbour@santafe-conicet.gov.ar

Sea $L = -\Delta + V$, un operador de Schrödinger, en \mathbb{R}^d para $d \geq 3$ con el potencial V en una clase reverse-Hölder de orden q para $q > d/2$. A partir del trabajo de Z. Shen del año 1995 ([3]), se han obtenido diversos resultados sobre la acotación de las transformadas de Riesz asociadas a L en diversos espacios de tamaño y regularidad.

Si $\beta \geq 0$, siguiendo los trabajos [1] y [2], definimos el espacio BMO_L^β , como el conjunto de las funciones localmente integrables f que satisfacen $\int_B |f - f_B| \leq C_1 |B|^{1+\beta/d}$ para toda bola B , y $\int_B |f| \leq C_2 |B|^{1+\beta/d}$, si $B = B(x, R)$ y $R \geq \rho(x)$, con C_1 y C_2 independientes de B , donde $f_B = \frac{1}{|B|} \int_B |f|$, y ρ es la función de radio crítico definida por

$$\rho(x) = \sup \left\{ r > 0 : \frac{1}{r^{d-2}} \int_{B(x,r)} V \leq 1 \right\}.$$

En nuestro trabajo obtenemos un resultado general de continuidad en espacios de tipo BMO_L^β pesados para una familia de operadores semejante a la de Calderón y Zygmund aunque adaptada al contexto del operador de Schrödinger. Mostraremos algunos ejemplos de operadores asociados a L que pertenecen a esta familia con la hipótesis mínima de reverse-Hölder para V y otros donde es necesario introducir condiciones más restrictivas sobre el potencial.

Bibliografía

- [1] J. Dziubanski, G. Garrigós, T. Martínez, J. Torrea y J. Zinenkiewicz, BMO spaces related to Schrödinger operators with potentials satisfying a reverse Hölder inequality, *Math. Z.*, vol. 249, no. 2 (2005), p. 329-356.

- [2] B. Bongioanni, E. Harboure y O. Salinas. Weighted inequalities for negative powers of Schrödinger operators, *J. Math. Anal. Appl.*, vol. 348, no. 1 (2008), p. 12-27.
- [3] Z. Shen. L^p estimates for Schrödinger operators with certain potentials. *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 45 (1995).



RELACIÓN ENTRE INTEGRALES SINGULARES Y PESOS LOCALES

Expositor:

Federico Augusto Campos
 IMAL [CONICET-UNL]
fcampos@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Federico Augusto Campos
 IMAL [CONICET-UNL]
fcampos@santafe-conicet.gov.ar
Oscar Salinas
 IMAL [CONICET-UNL], FIQ [UNL]
salinas@santafe-conicet.gov.ar
Beatriz Viviani
 IMAL [CONICET-UNL], FIQ [UNL]
viviani@santafe-conicet.gov.ar

Se considera en un espacio métrico (X, ρ) , un abierto propio $\Omega \subset X$ y, para cada $\beta \in (0, 1)$, una familia de bolas $\mathcal{F}_\beta = \{B(x, r) : x \in \Omega, 0 < r \leq \beta d(x, \Omega^c)\}$. El conjunto Ω estará provisto de una medida de Borel μ duplicante sobre \mathcal{F}_β . Para esta familia se toma la clase de pesos A_p^β , con $1 < p < \infty$, de funciones $w \in L_{loc}^1(\Omega)$ para las cuales

$$\sup_{B \in \mathcal{F}_\beta} \left(\frac{1}{\mu(B)} \int_B w d\mu \right) \left(\frac{1}{\mu(B)} \int_B w^{\frac{-1}{p-1}} d\mu \right)^{p-1} < \infty.$$

Se define $A_\infty^\beta = \bigcup_{1 < p < \infty} A_p^\beta$. En este contexto se obtienen caracterizaciones de A_∞^β que usaremos para probar el teorema enunciado abajo. Con este propósito, se tomarán $X = \mathbb{R}^n$, $\rho = |\cdot|$, $d\mu = dx$, y se definirán los conjuntos de tipo local

$$S_\beta(B) = \bigcup_{x \in B} B(x, \beta d(x, \Omega^c)) \quad t, \quad E_\beta(B) = \bigcap_{x \in B} B(x, \beta d(x, \Omega^c)),$$

para $B \in \mathcal{F}_\beta$. Así mismo, introduciremos la clase de pesos $B_{p,\beta}$ ($1 < p < \infty$) dada por

$$w \in B_{p,\beta} \quad \text{si y sólo si} \quad \sup_{B(\xi,r) \in \mathcal{F}_\beta} \frac{|B(\xi,r)|^p}{\int_{B(\xi,r)} w \, dx} \int_{S_\beta(B(\xi,r)) - B(\xi,r)} w(x) |x - \xi|^{-np} dx < \infty.$$

Se estudiarán operadores locales de tipo integral singular de la forma

$$T_{\beta,\eta} f(x) = vp \int_\Omega K(x,y) \eta\left(\frac{|x-y|}{\beta td(x, \Omega^c)}\right) f(y) dy,$$

para $x \in \Omega$, donde K es un núcleo estándar y η una función C^∞ tal que $0 \leq \eta \leq 1$ con soporte en $B(0, 1)$.

El resultado principal es el siguiente

Teorema: Dados $1 < p < \infty$, $0 < \beta < 1$, $T_{\beta,\eta}$ operador de integral singular local, si $w \in A_\infty^\beta \cap B_{p,\beta}$ entonces existe $C > 0$ tal que, para cualquier f que satisfice $\frac{f}{w} \in L^\infty(\Omega)$, se tiene $\int_B |T_{\beta,\eta} f(x) - m_B T_{\beta,\eta} f| dx \leq C \|\frac{f}{w}\|_\infty \int_B w dx$ si $B \in \mathcal{F}_{\frac{\beta}{2}}$, y $\int_B |T_{\beta,\eta} f(x)| dx \leq C \|\frac{f}{w}\|_\infty \int_B w dx$ si $B \in \mathcal{F}_\beta - \mathcal{F}_{\frac{\beta}{2}}$, donde $m_B g = \frac{1}{|B|} \int_B g dx$. Recíprocamente, si existe $C > 0$ tal que, para cualquier f que satisfice $\frac{f}{w} \in L^\infty(\Omega)$, y para cada $j = 1, 2, \dots, n$, se tiene $\int_B |R_j^{t,\beta,\eta} f(x) - m_B R_j^{\beta,\eta} f| dx \leq C \|\frac{f}{w}\|_\infty \int_B w dx$ si $B \in \mathcal{F}_{\frac{\beta}{2}}$, y $\int_B |R_j^{\beta,\eta} f(x)| dx \leq C \|\frac{f}{w}\|_\infty \int_B w dx$ si $B \in \mathcal{F}_\beta - \mathcal{F}_{\frac{\beta}{2}}$, donde $R_j^{\beta,\eta}$ es la j -ésima transformada de Riesz local, entonces $w \in A_\infty^\beta \cap B_{1+\frac{1}{n},\beta}$.



S-DIAGONALIZACIÓN DE OPERADORES QUE CONMUTAN CON TRASLACIONES ENTERAS

Expositor:

Diana Carbajal

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

dcarbajal@dm.uba.ar

Autor/es:

Alejandra Aguilera

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

aaguilera@dm.uba.ar

Carlos Cabrelli

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

cabrelli@dm.uba.ar

Diana Carbajal

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

dcarbajal@dm.uba.ar

Victoria Paternostro

Universidad de Buenos Aires - IMAS CONICET

vpater@dm.uba.ar

En este trabajo estudiamos la estructura de operadores acotados que conmutan con traslaciones enteras actuando sobre un espacio invariante por traslaciones enteras $V \subset L^2(\mathbb{R}^d)$. Para dicho estudio, trabajamos con la función rango J de V . Esta es un mapa tal que a cada $\omega \in [0, 1]^d$ le asigna el subespacio $J(\omega)$ cerrado de $\ell^2(\mathbb{Z}^d)$ generado por las fibras de V en ω . t tDado $L : V \rightarrow V$ un operador acotado que conmuta con las traslaciones enteras, se puede definir lo que se denomina operador rango de L . Este es un mapa R tal que a cada $\omega \in [0, 1]^d$ le asigna un operador acotado $R(\omega)$ que actúa en $J(\omega)$ y conmuta con modulaciones enteras. t tCuando V es generado por traslaciones enteras de finitas funciones, su función rango en casi todo $\omega \in [0, 1]^d$ es un espacio de dimensión finita y en consecuencia $R(\omega)$ es una transformación lineal actuando en un espacio de dimensión finita en casi todo punto. t tExplotando estas propiedades, definimos lo que llamamos s-autovalor y s-autoespacio del operador L y encontramos sus relaciones con los autovalores y autoespacios del operador rango en cada ω . Finalmente, presentamos un nuevo concepto que denominamos s-diagonalización y damos condiciones necesarias y suficientes para que L sea s-diagonalizable en terminos de la diagonalización de su operador de rango. t tEste es un trabajo en conjunto con Alejandra Aguilera Aguilera, Carlos Cabrelli y Victoria Paternostro.



SISTEMAS DE DILATACIONES Y SERIES DE DIRICHLET

Expositor: Melisa Carla Scotti (IMAS; UBA-CONICET, meliscotti@gmail.com)

Autor/es: Melisa Carla Scotti (IMAS; UBA-CONICET, meliscotti@gmail.com); Daniel Carando (IMAS; UBA-CONICET, dcarando@gmail.com);

Jorge Antezana

UNLP-CONICET

jaantezana@gmail.com

Dada una función φ de $L^2(0,1)$ la pensaremos extendida a toda la recta real de forma impar y con período 2 y nos dedicaremos a estudiar el sistema de dilataciones $\{\varphi_n\}_n$ dado por $\varphi_n(x) := \varphi(nx)$ con $n \in \mathbb{N}$. Es un resultado conocido que las únicas bases ortonormales de dilataciones de esta pinta son las que provienen de elegir $\varphi(x) = C \sin(\pi x)$. Por ello, Hedenmalm, Lindqvist y Seip relajaron esta condición y se preguntaron cuándo el sistema $\{\varphi_n\}_n$ es una base de Riesz. Gracias a la idea de Bohr y Beurling relacionaron esta pregunta con el espacio de series de Dirichlet, más precisamente, caracterizaron dicha condición en términos de los multiplicadores de \mathcal{H}_2 (el espacio de series de Dirichlet con coeficientes que suman al cuadrado).

Durante esta charla presentaré algunos resultados que obtuvimos en conjunto con Daniel Carando y Jorge Antezana en este contexto. Más concretamente, contaré que logramos caracterizar cuándo la sucesión $\{\varphi_n\}_n$ es una sucesión de Riez y cuándo una sucesión ortonormal. También que esto nos permitió construir ejemplos de sucesiones ortonormales interesantes que no sean simplemente subsucesiones de $\{C \sin(n\pi x)\}_n$.



SOBRE LA CONVERGENCIA DEL OPERADOR DE CAPUTO-FABRIZIO AL OPERADOR
DIFERENCIAL CLÁSICO

Expositor:

Lucas Venturato

Universidad Austral

LVenturato@austral.edu.ar

Autor/es:

Lucas Venturato

Universidad Austral

LVenturato@austral.edu.ar

Sabrina Roscani

Universidad Austral

sroscani@austral.edu.ar

Domingo Tarzia

Universidad Austral

dtarzia@austral.edu.ar

Se introduce un nuevo operador integrodiferencial definido recientemente, denominado derivada fraccionaria de Caputo-Fabrizio, se analizan propiedades particulares del mismo, como así también propiedades análogas a las verificadas por la derivada clásica. Se prueban resultados de distintos tipos de convergencia de la derivada fraccionaria de Caputo-Fabrizio a la derivada clásica cuando el orden de derivación fraccionario tiende a uno, para diferentes espacios de funciones.



SOBRE LOS EXTREMOS LOCALES EN PROBLEMAS DE TIPO PROCUSTO EN LA VARIEDAD DE
MATRICES POSITIVAS

Expositor:

Mariano Ruiz

UNLP / IAM-CONICET

mruiz@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Mariano Ruiz

UNLP / IAM-CONICET

mruiz@mate.unlp.edu.ar

Noelia Rios

CMaLP-FCE-UNLP / IAM-CONICET

nbrios@mate.unlp.edu.ar

Pablo Calderón

UNLP / IAM-CONICET

pablocalderon1705@gmail.com

En el trabajo *Procrustes problems in Riemannian manifolds of positive definite matrices* de R. Bathia y M. Congedo (Linear Algebra and its Applications 563 (2019) 440 - 445) los autores estudian los mejores aproximantes a una matriz A en la órbita unitaria de B , con A y B en la variedad de las matrices positivas, dotada con diversas métricas y pseudométricas usadas comúnmente en teoría de información. En el este trabajo, los autores muestran mediante el empleo de técnicas de análisis matricial (concretamente, las desigualdades de Lidskii y propiedades de la mayorización vectorial), que los mejores aproximantes en la órbita de B conmutan con A . En esta charla mostraremos que, mediante las técnicas empleadas por los autores de esta comunicación en trabajos previos, los resultados de Bathia y Congedo pueden completarse de modo tal de poder caracterizar a los mejores aproximantes locales. Esto es, describir espectralmente a las soluciones locales del problema de minimización de tipo Procusto relacionado al emplear las distintas métricas y pseudométricas. Concretamente, mediante técnicas geométricas aplicadas a los casos de igualdad en las desigualdades de Lidskii, mostramos que los máximos y mínimos locales en la órbita de B (con respecto a ciertas funciones convexas definidas en el espectro) conmutan con A y son, de hecho, extremos globales.



SPLINES INTERPOLANTES EN ESPACIOS DE KREIN

Expositor:

Santiago Gonzalez Zerbo

Instituto Argentino de Matemática “Alberto P. Calderón”, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

sgzerbo@fi.uba.ar

Autor/es:

Santiago Gonzalez Zerbo

Instituto Argentino de Matemática “Alberto P. Calderón”, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

sgzerbo@fi.uba.ar

Alejandra Maestriperi

Instituto Argentino de Matemática “Alberto P. Calderón”, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

amaestri@fi.uba.ar

Francisco Martínez Pería

Instituto Argentino de Matemática “Alberto P. Calderón”, Centro de Matemática de La Plata, Universidad de La Plata

francisco@mate.unlp.edu.ar

Presentaremos el análisis de una generalización a espacios de Krein del problema de interpolación formulado por M. Atteia en espacios de Hilbert, dando lugar así a la noción de splines abstractos indefinidos. Dados un espacio de Hilbert \mathcal{H} , y espacios de Krein \mathcal{K} y \mathcal{E} , consideremos dos operadores lineales $T : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{K}$, y $V : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{E}$ (suryectivos). Dado un $z_0 \in \mathcal{E}$, nos interesa analizar la existencia del mínimo de la forma cuadrática indefinida

$$G(x) = [Tx, Tx]_{\mathcal{K}}, \quad \text{con la condición} \quad [Vx - z_0, Vx - z_0]_{\mathcal{E}} = 0,$$

y en caso de que exista hallar los puntos donde el mínimo es alcanzado. Dada la naturaleza no lineal de la restricción, la minimización debe calcularse sobre un cono desplazado generado por el producto indefinido $[\cdot, \cdot]_{\mathcal{E}}$.

A partir de ciertas condiciones, bajo las cuales siempre existe una solución, presentaremos aquí una parametrización del conjunto de splines interpolantes, que en general consiste en una unión de variedades afines. En un caso genérico (en el sentido en que se corresponde con un conjunto abierto y denso de \mathcal{E}) este conjunto resulta ser una sola variedad afín. En el resto de los casos, la correspondiente unión de variedades afines se encuentra indexada en relación a un anillo determinado por la norma de un cierto operador, facilitando la interpretación geométrica de la forma de las soluciones.



TRANSFORMADA DE HILBERT ERGÓDICA MÚLTIPLE EN EL SENTIDO CESÀRO

Expositor:

Cecilia Ferrari Freire

Universidad Nacional del Comahue

cferrarifreire@gmail.com

Autor/es:

Cecilia Ferrari Freire

Universidad Nacional del Comahue

cferrarifreire@gmail.com

Raquel Crescimbeni

Universidad Nacional del Comahue

raquel_crescimbeni@yahoo.com.ar

Sea (X, F, ν) un espacio de medida σ -finito. Dados T_1, \dots, T_k operadores lineales e invertibles que conmutan entre sí y dado $\bar{\beta} = (\beta_1, \dots, \beta_k)$ con $-1 < \beta_i < 0$ para todo $1 \leq i \leq k$, se define la transformada de Hilbert ergódica múltiple en el sentido Cesàro como

$$\mathcal{H}_{\bar{\beta}} f(x) = \lim_{\bar{n} \rightarrow \infty} H_{\bar{n}, \bar{\beta}} f(x)$$

donde $H_{\bar{n}, \bar{\beta}}$ son las truncaciones definidas como

$$\begin{aligned} H_{\bar{n}, \bar{\beta}} f(x) &= H_{n_1, \beta_1} \circ \dots \circ H_{n_k, \beta_k} f(x) \\ &= \frac{1}{\prod_{i=1}^k A_{n_i}^{\beta_i}} \sum_{1 \leq |j_1| \leq n_1+1} \dots \sum_{1 \leq |j_k| \leq n_k+1} \prod_{i=1}^k A_{n_i+1-|j_i|}^{\beta_i} \frac{T_1^{j_1} \circ \dots \circ T_k^{j_k} f(x)}{j_1 \dots j_k} \end{aligned}$$

con $\bar{n} = (n_1, \dots, n_k)$ y $A_n^\beta = \frac{(\beta+1)\cdots(\beta+n)}{n!}$, $n \neq 0$ y $A_0^\beta = 1$.

En este trabajo presentamos resultados sobre existencia de la Transformada de Hilbert ergódica múltiple en el sentido Cesàro, para ello estudiamos el operador maximal ergódico asociado definido como

$$H_{\bar{\beta}}^* f = \sup_{n_1, \dots, n_k \geq 1} |H_{\bar{n}, \bar{\beta}} f|$$

Bajo ciertas condiciones en los operadores se obtiene que el operador maximal ergódico resulta acotado para funciones de L^p con $p > \frac{1}{1+\beta_*}$, donde $\beta_* = \min_{1 \leq j \leq k} \{\beta_j\}$.

Finalmente, con el resultado obtenido y probando la convergencia puntual de las truncaciones en un subespacio denso de L^p adecuado, se obtiene la existencia de la transformada de Hilbert ergódica múltiple en el sentido Cesàro para toda $f \in L^p$ con $p > \frac{1}{1+\beta_*}$, donde $\beta_* = \min_{1 \leq j \leq k} \{\beta_j\}$ con $-1 < \beta_i \leq 0$ para todo $1 \leq i \leq k$.

Resultados sobre la existencia de la Transformada de Hilbert en el sentido Cesàro (caso $k = 1$) se pueden encontrar en [BM] mientras que en [S] se encuentran resultados sobre la Transformada de Hilbert ergódica (caso $\beta_i = 0$ para todo $1 \leq i \leq k$). Por otra parte, en [FF] se ha investigado la existencia de la Transformada de Hilbert Doble en el sentido Cesàro.

Referencias

[BM] Bernardis, A.L.; Martín-Reyes, F.J.; Sarrión Gavilán, M.D. *The Ergodic Hilbert Transform in the Cesàro- α sense for Invertible Lamperti Operators*. Quart. J. Math. Oxford (2), 50 (1999), 389-399.

[FF] Ferrari Freire, C. ; *Operadores Asociados a la Convergencia Cesàro Múltiple y Aplicaciones a la Teoría Ergódica*. Tesis Doctoral. (2012).

[S] Sato, R.; *On the ergodic Hilbert transform for operators in L^p , $1 < p < \infty$* Canad. Math. Bull. 30 (2) (1987), 210-214.



UN NUEVO CONCEPTO DE DERIVADA Y SU APLICACIÓN A MEJOR APROXIMACIÓN LOCAL

Expositor:

Marina Vanesa Roldan

Universidad Nacional de La Pampa - Facultad de Ingeniería

marinaroldan@ing.unlpam.edu.ar

Autor/es:

Marina Vanesa Roldan

Universidad Nacional de La Pampa - Facultad de Ingeniería

marinaroldan@ing.unlpam.edu.ar

Fabián Eduardo Levis

Universidad Nacional de Río Cuarto - CONICET - FCEFQyN

flevis@exa.unrc.edu.ar

David Eduardo Ferreyra

Universidad Nacional de Río Cuarto - FCEFQyN

deferreyra@exa.unrc.edu.ar

Derivadas de orden superior de diferentes tipos fueron consideradas por varios autores a través de los años. Por ejemplo, la L^p -derivada se originó en 1961 a partir de un trabajo de A.P. Calderón y A. Zygmund, siendo muy utilizada en los años posteriores. Recientemente en 2015, H. Cuenya y D. Ferreyra dieron un nuevo concepto de suavidad de una función. Más precisamente, ellos introdujeron la condición C^p en L^p , que resulta ser más débil que la L^p -derivada y dio lugar a un nuevo concepto de derivada para funciones en L^2 .

El problema de encontrar el mejor algoritmo para aproximar un conjunto de datos, que resultan de valores de una función y sus derivadas en un conjunto de puntos de muestra, se desarrolla en la teoría de mejor aproximación local. Esta teoría estudia el comportamiento asintótico de las mejores aproximaciones en pequeñas regiones de los puntos de muestreo, y la misma fue desarrollada en 1975 por C.K. Chui, O. Shisha y P.W. Smith, usando la norma del supremo y asumiendo funciones diferenciables en el sentido ordinario. Tiempo después, se extendieron estos resultados a funciones en L^p que tienen L^p -derivada, y más recientemente a funciones que satisfacen la condición C^p .

Todos los trabajos mencionados anteriormente, solo dieron condiciones suficientes para la existencia de la mejor aproximación local a una función. En este trabajo presentamos y estudiamos un nuevo concepto de derivada que caracteriza la clase de todas las funciones en L^2 para las cuales existe la mejor aproximación local. Además, analizamos la convexidad del conjunto de puntos clausura de la red de mejores L^2 -aproximaciones a una función sobre un intervalo, cuando la medida de los mismos tienden a cero.



UN TEOREMA DE LIOUVILLE PARA EL OPERADOR DE BESSEL FRACCIONARIO

Expositor:

Vanesa Giselle Galli

CEMIN-Universidad Nacional de Mar del Plata

vanesagalli@gmail.com

Autor/es:

Sandra Mónica Molina

CEMIN-Universidad Nacional de Mar del Plata

smolina@mdp.edu.ar

Alejandro Quintero

CEMIN-Universidad Nacional de Mar del Plata

aquintero@mdp.edu.ar

Vanesa Giselle Galli

CEMIN-Universidad Nacional de Mar del Plata

vanesagalli@gmail.com

Es bien conocida la importancia de los teoremas de tipo Liouville en el contexto del análisis de PDE's. En este trabajo hemos establecido un teorema de este tipo para el operador de Bessel fraccionario estudiado en [2] y [3]. Sea S_μ el operador de Bessel y $(-S_\mu)^\alpha$ la potencia del operador de Bessel de orden α , el resultado obtenido establece que si u es una solución distribucional de $(-S_\mu)^\alpha u = 0$ donde α es un número complejo que verifica que $\text{Re } \alpha > 0$, entonces u es un polinomio. Este resultado extiende el resultado obtenido en [1] para el operador de Bessel análogo al clásico teorema de Liouville para el Laplaciano.

[1] V. Galli, S. Molina and A. Quintero, A Liouville theorem for some Bessel Generalized operators, *Integral Transforms and Special Functions*, Vol. 29, (2018), 367-383.

- [2] S. M. Molina and S.E. Trione, n-Dimensional Hankel transform and complex powers of Bessel operator, *Integral Transforms and Special Functions*, Vol. 18, No 12, 897-911, (2007).
- [3] S. Molina, Distributional Fractional Powers of similar Operators. Applications to the Bessel Operators, *Commun. Korean Math. Soc.* 33 (2018), No. 4, pp. 1249-1269.



VERSIONES LOCALES DEL TEOREMA DE BISHOP-PHELPS-BOLLOBÁS

Expositor:

Martin Mazzitelli

Instituto Balseiro-UNCuyo

mazzimd@gmail.com

Autor/es:

Sheldon Dantas

Department of Mathematics, Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University in Prague

gildashe@fel.cvut.cz

Sun Kwang Kim

Department of Mathematics, Chungbuk National University, Republic of Korea

skk@chungbuk.ac.kr

Han Ju Lee

Department of Mathematics Education, Dongguk University - Seoul, Republic of Korea

hanjulee@dongguk.edu

Martin Mazzitelli

Instituto Balseiro-UNCuyo

mazzimd@gmail.com

E. Bishop y R. Phelps demostraron en [1] que para cualquier espacio de Banach X , el conjunto de las funcionales lineales y acotadas que alcanzan su norma es un subconjunto denso en X^* , el espacio dual de X . Pocos años después, Bollobás presentó en [2] una versión cuantitativa de este resultado, conocida hoy en día como el teorema de Bishop-Phelps-Bollobás. Este teorema afirma que, dado $\varepsilon > 0$, existe $\eta(\varepsilon) > 0$ tal que si $x^* \in S_{X^*}$ y $x \in S_X$ (aquí, S_Z denota la esfera unitaria de un espacio de Banach Z) satisfacen

$$|x^*(x)| > 1 - \eta(\varepsilon), \quad (4)$$

entonces existen $y^* \in S_{X^*}$ e $y \in S_X$ tales que $y^*(y) = 1$, $\|y - x\| < \varepsilon$ y $\|y^* - x^*\| < \varepsilon$. Es decir, si $x^* \in S_{X^*}$ casi alcanza su norma en $x \in S_X$, se pueden encontrar $y \in S_{X^*}$ e $y \in S_X$ tales que y^* alcanza su norma en y con y cerca de x y con y^* cerca de x^* .

Recientemente [3, 6] se estudiaron dos versiones ligeramente distintas del teorema de Bishop-Phelps-Bollobás, motivadas por caracterizaciones de dos propiedades geométricas de los espacios de Banach: la convexidad uniforme y la suavidad uniforme. Estas propiedades, denominadas *Bishop-Phelps-Bollobás operator property* (BPBop) y *Bishop-Phelps-Bollobás point property* (BPBpp), fueron introducidas y estudiadas en el contexto de operadores lineales y bilineales a valores vectoriales. Siguiendo esta misma línea, en [4, 5] hemos estudiado versiones locales de las propiedades BPBop y BPBpp. Mostraremos las diferencias entre estas propiedades locales y sus respectivas versiones uniformes, y su estrecha relación con propiedades geométricas de los espacios de Banach.

Bibliografía

- [1] Bishop E. and Phelps R., *A proof that every Banach space is subreflexive*, Bull. Amer. Math. Soc. **67**, (1961), 97-98.
- [2] Bollobás B., *An extension to the theorem of Bishop and Phelps*, Bull. London Math. Soc. **2**, (1970), 181-182.
- [3] Dantas S., Kim S.K. and Lee H.J., *The Bishop-Phelps-Bollobás point property*, J. Math. Anal. Appl., **444**, 1739-1751, 2016.
- [4] Dantas S., Kim S. K., Lee H. J. and Mazzitelli M., *Local Bishop-Phelps-Bollobás properties*, J. Math. Anal. Appl., **468** (1), 304-323, 2018.
- [5] Dantas S., Kim S. K., Lee H. J. and Mazzitelli M., *Strong subdifferentiability and local Bishop-Phelps-Bollobás properties*, arXiv:1905.08483v1.
- [6] Kim S.K. and Lee H.J., *Uniform convexity and the Bishop-Phelps-Bollobás property*, Canad. J. Math., **66**, 373-386, 2014.



4.4. Análisis Numérico

A POSTERIORI ERROR ANALYSIS FOR THE STOKES SYSTEM WITH DIRAC MEASURES

Expositor:

Francisco Fuica

Universidad Técnica Federico Santa María

francisco.fuica@sansano.usm.cl

Autor/es:

Francisco Fuica

Universidad Técnica Federico Santa María

francisco.fuica@sansano.usm.cl

Felipe Lepe

Universidad Técnica Federico Santa María

felipe.lepe@usm.cl

Enrique Otárola

Universidad Técnica Federico Santa María

enrique.otarola@usm.cl

Daniel Quero

Universidad Técnica Federico Santa María

daniel.quero@alumnos.usm.cl

The purpose of this work is the design and analysis of a reliable and efficient residual-type a posteriori error estimator for the Stokes equations with a Dirac measure as a forcing term, in the $\mathbf{W}^{1,p}(\Omega) \times L^p(\Omega)$ -norm. To approximate the solution of the problem, we proceed based on the lowest order Taylor–Hood and mini element schemes. On the basis of the devised a posteriori error estimator, we design a simple adaptive strategy that yields optimal rates of convergence for the numerical examples that we perform.



AN ULTRAWEAK FORMULATION OF THE TIMOSHENKO BEAM BENDING MODEL AND DPG APPROXIMATION

Expositor:

Carlos Garcia

Pontificia Universidad Católica de Chile

cgarciv@mat.uc.cl

Autor/es:

Carlos Garcia

Pontificia Universidad Católica de Chile

cgarciv@mat.uc.cl

In this work we propose and analyze a new discontinuous Petrov–Galerkin (DPG) method with optimal test functions for the stationary Timoshenko beam model. We eliminate the rotation and shear force unknowns and formulate a ultra-weak variational formulation (UWVF) with deflection and bending moment as main unknowns. Moreover, we incorporate the explicit dependence on the thickness parameter and hence, we can extend our analysis and results to the Euler–Bernoulli model. Then, using a general framework, we prove the well-posedness of the our ultra-weak variational formulation with the corresponding error estimates. Finally, we report several numerical experiments which shows the good performance of this method.



ANALYSIS OF A MIXED-FEM FOR STATIONARY INCOMPRESSIBLE MAGNETO-HYDRODYNAMICS

*Expositor:***Ricardo Oyarzúa**

Universidad del Bio-Bio

royarzua@ubiobio.cl

*Autor/es:***Ricardo Oyarzúa**

Universidad del Bio-Bio

royarzua@ubiobio.cl

Jessika Camaño

Universidad Católica de la Santísima Concepción

jecamano@ucsc.cl

Carlos García

Pontificia Universidad Católica de Chile

cgarciv@mat.uc.cl

In this paper we propose and analyze a new mixed finite element method for the stationary incompressible magneto-hydrodynamics. The method is based on the introduction of a pseudostress tensor relating the velocity gradient with the convective term, leading to a mixed formulation where the aforementioned pseudostress tensor and the velocity are the main hydrodynamic unknowns, while the magnetic field and a Lagrange multiplier are the magnetic unknowns. Then the associated Galerkin scheme can be defined by employing Raviart-Thomas elements of degree k for the pseudostress tensor, discontinuous piecewise polynomial elements of degree k for the velocity, Nédélec elements of degree k for the magnetic field and Lagrange elements of degree k for the respective Lagrange multiplier. The analysis of the continuous and discrete problems are carried out by means of the Lax–Milgram lemma, the Banach–Nečas–Babuška theorem and the Banach fixed-point theorem, under a sufficiently small data assumption. We also develop an a priori error analysis and show that the proposed finite element approximation leads to optimal order of convergence.



ANALYSIS OF A MOMENTUM CONSERVATIVE MIXED-FEM FOR THE STATIONARY NAVIER-STOKES PROBLEM

*Expositor:***Jessika Camaño**

Universidad Católica de la Santísima Concepción

jecamano@ucsc.cl

*Autor/es:***Jessika Camaño**

Universidad Católica de la Santísima Concepción

jecamano@ucsc.cl

Carlos García

Pontificia Universidad Católica de Chile

cgarciv@mat.uc.cl

Ricardo Oyarzúa

Universidad del Bío-Bío

royarzua@ubiobio.cl

In this work we propose and analyze a new momentum conservative mixed finite element method for the Navier–Stokes problem posed in non-standard Banach spaces. Our approach is based on the introduction of a pseudostress tensor relating the velocity gradient with the convective term, leading to a mixed formulation where the aforementioned pseudostress tensor and the velocity are the main unknowns of the system. Then the associated Galerkin scheme can be defined by employing Raviart–Thomas elements of degree k for the pseudostress tensor and discontinuous piece–wise polynomial elements of degree k for the velocity. With this choice of spaces, the equilibrium equation is exactly satisfied if the external force belongs to the velocity discrete space, thus the method conserves momentum, which constitutes one of the main feature of our approach. For both, the continuous and discrete problems, the Banach–Nečas–Babuška and Banach’s fixed point theorems are employed to prove unique solvability. We also provide the convergence analysis and particularly prove that the error decay with optimal rate of convergence. Further variables of interest, such as the fluid pressure, the fluid vorticity and the fluid velocity gradient, can be easily approximated as a simple postprocess of the finite element solutions with the same rate of convergence. Finally, several numerical results illustrating the performance of the method are provided.



APPROXIMATION CLASSES FOR ADAPTIVE, TIME-STEPPING FINITE ELEMENT METHODS

Expositor:

Pedro Morin

Universidad Nacional del Litoral

pmorin@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Pedro Morin

Universidad Nacional del Litoral

pmorin@santafe-conicet.gov.ar

Cornelia Schneider

Universität Erlangen-Nürnberg

schneider@math.fau.de

We present a framework for the analysis of optimality of adaptive, time-stepping finite element methods. We state the concept of best approximation in terms of total number of degrees of freedom and discuss on different regularity spaces that will guarantee the optimal algebraic order of convergence. We will consider equal as well as different polynomial degrees in space and time.



CONDICIONES GEOMÉTRICAS SIMPLES EN ELEMENTOS CUADRILÁTEROS PARA TENER UNA ESTIMACIÓN ANISOTRÓPICA DEL ERROR PARA EL INTERPOLADOR DE LAGRANGE

Expositor:

Gabriel Monzon

Universidad Nacional de General Sarmiento

gmonzon@ungs.edu.ar

Autor/es:

Gabriel Monzon

Universidad Nacional de General Sarmiento
 gmonzon@ungs.edu.ar

De acuerdo con [1], un cuadrilátero K es considerado una *perturbación de un rectángulo* si el mapeo F_K entre el cuadrado unitario $\widehat{K} = [0, 1]^2$ y K está dado por

$$F_K(\widehat{x}, \widehat{y}) = P + (a\widehat{x}, b\widehat{y}) + \sum_{i=1}^4 a^{(i)} \widehat{\phi}_i(\widehat{x}, \widehat{y}) \quad (5)$$

donde $P \in \mathbb{R}^2$, $b \leq a$, $\widehat{\phi}_i$ denota la función base asociada al vértice \widehat{V}_i de \widehat{K} ; y, para los vectores *distorsivos* $a^{(i)} = (a_1^{(i)}, a_2^{(i)})$, existen constantes a_0, a_1, a_2 tales que

$$|a_i^{(j)}| \leq a_i b, \quad 0 \leq a_i \lesssim 1, \quad i = 1, 2, \quad j = 1, \dots, 4, \quad (6)$$

$$1/2 - aa_1/b - a_2 \geq a_0 > 0. \quad (7)$$

Para esta clase de elementos se obtuvo [1] la siguiente estimación anisotrópica del error

$$|u - Q_1 u|_{1,K} \leq C \left[a \|\partial_{x_1} \nabla u\|_{0,K} + b \|\partial_{x_2} \nabla u\|_{0,K} \right] \quad (8)$$

siendo C una constante uniforme ($Q_1 u$ denota la Q_1 -interpolada de Lagrange de u).

Los requerimientos (5)-(7) no tienen un claro sentido geométrico y su testeo no es una cuestión simple ni inmediata. Además, la estimación (8) no está escrita explícitamente en términos de los lados de K ; más bien, involucra lados del rectángulo que es perturbado para obtener K .

En [3] se muestra que si un cuadrilátero K verifica la *doble condición del ángulo* (todo ángulo interior de K está lejos de 0 y π) y cumple la *propiedad de lados opuestos casi paralelos*, esto es, K se encuentra contenido en un paralelogramo determinado por dos de sus lados vecinos l_1 y l_2 de modo que $|l_2| \leq |l_1|$ y $1/2 + \epsilon \leq \text{dist}(P, l_1)/\text{dist}(P', l_1) \leq 1$ con $\epsilon \in (0, 1/2)$ donde P y $P' \in l_2$ son los vértices de K opuestos a l_1 ; entonces existe una constante C que cumple

$$|u - Q_1 u|_{1,K} \leq C \left[|l_1| \|\partial_{l_1} \nabla u\|_{0,K} + |l_2| \|\partial_{l_2} \nabla u\|_{0,K} \right]. \quad (9)$$

Si bien (9) presenta ventajas respecto a (8) ya que está enteramente escrita en términos de K , y las condiciones geométricas involucradas tienen un claro sentido geométrico y son simples de testear; la prueba de (9) se basa fuertemente en (8). Finalmente, en [2] se muestra que (9) vale para aquellos cuadriláteros que tienen el ángulo interior más grande acotado lejos de π y cuyos (pares de) lados opuestos tienen longitudes comparables. Más aún, (9) puede generalizarse para todo $p \geq 1$. Las condiciones anteriores resultan fáciles de interpretar geoméricamente y son inmediatas de testear, además, la demostración dada en [2] es independiente de (8).

La charla tiene por objeto presentar los principales resultados de [2] y contar el enfoque usado para demostrarlos; no obstante, una breve reseña de los antecedentes citados parece adecuada.

Bibliografía

- [1] Apel T.: *Anisotropic finite elements: Local estimates and applications*. Adv. in Num. Math., B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig (1999).
- [2] Monzón G.: *Anisotropic interpolation error estimate for arbitrary quadrilateral isoparametric elements*. Numer. Math. DOI 10.1007/s00211-019-01061-7 (2019).
- [3] Monzón G.: *Estimación anisotrópica del error de interpolación sobre cuadriláteros: condiciones geométricas simples*. Trabajo aceptado en el volumen 7 de la revista MACI (2019).

ECUACIONES DE STOKES CON VELOCIDAD DISCONTINUA EN EL BORDE

Expositor:

Ariel L. Lombardi

Universidad Nacional de Rosario, CONICET

ariel@fceia.unr.edu.ar

Autor/es: Ricardo Durán (Universidad de Buenos Aires, IMAS (UBA - CONICET), rdu-ran@dm.uba.ar);

Lucia Gastaldi

Università degli Studi di Brescia [Italia]

lucia.gastaldi@unibs.it

Ariel L. Lombardi

Universidad Nacional de Rosario, CONICET

ariel@fceia.unr.edu.ar

El problema del flujo en una cavidad o *lid-driven cavity flow* se usa muchas veces para verificar la adecuación de distintos métodos de elementos finitos para aproximar las ecuaciones de Stokes o de Navier-Stokes. Se trata de un problema en un dominio Ω poligonal, con velocidad prescrita en el borde con discontinuidades en vértices que causan las principales dificultades tanto desde el punto de vista teórico como práctico. El dato de borde no está en $H^{\frac{1}{2}}(\partial\Omega)$ y como consecuencia la velocidad no es un campo de $H^1(\Omega)$ y por lo tanto la formulación variacional usual de las ecuaciones de Stokes deja de ser válida para este problema. Sin embargo, en la práctica, en las discretizaciones por elementos finitos, este inconveniente tiende a ser ignorado y se impone el dato de borde discontinuo directamente.

La existencia y unicidad de solución para el problema de Stokes en esta situación fue estudiada en [3] (ver también [2] para el caso tridimensional). En [1], usando solo regularidad en $W^{1,r}(\Omega)$ con $1 < r < 2$ y una regularización particular del dato de borde, se obtienen estimaciones de error para las discretizaciones por elementos finitos.

En nuestro caso, estamos interesados en las aproximaciones que se obtienen cuando la regularización del dato de borde es simplemente la interpolación de Lagrange del mismo, con alguna modificación sencilla en los puntos de discontinuidad (mediante un conveniente promedio, por ejemplo). Imponer esta regularización como condición de Dirichlet no implica, prácticamente, ningún costo adicional con respecto al caso de problemas regulares, y es posible obtener estimaciones de error casi óptimas en normas L^2 para la velocidad y H^{-1} para la presión. Nuestros resultados dependen de cotas bastante ajustadas del error en normas negativas $H^{-s}(\partial\Omega)$ entre el dato original y el aproximado, y de estimaciones casi uniformes, con respecto al parámetro de discretización, de la norma $H^{\frac{1}{2}}$ del dato aproximado (que es continuo y aproxima un campo discontinuo).

Bibliografía

- [1] Z. Cai, Y. Wang. *Math. Comp.* 78 (2009) 771–787.
- [2] E.B. Fabes, C.E. Kenig, G.C. Verchota. *Duke Math. J.* 57 (1988) 769–793.
- [3] M. Hamouda, R. Temam, L. Zhang. *Int. J. Numer. Anal. Modeling* 14 (2017) 313–341.

ERROR ESTIMATES FOR THE POINTWISE TRACKING OPTIMAL CONTROL PROBLEM OF THE
STOKES EQUATIONS

Expositor:

Daniel Quero

Universidad Técnica Federico Santa María

daniel.p.quero@gmail.com

Autor/es:

Daniel Quero

Universidad Técnica Federico Santa María

daniel.p.quero@gmail.com

Francisco Fuica

Universidad Técnica Federico Santa María

francisco.fuica@sansano.usm.cl

Enrique Otárola

Universidad Técnica Federico Santa María

enrique.otarola@usm.cl

Alejandro Allendes

Universidad Técnica Federico Santa María

alejandro.allendes@usm.cl

The purpose of this work is to derive error estimates for the pointwise tracking optimal control problem of the Stokes equations. This linear-quadratic optimal control problem entails the minimization of a cost functional that involves point evaluations of the velocity field that solves the state equations. We also consider box constraints on the control variable. To approximate the solution of this problem, we consider the lowest - order Taylor Hood scheme. Finally, we perform some numerical experiments that illustrate our theory.



ESTIMACIONES EN NORMAS CON PESOS Y APLICACIONES A LA APROXIMACIÓN NUMÉRICA DE
PROBLEMAS ELÍPTICOS CON DATOS SINGULARES

Expositor:

Ricardo Durán

IMAS [CONICET-UBA] y Departamento de Matemática, FCEN, UBA

rduran@dm.uba.ar

Autor/es:

Irene Drelichman

IMAS [CONICET-UBA] y Departamento de Matemática, FCE, UNLP

irene@drelichman.com

Ricardo Durán

IMAS [CONICET-UBA] y Departamento de Matemática, FCEN, UBA

rduran@dm.uba.ar

Ignacio Ojea

IMAS [CONICET-UBA] y Departamento de Matemática, FCEN, UBA

iojea@dm.uba.ar

La teoría clásica de elementos finitos para problemas elípticos lineales de orden dos se basa en la teoría de espacios de Hilbert trabajando en el espacio de Sobolev H^1 .

Sin embargo hay problemas en los cuales el método puede aplicarse aunque la solución no esté en H^1 . Un ejemplo importante de esto es el problema de Poisson

$$\begin{cases} -\Delta u = \mu & \text{in } \Omega \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega \end{cases}$$

siendo μ una medida.

Para el caso en que Ω es un polígono o un poliedro convexo, obtenemos estimaciones a priori en espacios de Sobolev con pesos para este tipo de problemas generalizando los métodos utilizados para integrales singulares. Como consecuencia, trabajando en espacios con pesos, se puede extender la teoría clásica de elementos finitos para demostrar convergencia y estimaciones de error en estos casos.



FLUJO HIDRODINÁMICO UNIDIMENSIONAL TRANSITORIO CON UN FONDO MÓVIL

Expositor:

Verónica Moreno

Universidad Nacional de Tres de Febrero

vmoreno@untref.edu.ar

Autor/es:

Verónica Moreno

Universidad Nacional de Tres de Febrero

vmoreno@untref.edu.ar

Pablo Jacovkis

Universidad Nacional de Tres de Febrero

pjacovkis@untref.edu.ar

En este trabajo se analiza el flujo hidrodinámico inestable sobre canales rectangulares con superficie libre y fondo móvil. Este flujo se rige por un sistema cuasilineal de ecuaciones diferenciales parciales de orden 3. Demostramos que, bajo supuestos bastante generales, el sistema es estrictamente hiperbólico para todos los tipos de flujo (subcrítico, crítico, supercrítico, transicional) y la matriz del sistema nunca es singular. Una transición del flujo de subcrítico a supercrítico y de supercrítico a subcrítico es factible sin cambiar el número de condiciones de borde en cada punto extremo. Deben proporcionarse dos condiciones de borde en el punto extremo aguas arriba y una en el punto extremo aguas abajo: se aplica un esquema de diferencia finita en diferentes casos a modo de ejemplo; La simulación modela el fenómeno de antiduna.

Cuando el fondo es móvil el flujo es modelado por las siguientes ecuaciones

$$\frac{\partial \mathbf{w}}{\partial t} + \mathbf{A}(\mathbf{w}) \frac{\partial \mathbf{w}}{\partial x} = \mathbf{c}(\mathbf{w}), \quad (10)$$

donde $\mathbf{w} = (u(t, x), h(t, x), e(t, x))$ es el vector de funciones desconocidas, $\mathbf{A}(\mathbf{w})$ es la matriz

$$\mathbf{A}(\mathbf{w}) = \begin{bmatrix} u & g & g \\ h & u & 0 \\ G_u & G_h & 0 \end{bmatrix}, \quad (11)$$

y $\mathbf{c}(\mathbf{w}) = (\frac{-C_b u \|u\|}{h}, 0, 0)^t$. Las condiciones iniciales son

$$\mathbf{w}(t_0, x) = \mathbf{w}_0(x). \quad (12)$$

Donde u es la velocidad, h es la altura del agua y e es la elevación del fondo medida desde un lugar fijo. Para G se usa la ecuación de transporte de Meyer-Peter and Müller :

$$G(u, h) = \begin{cases} \chi(|\tau| - \tau_0)^{3/2} \text{sign}(\tau) & , \text{ if } |\tau| > \tau_0 \\ 0 & , \text{ if } |\tau| \leq \tau_0 \end{cases} \quad (13)$$

Vamos a introducir el número de Froude $F = \frac{u}{\sqrt{gh}}$; los flujos subcríticos, críticos y supercríticos corresponden a $|F| < 1$, $|F| = 1$, $|F| > 1$, respectivamente. Decimos que ocurre una transición cuando el flujo pasa de subcrítico a supercrítico, o de supercrítico a subcrítico.

Asumiendo que $|\tau| > \tau_0$, si F satisface $\frac{1}{F^2} \geq \frac{gG_u}{6u^2}$, y $u > 0$ luego el problema (10), (12), bajo (13), siempre tendrá dos condiciones de borde en el extremo izquierdo y una en el extremo derecho.

Para los ejemplos numéricos adoptamos el método de Preissmann, este método fue aplicado en un ejemplo de cada uno de los siguientes casos:

1. Transición de un régimen subcrítico a uno supercrítico.
2. Un régimen subcrítico sin transición.
3. Un régimen supercrítico estacionario.
4. Un fondo con una antiduna.



MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS APLICADO A PERIDINÁMICA

Expositor:

Francisco Bersetche

Centro Atómico Bariloche-CONICET

francisco.bersetche@cab.cnea.gov.ar

Autor/es:

Gabriel Acosta

UBA-IMAS-CONICET

gacosta@dm.uba.ar

Francisco Bersetche

Centro Atómico Bariloche-CONICET

francisco.bersetche@cab.cnea.gov.ar

Pablo Seleson

Oak Ridge National Laboratory

selesonpd@ornl.gov

La simulación de fallas y daños en materiales es un área de investigación activa tanto en ciencias computacionales como en ingeniería. Los sistemas de modelado que presentan discontinuidades que evolucionan representan un desafío en la teoría clásica de la mecánica sólida del continuo, debido al requerimiento de diferenciabilidad en los campos de desplazamiento. Para resolver esta limitación esencial, fue propuesta la teoría no local llamada peridinámica, basada en interacciones de largo alcance. Los modelos constitutivos en peridinámica dependen de vectores de deformación finita, a diferencia de los modelos constitutivos clásicos que dependen de los gradientes de deformación. Como consecuencia, las discontinuidades en los campos de desplazamiento se manifiestan naturalmente en peridinámica, lo que hace que la teoría resulte

adecuada para la descripción de grietas y su evolución en materiales. Las aplicaciones de peridinámica incluyen descripción de fallas y daño en laminados compuestos, propagación de grietas y ramificación, daño por impacto, plasticidad cristalina, daño en concreto, entre muchas otras.

En particular, considerando pequeños desplazamientos, un problema de peridinámica estática en dos dimensiones puede ser planteado a partir de la ecuación integral

$$\begin{cases} -C \int_{B(0,\delta)} \omega(\|\xi\|) \frac{\xi \otimes \xi}{\|\xi\|^2} (u(x') - u(x)) dx' = b(x), & \text{en } \Omega \\ u(x) = g(x) & \text{en } \mathcal{B}\Omega, \end{cases} \quad (14)$$

donde $\xi = x' - x$, $\delta > 0$ un parámetro que mide la distancia máxima a la cual dos partículas de material pueden influirse, $\mathcal{B}\Omega = \Omega_\delta \setminus \Omega$, $\omega : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función que pondera la influencia según la distancia, C es una constante de normalización, y g juega el rol de dato de borde sobre $\mathcal{B}\Omega$.

En este trabajo se desarrolla y analiza el método de elementos finitos para la resolución numérica de este tipo de problemas.



MÉTODO DE GALERKIN DISCONTINUO HIBRIDIZABLE APLICADO A UN PROBLEMA DE FÍSICA DE PLASMAS

Expositor:

Manuel Solano

Universidad de Concepción

msolano@ing-mat.udec.cl

Autor/es:

Manuel Solano

Universidad de Concepción

msolano@ing-mat.udec.cl Tonatiuh Sánchez-

vizuet

New York University

tonatiuh@nyu.edu

Nestor Sánchez

Universidad de Concepción

nsanchez2602@gmail.com

En reactores de fusión axisimétricos, la configuración magnética en equilibrio puede ser expresada en términos de la solución de un problema elíptico semilinear con condiciones de contorno de Dirichlet, conocido como ecuación de Grad-Shafranov. Dicha solución es la componente poloidal del campo magnético y la ecuación es válida en un dominio no poligonal Ω que corresponde a la región en donde el plasma es confinado.

Para aproximar la solución de la ecuación de Grad-Shafranov, proponemos utilizar un método de Galerkin discontinuo hibridizable (HDG) de alto orden. Para ello, Ω es aproximado por un subdominio poligonal Ω_h y el dato de frontera es transferido en forma apropiada desde $\partial\Omega$ hacia $\partial\Omega_h$. Mediante un argumento de punto fijo, mostramos que el esquema está bien puesto bajo ciertas hipótesis relacionadas con la distancia entre la frontera computacional y la frontera real. Además, demostramos que el orden de aproximación del método es óptimo, es decir, tanto la solución de la ecuación de Grad-Shafranov como su gradiente son aproximadas en L^2 con orden h^{k+1} , donde h es el tamaño de la triangulación del dominio Ω_h y k es el grado polinomial de los espacios locales de aproximación. Además, proponemos un estimador de error *a posteriori* y un esquema de refinamiento adaptativo basado en un estimador residual del error. Experimentos numéricos validan la teoría.



MÉTODO MIXTO DE ELEMENTOS FINITOS PARA PROBLEMAS DEGENERADOS: APLICACIÓN AL PROBLEMA DEL LAPLACIANO FRACCIONARIO

Expositor:

María Luz Alvarez

Departamento de Matemática - UBA

mlalvarez@dm.uba.ar

Autor/es:

María Luz Alvarez

Departamento de Matemática - UBA

mlalvarez@dm.uba.ar

Ricardo Durán

IMAS UBA - CONICET

rduran@dm.uba.ar

Consideramos el operador no-local Laplaciano Fraccionario de orden $s \in (0, 1)$. Dado $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ y $f \in L^2(\Omega)$ queremos resolver:

$$\begin{cases} (-\Delta)^s v = f & \text{en } \Omega \\ v = 0 & \text{en } \Omega^c \end{cases}$$

Luis Caffarelli y Luis Silvestre probaron que este problema es equivalente a un problema local en espacios de mayor dimensión, $\Omega_+ = \Omega \times (0, \infty)$. En efecto, $v(x) = u(x, 0) \in \Omega$ donde $u : \Omega_+ \rightarrow \mathbb{R}$ es la solución de:

$$\begin{cases} \operatorname{div}(y^\alpha \nabla u(x, y)) = 0 & \text{en } \mathcal{C} = \Omega \times (0, \infty) \\ -\lim_{y \rightarrow 0} y^\alpha \frac{\partial u}{\partial y} = f & \text{en } \Gamma_N = \Omega \times \{0\} \\ u = 0 & \text{en } \Gamma_D = \partial \mathcal{C} - \Gamma_N \end{cases}$$

En esta comunicación presentaré estimaciones del error a posteriori para el método mixto de elementos finitos del problema anteriormente mencionado.



PARALELIZACIÓN ADAPTATIVA DE MÉTODOS AFINES

Expositor:

Adrian Omar Alvarez

ITBA-UNSAM

tatoalvarez@hotmail.com

Autor/es:

Adrian Omar Alvarez

ITBA-UNSAM

tatoalvarez@hotmail.com

En este trabajo se estudian herramientas que permiten describir comportamientos dinámicos evolutivos en los cuales el primer miembro de la igualdad tiene dos expresiones, la primera varía en forma proporcional con la variable en cuestión o sus respectivas razones de cambio relativas a la posición siendo esta proporción alguna matriz de datos que se mantiene constante durante la evolución, tal expresión está acoplada aditivamente a alguna aplicación que varía manifestando algún tipo de no linealidad autónoma fija al origen. Al otro miembro de la identidad se expresa la razón de cambio para la variable involucrada en el modelo pero relativa al tiempo

transcurrido.

Resultan de interés estos modelos pues suelen describir la mayoría de los sistemas Hamiltonianos, muchas situaciones de competencia por un recurso entre poblaciones donde al crecimiento de una es amenazado por la otra, también en modelos donde según la escala de una acción se opone una reacción. Al describirlos por sistemas de ecuaciones diferenciales resultan del tipo autónomo desacoplable ajustados a la forma:

$$A_0u + A_1(u) = u_t, u(0) = u_0$$

- Con A_0 un operador cerrado densamente definido en $D(A_0) \subset H$, un espacio de Hilbert, que genera un semigrupo de operadores fuertemente continuo. Dicho en palabras menos técnicas, es un operador lineal, por ejemplo diferencial en el orden que sea o integral.
- El término no lineal $A_1 : H \rightarrow H$ es una aplicación suave con $A_1(0) = 0$.
- La idea es aprovechar la simpleza de las aplicaciones parciales:

$$u_t = A_0u \quad y \quad u_t = A_1(u)$$

Hemos desarrollado técnicas de paralelización adaptativas para aplicar de modo eficiente y con alta precisión estas novedosas técnicas en los métodos afines.



SYMMETRIC AND NON-SYMMETRIC DISCONTINUOUS GALERKIN METHODS FOR A
PSEUDOSTRESS FORMULATION OF THE STOKES SPECTRAL PROBLEM.

Expositor:

Felipe Lepe

Universidad Técnica Federico Santa María

felipe.lepe@usm.cl

Autor/es:

Felipe Lepe

Universidad Técnica Federico Santa María

felipe.lepe@usm.cl

David Mora

Universidad del Bío-Bío

dmora@ubiobio.cl

In this talk we present symmetric and non-symmetric discontinuous Galerkin methods for the Stokes eigenvalue problem. The formulation is obtained by introducing the so-called pseudostress tensor and thanks to the structure of the system, the velocity and pressure variables are eliminated. We propose different DG discretizations to solve the resulting spectral problem and the convergence analysis is based on the abstract spectral theory for non-compact operators. We show that the proposed method is spurious modes free and asymptotic estimates for the eigenvalues and eigenfunctions are proved if the so-called stabilization parameter is sufficiently large and the meshsize is small enough. We report some numerical experiments to assess the performance of the methods.

Bibliografía

- [1] P.F. ANTONIETTI, A. BUFFA AND I. PERUGIA, *Discontinuous Galerkin approximation of the Laplace eigenproblem*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg., 195 (2006), pp. 3483–3503.
- [2] A. BUFFA, P. HOUSTON AND I. PERUGIA, *Discontinuous Galerkin computation of the Maxwell eigenvalues on simplicial meshes*, J. Comput. Appl. Math., 2014 (2007), pp. 317–333.
- [3] A. BUFFA AND I. PERUGIA, *Discontinuous Galerkin approximation of the Maxwell eigenproblem*, SIAM J. Numer. Anal., 44 (2006), pp. 2198–2226.
- [4] J. DESCLOUX, N. NASSIF AND J. RAPPAPAZ, *On spectral approximation. Part 1: The problem of convergence*, RAIRO Anal. Numér., 12 (1978), pp. 97–112.
- [5] J. DESCLOUX, N. NASSIF AND J. RAPPAPAZ, *On spectral approximation. Part 2: Error estimates for the Galerkin method*, RAIRO Anal. Numér., 12 (1978), pp. 113–119.
- [6] F. LEPE, S. MEDDAHI, D. MORA AND R. RODRÍGUEZ, *Mixed discontinuous Galerkin approximation of the elasticity eigenproblem*, Numer. Math., 142 (2019), pp. 749–786



UN MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS PARA CRISTALES LÍQUIDOS NEMÁTICOS UNIAXIALES

Expositor:

Juan Pablo Borthagaray Peradotto

Departamento de Matemática y Estadística del Litoral
jpborthagaray@gmail.com

Autor/es:

Juan Pablo Borthagaray Peradotto

Departamento de Matemática y Estadística del Litoral
jpborthagaray@gmail.com

Presentamos un método de elementos finitos para computar configuraciones de equilibrio en el modelo de Landau-de Gennes para cristales líquidos nemáticos uniaxiales. En éste, la distribución de orientaciones moleculares está dada por un campo tensorial de rango uno, y una variable escalar cuantifica el grado de alineamiento de las moléculas respecto a dicho campo tensorial. La ecuación de Euler-Lagrange resultante es degenerada en el campo de orientación, lo que permite que los llamados *defectos* tengan energía finita.

Además de ser consistente y estable, el método de elementos finitos que presentamos es capaz de tratar con el problema degenerado resultante sin regularización. Mostramos simulaciones en dos y tres dimensiones para ilustrar la capacidad del método de tratar defectos no triviales, así como incorporar efectos asociados a la inclusión de coloides y la presencia de campos externos.

Este es un trabajo conjunto con Ricardo Nochetto (University of Maryland) y Shawn Walker (Louisiana State University).



VIBRACIONES ACÚSTICAS CON DISIPACIÓN.

*Expositor:***Rodolfo Rodriguez**

Universidad de Concepcion

rodolfo@ing-mat.udec.cl*Autor/es:***Rodolfo Rodriguez**

Universidad de Concepcion

rodolfo@ing-mat.udec.cl

El cálculo de los modos naturales de vibración de un fluido acústico en presencia de disipación conduce a problemas cuadráticos de valores propios; es decir, a problemas en los que la frecuencia (compleja) de vibración es solución de una ecuación cuadrática completa en operadores. Estos problemas resultan equivalentes al problema espectral de un operador no compacto ni autoadjunto. En esta comunicación consideraremos problemas con fuentes de disipación interior (fluidos viscosos). Introduciremos un modelo basado en una formulación en desplazamientos, irrotacionales para el que se obtendrá una caracterización espectral completa. Introduciremos luego una discretización mediante elementos finitos de Raviart-Thomas que converge con orden óptimo y no presenta modos espurios de vibración.



4.5. Optimización

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE PROBLEMAS DE EQUILIBRIO. APLICACIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRÁFICO.

Expositor:

Pablo Andrés Lotito
PLADEMA-CONICET
pablo.lotito@gmail.com

Autor/es:

Pablo Andrés Lotito
PLADEMA-CONICET
pablo.lotito@gmail.com

Lucas Corrales
PLADEMA-CONICET
corrales.lucas@gmail.com

Lisandro Parente
CIFASIS-CONICET
lisandroparente@gmail.com

Dado un problema de optimización parametrizado en una restricción, nos interesa calcular la variación de la solución (o soluciones) óptima(s) respecto del parámetro. Esto resulta de utilidad para resolver el problema de estimación de matrices origen-destino en una red de tráfico vehicular [4]. Este último es un problema binivel que presenta minimización cuadrática en el nivel superior y restricciones de equilibrio de Wardrop, expresadas a través de una inecuación variacional, en el nivel inferior. Específicamente, dado un vector de demandas desactualizado \bar{d} y un conjunto \tilde{A} de arcos donde se puede medir el flujo actual, se presenta el siguiente problema:

$$\min \sum_k \rho_k (d_k - \bar{d}_k)^2 + \sum_{a \in \tilde{A}} \beta_a (x_a - \bar{x}_a)^2, \quad (15)$$

sujeito a

$$t(x)^T (x - x') \geq 0, \quad \forall x' \in \omega(d) \quad (16)$$

donde $t(x)$ es la función de costo por arcos para el vector de flujos x y $\omega(d)$ es el conjunto de flujos por arco que satisfacen el vector de demanda d , expresado por restricciones lineales de igualdad y desigualdad. Las condiciones KKT de la IV (2) permiten reformular las restricciones como restricciones de complementariedad. Los métodos que ya hemos considerado podemos dividirlos en enfoques que reemplazan las restricciones de equilibrio por su formulación KKT (método de lifting) y métodos de descenso de la función objetivo definida implícitamente en d (métodos de aproximación del gradiente y de restauración inexacta). En este caso también presentamos un método de descenso donde caracterizamos la derivada direccional de la solución óptima del problema de equilibrio como solución de un problema de optimización asociado, basado en el análisis de sensibilidad mencionado al principio [2]. Presentamos ejemplos numéricos en redes standard de pequeño y mediano porte, contrastando los resultados heurísticos de [1] y [3].

Bibliografía

- [1] Codina, E. y Barceló, J., Adjustment of O-D trip matrices from observed volumes: An algorithmic approach based on conjugate directions, *European Journal of Operational Research*, vol. 155 (2004), pp. 535-557.

- [2] Josefsson, M. y Patriksson, M., Sensitivity analysis of separable traffic equilibrium equilibria with application to bilevel optimization in network design, *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 41 (2007), Nro. 1, pp. 4-31.
- [3] Lundgren, J.T. y Peterson, A., A heuristic for the bilevel origin-destination-matrix estimation problem, *Transportation Research Part B*, vol. 42 (2008), pp. 339–354.
- [4] Patriksson, M., Sensitivity analysis of traffic equilibria, *Transportation Science*, vol. 38 (2004), Nro. 3, pp. 258-281.



DESCENSO ESTOCÁSTICO PARA PROBLEMAS DE CONTROL ÓPTIMO CON INCERTIDUMBRE

Expositor:

Lisandro Parente

CIFASIS-CONICET. FCEIA-UNR
parente@cifasis-conicet.gov.ar

Autor/es:

Lisandro Parente

CIFASIS-CONICET. FCEIA-UNR
parente@cifasis-conicet.gov.ar

Laura Aragone

CIFASIS-CONICET. FCEIA-UNR
aragone@cifasis-conicet.gov.ar

Justina Gianatti

CIFASIS-CONICET. FCEIA-UNR
gianatti@cifasis-conicet.gov.ar

Pablo Lotito

CONICET, UNCPBA
plotito@exa.unicen.edu.ar

En este trabajo se consideran problemas de control óptimo de tipo minimax que involucran parámetros de incertidumbre tanto en la dinámica como en la función objetivo. Se propone su resolución numérica mediante un esquema que en cada iteración presenta tres etapas: generación de un muestreo aleatorio, búsqueda de una dirección de descenso y actualización por un paso de tipo Armijo. Bajo hipótesis de crecimiento del muestro, se obtienen resultados de convergencia sobre una adecuada clase de subsucesiones. Se presentan implementaciones en ejemplos sencillos comparando los resultados con métodos de promedio muestral.



DISEÑO DE COMPONENTES FLUIDODINÁMICAS MEDIANTE EL MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA

Expositor:

Natalia N. Salva

CNEA-CONICET-UNComa
natalia.salva@yahoo.com.ar

Autor/es:

Natalia N. Salva

CNEA-CONICET-UNComa

natalia.salva@yahoo.com.ar

L.c. Ruspini

Petricore Norway AS, Norway

leonardo.ruspini@gmail.com

E. Dari

CNEA-CONICET- UNCuyo

darie@cab.cnea.gov.ar

C. Padra

CNEA-CONICET-UNComa

padra@cab.cnea.gov.ar

G. Paissan

CONICET-UNComa

paissan@cab.cnea.gov.ar

En esta comunicación se presentan aplicaciones del Método de Optimización Topológica a problemas fluidodinámicos en 2 y 3 dimensiones. Se utilizó el método de elementos finitos como forma de discretización de los problemas, desarrollando un código computacional propio. A diferencia de otros trabajos, se consideró el término no lineal de las ecuaciones de Navier-Stokes, resolviéndolo a través de un método iterativo. Además se analizaron diferentes métodos de extracción de elementos, a partir de los cuales se cambia la topología del dominio.



EQUILIBRIOS FUERTES DE STACKELBERG ESTACIONARIOS EN JUEGOS ESTOCÁSTICOS CON DESCUENTO

Expositor:

Eugenio Della Vecchia

FCEIA - UNR. Rosario. Argentina.

eugenio@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Eugenio Della Vecchia

FCEIA - UNR. Rosario. Argentina.

eugenio@fceia.unr.edu.ar

Víctor Bucarey

ULB - Computer Science Department, Bruselas, Bélgica. Departamento de Ingeniería de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.

vbucarey@ulb.ac.be Alain Jean-

marie

Inria, LIRMM, University of Montpellier, CNRS, Montpellier, Francia.

alain.jean-marie@inria.fr

Fernando Ordóñez

Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

fordon@dii.uchile.cl

En este trabajo nos abocamos al estudio de existencia y cálculo de equilibrios fuertes de Stackelberg (SSSE, Strong Stationary Stackelberg Equilibria) en estrategias estacionarias para juegos estocásticos con descuento a suma general.

Exhibimos clases de juegos para los cuales estos equilibrios existen y mostramos mediante contraejemplos que no existen en el caso general.

Definimos operadores de Programación Dinámica apropiados para este concepto de equilibrio y estudiamos los Puntos de Fijos de tales operadores, que llamamos equilibrios de punto fijo (PPE, Fixed Point Equilibria). Mostramos que SSSE y FPE coinciden para ciertas clases de juegos estocásticos. En particular introducimos la clase de juegos con seguidores miopes para la cual ambos conceptos de equilibrios coinciden.

Finalmente analizamos el comportamiento de los algoritmos de Iteración de Valores, Iteración de Políticas y formulaciones de Programación Matemática para el cálculo y aproximaciones de los equilibrios definidos.



IDENTIFICATION OF THE ANTI-DIFFUSION COEFFICIENT FOR THE LINEAR
KURAMOTO-SIVASHINSKY EQUATION

Expositor:

Diego Gajardo

Universidad Técnica Federico Santa María

diego.gajardomi@gmail.com

Autor/es:

Diego Gajardo

Universidad Técnica Federico Santa María

diego.gajardomi@gmail.com

Alberto Mercado

Universidad Técnica Federico Santa María

alberto.mercado@usm.cl

Juan Carlos Muñoz

Universidad del Valle

juan.munoz@correounivalle.edu.co

In this talk, we consider the inverse problem of recovering the second-order coefficient in the linear Kuramoto-Sivashinsky equation from the knowledge of the solution in final time. We formulate the inverse problem as a regularized nonlinear optimization problem, show one local stability result and developed a scheme for the reconstruction of the parameter. We present numerical simulations showing the accuracy of the method.



UN ALGORITMO DETERMINÍSTICO PARA OPTIMIZACIÓN GLOBAL PARA MINIMIZACIÓN CON
RESTRICCIONES Y SIN DERIVADAS

Expositor:

Johanna Analiz Frau

CIEM-FAMAF

jfrau@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Johanna Analiz Frau

CIEM-FAMAF

jfrau@famaf.unc.edu.ar

Elvio Ángel Pilotta

CIEM-FAMAF

pilotta@famaf.unc.edu.ar

En este trabajo se presenta un nuevo algoritmo para minimización global con restricciones generales. El mismo está basado en el algoritmo DIRECT (DIviding RECTangles) propuesto por Jones [1] e inicialmente formulado para un problema con restricciones de cotas en las variables. En cada iteración, el dominio es particionado en subrectángulos y un subconjunto de ellos es elegido (de acuerdo a un criterio conveniente) para realizar una nueva partición en la siguiente iteración. Este trabajo fue extendido al caso general por Jones en el año 2001 [2] utilizando una función auxiliar, que combina información de la función objetivo y de las restricciones lineales y generales, para determinar una mejor aproximación al minimizador global.

Por otro lado, recientemente Paulavičius et. al. [3] presentaron una variante de DIRECT, llamada BIRECT (BIsecting RECTangles), también para problemas de minimización global con cotas en las variables. La misma está basada en una estrategia de partición diagonal con el objeto de reducir la cantidad de subrectángulos considerados.

El algoritmo para minimización global general propuesto en este trabajo combina las ideas de Jones con la técnica de partición de rectángulos del algoritmo BIRECT. La formulación algorítmica involucra diferentes subproblemas de gran complejidad computacional a fin de lograr una implementación eficiente y robusta. Con el objetivo de evaluar la performance de tal implementación, se realizaron diferentes experimentos numéricos en los cuales se consideraron diversos problemas disponibles en la literatura así como también distintas elecciones de parámetros algorítmicos.

Bibliografía

- [1] D. R. Jones. *Lipschitzian optimization without the Lipschitz constant*, Journal of Optimization Theory and Applications, v.79, pp. 157–181, 1993.
- [2] D. R. Jones. *Direct Global Optimization Algorithm*, Floudas C.A., Pardalos P.M. (eds) Encyclopedia of Optimization. Springer, Boston, MA , 2001.
- [3] R. Paulavičius, L. Chiter and J. Žilinskas. *Global optimization based on bisection of rectangles, function values at diagonals, and a set of Lipschitz constants*, Glob Optim. v. 71, pp 5–20, 2018.



UN ESQUEMA NUMÉRICO PARA INECUACIONES VARIACIONALES ESTOCÁSTICAS.

Expositor:

Emelin Buscaglia

CIFASIS-CONICET, UNR

emelinbus@gmail.com

Autor/es:

Emelin Buscaglia

CIFASIS-CONICET, UNR

emelinbus@gmail.com

Pablo Andrés Lotito

CONICET, UNCPBA

pablo.lotito@gmail.com

Lisandro Parente

CIFASIS-CONICET, UNR

lparente@fceia.unr.edu.ar

En este trabajo abordamos la resolución numérica de inecuaciones variacionales estocásticas en la formulación dada por Rockafellar y Wets [Stochastic variational inequalities: single-stage to multistage, Math. Program., Ser. B, Springer, 2016]. Presentamos un algoritmo que extiende el esquema introducido por Rockafellar y Sun [Solving monotone stochastic variational inequalities and complementarity problems by progressive hedging, Math. Program., Ser. B, Springer, 2018], basado en métodos de punto proximal. Nuestro enfoque permite resolver los subproblemas en forma inexacta con una condición de tolerancia computacionalmente implementable. Mostramos resultados de convergencia bajo hipótesis usuales y presentamos algunos ejemplos numéricos preliminares en problemas de complementariedad no lineales.



UNA IMPLEMENTACIÓN EN PARALELO DE UN PROBLEMA DE ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

Expositor:

Nicolas Jares

FAMAF-UNC

nico.jar@gmail.com

Autor/es:

Nicolas Jares

FAMAF-UNC

nico.jar@gmail.com

Damián Fernandez Ferreyra

FAMAF-UNC CIEM-CONICET

dfernandez@unc.edu.ar

Lisandro Parente

FCEIA-UNR CIFASIS-CONICET

lparente@fceia.unr.edu.ar

En este trabajo se desarrollaron estrategias de paralelización aplicadas a la implementación computacional del modelo propuesto en [1] para diseñar un ruta de colectivo. Dicho modelo está basado en una variante del equilibrio de Wardrop.

El modelo propuesto requiere conocer la demanda de pasajeros, descrita como un conjunto de pares Origen-Destino (OD) (p, q) que tienen asociada una cantidad positiva. Luego, se necesita conocer todos los caminos que unen p con q para cada par. Con eso se construye un problema de asignación de tráfico y se resuelve con el método del gradiente proyectado. El minimizador de ese problema indica las aristas del grafo que debería usar la nueva línea de colectivo.

Las etapas de mayor intensidad computacional son el cálculo de todas las rutas posibles para cada par, y las proyecciones que se realizan durante la optimización. Afortunadamente, ambas resultaron ser paralelizables. Se expondrán las ideas usadas para la implmentación en paralelo de la búsqueda de rutas [2] y de las proyecciones necesarias.

keywords: OpenMP - Probemas de Asignación de Tráfico - Optimización No Lineal

AMS: 65Y05 - 90B20 - 90C90

REFERENCIAS

- [1] NICOLÁS JARES, *Diseño de Rutas y Paradas óptimas para el Transporte Público de Pasajeros*, Trabajo Especial de Grado, FAMAFA-UNC, 2015
- [2] NICOLÁS JARES, *Paralelización en búsqueda de rutas en grafos*, VII MACI 2019, Actas del VII Congreso de Matemática Aplicada Computacional e Industrial, Rio Cuarto, Mayo 2019, pp. 77-80, ISSN: 2314-3282.



4.6. Aplicaciones de la Matemática y Física Matemática

ANÁLISIS COMPARATIVOS DE POSIBLES ESTIMACIONES DEL NÚMERO REPRODUCTIVO INSTANTÁNEO PARA BROTES EPIDÉMICOS DE ZIKA EN ARGENTINA Y BRASIL, EN PARTICULAR, EN REGIONES DE LA PROVINCIA DE SALTA Y EN EL ESTADO DE SAO PAULO

Expositor:

María Celeste Herrera

Fac. de Cs. Exactas. UNSa

mariacelestehererrer@gmail.com

Autor/es:

Juan Carlos Rosales

Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Exactas. UNSa

jcrsaltaingeniotabacal@gmail.com

María Celeste Herrera

Fac. de Cs. Exactas. UNSa

mariacelestehererrer@gmail.com

Hyun Mo Yang

EPIFISMA IMECC UNICAMP

hyunyang@ime.unicamp.br

Luis Pedro Lombardi Jr

EPIFISMA IMECC UNICAMP

luispedro_jr@hotmail.com

Betina Abad

Fac. de Cs. Naturales. UNSa

betina_abad05@yahoo.com.ar

Américo Acosta

Facultad de Ingeniería. UNSa

akostaa@gmail.com

Una medida de transmisión de una determinada enfermedad es el número reproductivo básico R_0 . La cuantificación de estimaciones durante una epidemia resulta de vital importancia para el diseño y ajustes de las respuestas de las autoridades de salud pública. En este trabajo se estimó el número de reproductivo instantáneo como la razón del número de nuevas infecciones generadas en el paso de tiempo t por la infectividad de un individuo infectado también en el tiempo t dado; considerando la suma de la incidencia de la infección hasta el paso de tiempo $t - 1$, ponderado por una función de infectividad. De modo que la esperanza matemática de la variable aleatoria, incidencia en el paso t , resulte determinada por la incidencia desfasada en un delay de tiempo s . Posteriormente se ilustran los resultados para el caso de epidemias de causadas por ZIKV en la Argentina y en particular en las regiones subtropicales de Salta en los departamentos de Orán y General San Martín, las cuales fueron comparadas con estimaciones correspondientes a regiones de Brasil.



BIFURCACIONES INDUCIDAS POR SINGULARIDADES EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS NO LINEALES

Expositor:

Cecila Zulema GonzÁlez

Depto de Ciencias Básicas, Fac. de Ingeniería, UNLP

cgonzalez@agro.unlp.edu.ar

Autor/es:

María Del Rosario Etchehoury

CMaLP -Centro de Matemática de La Plata- Fac. de Ciencias Exactas, UNLP

marila.mate@gmail.com

Cecila Zulema GonzÁlez

Depto de Ciencias Básicas, Fac. de Ingeniería, UNLP

cgonzalez@agro.unlp.edu.ar

Diana Leonor Kleiman

Depto de Ciencias Básicas, Fac. de Ingeniería, UNLP

kleiman.diana@gmail.com

Los circuitos eléctricos no-lineales pueden modelarse en muchos casos por Ecuaciones Diferenciales Implícitas Cuasilineales que dependen de un parámetro μ :

$$A(x(t), \mu)\dot{x}(t) = f(x(t), \mu),$$

$x \in \mathbb{R}^r$, $A \in \mathcal{C}^1(\mathbb{R}^{r+1}, \mathbb{R}^{r \times r})$, $f \in \mathcal{C}^1(\mathbb{R}^{r+1}, \mathbb{R}^r)$; siendo $x = x(t)$ el vector de estados del sistema en el tiempo t y μ el parámetro.

Las *singularidades* del sistema corresponden a puntos donde la matriz A es singular, mientras que los *equilibrios* del sistema satisfacen $f(x(t), \mu) = 0$.

Una Bifurcación inducida por una Singularidad -BIS- ocurre cuando un equilibrio cruza el conjunto singular bajo una variación del parámetro dando lugar a la divergencia de: un autovalor al infinito -BIS simple- o dos autovalores al infinito -BIS doble-.

En este trabajo analizamos este fenómeno en el modelo de un circuito eléctrico no lineal considerando a la fuente de alimentación del circuito como parámetro. Estudiamos dos técnicas diferentes basadas en la teoría de matrices pencil en un caso, y en la aplicación de resultados generales para sistemas no-lineales en el otro.



CLASIFICACIÓN DE ACV MEDIANTE EL USO DE TERMOGRAFÍA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA

Expositor:

Juan Pablo Agnelli

Universidad Nacional de Córdoba - CONICET

agnelli@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Juan Pablo Agnelli

Universidad Nacional de Córdoba - CONICET

agnelli@famaf.unc.edu.ar

El accidente cerebro vascular (ACV) es uno de los problemas de salud más importantes en la actualidad y requiere de un tratamiento inmediato para evitar un daño neurológico o incluso la muerte. Hay dos tipos de ACV: isquémico (coágulo que impide el flujo de sangre a una parte del cerebro) y hemorrágico (derrame originado por la rotura de un vaso cerebral). Los síntomas en ambos casos son los mismos, pero los tratamientos son muy diferentes. Contar con un “clasificador de ACV” portátil y poder comenzar el tratamiento del ACV directamente en una ambulancia sería de gran utilidad.

La Tomografía de Impedancia Eléctrica (TIE) es un método de imagen prometedor para la clasificación de ACV. Mediante la TIE uno intenta reconstruir la conductividad del interior de un cuerpo, a través de mediciones de potencial y corriente en su superficie. Desde el punto de

vista matemático la TIE resulta un problema inverso no lineal y mal planteado. Las llamadas Complex Geometric Optics solutions (CGO) han demostrado ser una herramienta útil para ciertos algoritmos de reconstrucción en TIE. En esta charla presentaremos un método para la clasificación de ACV que combina el uso de mediciones de TIE, un pre-procesamiento basado en la soluciones CGO y finalmente el uso de redes neuronales.

Trabajo en colaboración con Rashmi Murthy y Samuli Siltanen (University of Helsinki) y Aynur Çöl (Sinop University).



CONJUNTOS ASINTÓTICAMENTE ESTABLES PARA MPC IMPULSIVOS

Expositor:

Marcelo Actis

Facultad de Ingeniería Química [UNL-CONICET]

mactis@fiq.unl.edu.ar

Autor/es:

Marcelo Actis

Facultad de Ingeniería Química [UNL-CONICET]

mactis@fiq.unl.edu.ar

Alejandro Anderson

INTEC [UNL-CONICET]

alelanderson@gmail.com

Agustina D Jorge

INTEC [UNL-CONICET]

agustinadj@gmail.com

Alejandro González

INTEC [UNL-CONICET]

alejgon@gmail.com

En los últimos años ha ido creciendo el interés por el estudio de MPC aplicado a sistemas de naturaleza impulsiva, es decir sistemas que presentan discontinuidades de primer orden en su evolución temporal. Estos sistemas describen problemas de naturaleza diversa que van desde tratamientos de enfermedades (diabetes, HIV, influenza) hasta el control de vehículos espaciales vía propulsores.

Sin embargo, hasta la fecha no existe en la literatura un marco unificado de conceptos básicos como estabilidad o atractividad fuera del origen para esta clase de sistemas (ver [1,2]). En este trabajo presentaremos una nueva mirada sobre estos conceptos que nos permitirá diseñar estrategias de control predictivo para las cuales demostraremos la estabilidad asintótica de regiones distintas del origen. Por último, presentaremos algunas simulaciones que permitan ilustrar los resultados obtenidos.

Referencias:

[1] P. Rivadeneira, A. Ferramosca, A. H. González, "Control Strategies for Nonzero Set-Point Regulation of Linear Impulsive Systems". in IEEE Transactions on Automatic Control. vol. 63, no. 9, pp. 2994-3001, Sept. 2018. doi: 10.1109/TAC.2017.2776598.

[2] P. Sopasakis, P. Patrinos, H. Sarimveis and A. Bemporad, "Model Predictive Control for Linear Impulsive Systems", in IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 60, no. 8, pp. 2277-2282, Aug. 2015. doi: 10.1109/TAC.2014.2380672.



ENERGÍAS E ÍNDICES LOCALES Y GLOBALES DE REDES DE SALUD

Expositor:

Patricia Janet Caro

Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Economía y Administración
patriciajanetcaro@gmail.com

Autor/es:

Teresa Braicovich

Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Economía y Administración
teresabraicovich@gmail.com

Patricia Janet Caro

Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Economía y Administración
patriciajanetcaro@gmail.com

Yobran Elias Nayen

Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Economía y Administración
zoi_yob@hotmail.com

Gabriela Carrasco

Ministerio de Salud de la provincia de Neuquén
gabi_carrasco@hotmail.com

En los últimos años tuvo un gran auge, en diversos y numerosos ámbitos, el análisis de redes, cuya representación matemática son los grafos. En este trabajo se analizan redes de salud, en particular aquellas en que los nodos representan los 28 hospitales y/o áreas programáticas de la Provincia del Neuquén cuyas aristas tienen relación directa con el cáncer de mama en un caso y con la tuberculosis en el otro.

En el caso del cáncer de mama la red es de contigüidad, ya que es necesario determinarla para realizar un análisis estadístico de autocorrelación espacial de las variables: tasas de mortalidad, accesibilidad a mamógrafos públicos, entre otras.

En el caso de la tuberculosis la red elaborada y analizada está directamente relacionada con el nivel de complejidad de los laboratorios de los hospitales provinciales, ya que se tiene en cuenta en qué hospitales se hacen cada uno de los análisis químicos necesarios para la detección y curación de la enfermedad.

Además de analizar la propia estructura de las redes es importante tomar medidas específicas con el objetivo de profundizar el estudio de las relaciones existentes entre los miembros de la red y utilizar dicha información con diferentes fines. Para determinar estas “medidas” fue utilizado el paquete *igraph* del software R por ser un software libre, cooperativo y de constante actualización. Se calcularon diversos índices del grafo, que son los indicadores de la red, entre los índices globales, entre otros, el diámetro, el número ciclomático, los índices alfa, beta, gama, de dispersión, de Schimbel y de accesibilidad media y entre los índices locales los grados de centralidad, de intermediación, de cercanía media y de centralidad del autovector. A estos índices le agregamos el cálculo de la energía ordinaria y de la energía laplaciana de las redes, con el fin de profundizar el análisis. Se presenta en este trabajo el análisis completo y las conclusiones a las cuáles se arribó.

Palabras claves: Grafos, redes, Índices, energía, laplaciana

Bibliografía

- [1] Brouwer, A.; Haemers, W. (2011) Spectra of graphs. Ed. Springer

- [2] Gutman, I; Zhou, B (2006). Laplacian energy of a graph. *Linear Algebra and its applications* 414. 29-37.
- [3] Kansky Karl, Danscoine Pascal. Measures of network structure. In: *Flux*, número spécial, 1989. pp. 89-121; doi : 10.3406/flux.1989.913



ESTUDIO DE LA CORRELACIÓN A LARGO PLAZO DE SERIES TEMPORALES

Expositor:

María Belén Arouxet

CEMALP- Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP
belenarouxet@gmail.com

Autor/es:

María Belén Arouxet

CEMALP- Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP
belenarouxet@gmail.com

Verónica Pastor

Facultad de Ingeniería, UBA
veronicapastor@gmail.com

La caracterización de series temporales requiere del conocimiento de ciertos parámetros. Uno de esos parámetros es el exponente de Hurst el cual indica el nivel de persistencia de una serie temporal. Dada una serie temporal, si al calcular el exponente de Hurst, H , este resulta ser $0,5$ se dice que la serie es aleatoria, si $0 \leq H < 0,5$ la serie es antipersistente y si $0,5 < H \leq 1$ es persistente.

Dos de los métodos más reconocidos en la bibliografía, para el cálculo de H , son el de rango rescalado [1] y método wavelet [2]. En estudios previos hemos realizado una mejora a éste último método [3] obteniendo un método más robusto. En este trabajo, y con el objetivo de analizar el comportamiento a largo plazo de las series temporales, calculamos el exponente de Hurst para distintas variantes de una serie temporal. Para tal fin, calculamos H en ventanas móviles a lo largo de la serie, en series generadas a partir de un raleo de la serie original, y en series generadas a partir del promediado de ventanas de la serie dada. Estas variantes serán aplicadas a series de naturaleza climática (precipitaciones) y también series económicas (Bitcoin, una clase de criptomoneda).

1. Hurst H. *Long-term storage capacity of reservoirs*. Transactions of the American Society of Civil Engineers, 116:770–808, 1951.
2. Simonsen I., Hansen A., y Nes O. *Determination of the Hurst exponent by use of wavelet transforms*. Physical Review E, 58:2779, 1998.
3. Arouxét M.B., Pastor V. *Estudio del exponente de Hurst*. Mecánica Computacional Vol XXXV, pags. 2501-2508, 2017.



ESTUDIO NUMÉRICO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR CONJUGADA, CON DISTINTAS
CONDICIONES DE BORDE EN LA INTERFACE SOLIDO-FLUIDO

Expositor:

Delfina Aldana Correa

Universidad Nacional de Salta

delfinaaldana@gmail.com

Autor/es:

Delfina Aldana Correa

Universidad Nacional de Salta

delfinaaldana@gmail.com

Ester Sonia Esteban

Universidad Nacional de Salta

s.esteban593@gmail.com

Ana María Aramayo

Universidad Nacional de Salta

am.baranado@gmail.com

En este trabajo, se estudia el comportamiento de diferentes esquemas utilizados para la resolución problema de transferencia de calor conjugada, modelado por un sistema de ecuaciones diferenciales a derivadas parciales; como así también para las condiciones de borde impuesta en la interfase sólido-fluido.

En la transferencia de calor conjugada, se analiza el efecto de la conducción de calor en un sólido sobre la convección natural en un fluido. Para este problema se determinan dos tipos de bordes, por un lado el contorno del dominio físico y por otro, la superficie de contacto entre el sólido y fluido (interfase).

El modelo matemático que describe el problema en la región sólida, está dado por:

$\rho_s c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k_s \nabla T)$, con T campo de temperatura, t tiempo, ρ_s densidad del sólido, c_p capacidad calorífica y k_s conductividad térmica del sólido. En tanto que en la región fluido la ecuación de momento está dada por: $\frac{\partial (\rho u)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho u) = -\nabla p + \nabla \cdot \left\{ \mu \left[\nabla u + (\nabla u)^T \right] \right\}$, siendo u campo de velocidad, t tiempo, p campo de presión, ρ densidad del fluido, μ viscosidad dinámica del fluido. En este tipo de problema existe un fuerte acoplamiento entre el campo de presión y de velocidad.

En este trabajo, se ha realizado la simulación numérica de la transferencia de calor bi-dimensional, conjugada y transitoria, considerando que la pared superior se encuentra a mayor temperatura que la inferior, en tanto que la interfase sólido-fluido está sometida a diferentes condiciones de borde.

Se ha evaluado distintos esquemas numéricos existentes en el software utilizado para la resolución de las ecuaciones acopladas presión-momento (OpenFoam): SIMPLE (Semi-Implicit-Method-Of-Pressure-Linked-Equations), PISO (Pressure-Implicit-of-Split-Operations) y PIMPLE (combinación PISO-SIMPLE); como así también distintas condiciones de borde en la interfase sólido-fluido. La elección del paso de tiempo (Δt) para el avance temporal es crítico en este tipo de problemas, ya que el mismo debe ser capaz de describir tanto los fenómenos de conducción en el sólido como la convección natural en el fluido.



EXISTENCIA Y UNICIDAD DE SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA NO CLÁSICO DE STEFAN A UNA FASE

Expositor:

José Semitiel

Universidad Austral

jsemitiel@hotmail.com

Autor/es:

José Semitiel

Universidad Austral

jsemitiel@hotmail.com

Julieta Bollati

CONICET - Universidad Austral

jbollati@austral.edu.ar

María Fernanda Natale

Universidad Austral

fnatale@austral.edu.ar

Se considera un problema de Stefan a una fase para un material semi-infinito con coeficientes térmicos dependientes de la temperatura, con una condición de tipo Dirichlet en $x = 0$ y una fuente dependiente del flujo de calor en el borde fijo. Se prueba existencia y unicidad de solución de tipo similaridad a través de la equivalencia con un problema funcional.



EXPLORACIÓN DE PATRONES MEDIANTE MACHINE LEARNING EN EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA EPIDEMIA DE HIV ENTRE HOMBRES QUE TIENEN SEXO CON HOMBRES (MSM) EN BUENOS AIRES

Expositor:

Néstor Hugo Biedma

Universidad Nacional Del Comahue

nestbi7@gmail.com

Autor/es:

Néstor Hugo Biedma

Universidad Nacional Del Comahue

nestbi7@gmail.com

Mariano De Leo

Universidad Nacional de General Sarmiento

mdeleo@ungs.edu.ar

Nicolas Morando

CONICET-Universidad de Buenos Aires - Instituto de Investigaciones Biomédicas en Retrovirus y Sida

nicolasmorando94@gmail.com

María De Los Ángeles Pando

CONICET-Universidad de Buenos Aires - Instituto de Investigaciones Biomédicas en Retrovirus y Sida

mpando@fmed.uba.ar

Roberto Daniel Rabinovich

Instituto de Investigaciones Biomédicas en Retrovirus y Sida

rabinovichra@yahoo.com.ar

En estudios recientes sobre la evolución del HIV, se puede observar que la población de los hombres que tienen sexo con hombres se encuentra desproporcionadamente afectada. Los trabajos realizados en Argentina [1], estiman la prevalencia del HIV con indicadores que resaltan una epidemia en curso. La investigación que están llevando adelante el grupo de biólogos del INBIRS, liderado por Maria A. Pando (trabajo próximamente en revisión), muestra que el acceso al tratamiento antirretroviral y la introducción de las pruebas rápidas para la detección del HIV tiene una marcada incidencia sobre el desarrollo de la epidemia.

Dicha investigación tiene como uno de sus pilares un dataset constituido por datos provenientes de encuestas sociodemográficas y de comportamiento que completan las personas, en el contexto del diagnóstico para HIV, realizado en el centro de testeo de NEXO AC. La porción del set de datos estudiada tiene valores desde el año 2000 hasta el 2018. La distribución de estos datos es irregular por múltiples motivos, por ejemplo, el cambio de encuesta realizada o la variación del tipo de test aplicado. Es aquí donde las estrategias de minería de datos y el estudio matemático del modelo de relaciones puede hacer un aporte [2], [3].

El trabajo que estamos desarrollando tiene entre sus propósitos, profundizar el estudio estadístico ya realizado, la búsqueda de patrones que puedan explicar la observación registrada, mediante el uso de variadas técnicas tales como algoritmos de clasificación y genéticos, desarrollando el preprocesamiento, análisis de métricas y la reconstrucción de la estructura de datos que estas estrategias requieren.

Bibliografía

- [1] Pando MA, Balán IC, Marone R, Dolezal C, Leu CS, Squiquera L, Barreda V, Fermepín MR, Gallo Vaulet L, Rey J, Picconi M, Carballo-Diéguez A, Avila MM. - HIV and other sexually transmitted infections among men who have sex with men recruited by RDS in Buenos Aires, Argentina: high HIV and HPV infection. - PLoS One. 2012;7(6):e39834. doi: 10.1371/journal.pone.0039834. Epub 2012 Jun 29.
- [2] Sibanda W, - Pretorius, P. - Artificial Neural Networks- A Review of Applications of Neural Networks in the Modeling of HIV Epidemic - International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 44– No16, April 2012.
- [3] Travers Ching, et al. - Opportunities and obstacles for deep learning in biology and medicine – Journal of the Royal Society Interface, Vol. 15, Issue 141 - <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0387>



FORMALISMO UNIFICADO PARA LA GRAVEDAD DE LOVELOCK

Expositor:

Leandro Salomone
CMaLP-FCE-UNLP
lemasalomone@gmail.com

Autor/es:

Leandro Salomone
CMaLP-FCE-UNLP
lemasalomone@gmail.com
Santiago Capriotti
Universidad Nacional del Sur

santiago.capriotti@uns.edu.ar

Narciso Román Roy

Universidad Politécnica de Cataluña

narciso.roman@upc.edu

Jordi Gaset Rifà

Universidad Politécnica de Cataluña

gaset.jordi@gmail.com

La gravedad de Lovelock es una generalización de la relatividad general formulada en espacio-tiempos de dimensión $n \geq 4$. La misma se obtiene al considerar generalizaciones del tensor de Einstein G^{ij} cumpliendo: a) $G^{ij} = G^{ji}$, b) G^{ij} depende de la métrica g_{ij} y sus derivadas hasta orden 2 y c) G tiene divergencia nula. Puede verse que un tal tensor existe y que las ecuaciones $\sqrt{-g}G^{ij} = 0$ son las ecuaciones de Euler-Lagrange de una densidad Lagrangiana. La gravedad de Lovelock se formula entonces como el problema variacional asociado a dicha densidad.

Por otro lado, un problema variacional de Griffiths (GVP) es una terna $(F \xrightarrow{\tau} M, \lambda, \mathcal{I})$ donde M es una n -variedad, τ es un fibrado, λ es una n -forma horizontal en F e \mathcal{I} es un ideal diferencial del álgebra exterior de F . El objetivo de este problema es encontrar las secciones $\sigma : M \rightarrow F$ integrales para \mathcal{I} y extremales para $\int_M \sigma^* \lambda$. En el caso de una teoría de campos M representa el espacio-tiempo, λ es la forma Lagrangiana y τ es un fibrado relacionado con el fibrado de campos. Un caso de interés se obtiene cuando $\mathcal{I} = \{0\}$, pues en este caso las variaciones son arbitrarias, lo cual simplifica considerablemente la obtención de las ecuaciones de movimiento. Un equivalente Lepage para un GVP es otro GVP $(W \xrightarrow{\nu} M, \lambda, \{0\})$, junto con un fibrado $\rho : W \rightarrow F$, de manera tal que $\nu = \tau \circ \rho$ y tal que $\rho \circ \gamma$ es sección integral de \mathcal{I} para toda sección γ de ν .

En este trabajo presentaremos una formulación de la gravedad de Lovelock utilizando un formalismo unificado. El mismo emergerá como un equivalente Lepage de un problema variacional de Griffiths para la gravedad de Lovelock que previamente construiremos.



MÉTODO DE SUAVIZACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EN UNA ECUACIÓN DE TRANSPORTE

Expositor:

Guillermo Umbricht

Centro de Matemática Aplicada, ECyT, UNSAM, Instituto de Ciencias, UNGS, B.A., Argentina

guilleungs@yahoo.com.ar

Autor/es:

Guillermo Umbricht

Centro de Matemática Aplicada, ECyT, UNSAM, Instituto de Ciencias, UNGS, B.A., Argentina

guilleungs@yahoo.com.ar

En este trabajo nos ocuparemos de identificar la fuente, la cual se supone independiente del tiempo, en un dominio no acotado de una ecuación unidimensional de transporte a partir de mediciones en un instante de tiempo fijo. El problema de la determinación de fuentes es de interés en muchas disciplinas tales como en conducción de calor [2], identificación de fisuras [7], teoría electromagnética [1], prospección geofísica [4], detección de contaminantes [5] y detección de células tumorales [6]. En particular, el caso estudiado aquí, tiene aplicaciones en la detección de focos de contaminación y en la detección de fuentes en problemas de transferencia de calor

con disipación debido a la convección y flujo lateral. Para abordar la inestabilidad que presenta este problema inverso proponemos utilizar un método de suavización [3] para regularizar la solución. Obtenemos una cota de tipo Hölder para el error cometido al aproximar la solución con la obtenida al regularizar. Diferentes ejemplos numéricos son presentados para mostrar la convergencia de esta técnica y la estabilidad de la solución aproximada.

Bibliografía

- [1] A. EL BADIA y T. HA-DUONG, An inverse source problem in potential analysis, *Inverse Problems*, Vol. 16, N.º 3 (2000), pp. 651.
- [2] C. HANSEN AND A. P. O'LEARY, The Use of the L-Curve in the Regularization of Discrete Ill-Posed Problems Per, *SIAM Journal on Scientific Computing*, Vol. 14, N 6 (1993), pp. 1487-1503.
- [3] F. YANG, L. F. CHU; A mollification regularization method for the inverse spatial-dependent heat source problem, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, Vol. 255, (2014), pp. 555-567.
- [4] G. C. BEROZA, P. SPUDICH, Linearized inversion for fault rupture behavior: application to the 1984 Morgan Hill, California, earthquake. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* (1978-2012), Vol. 93, No B6 (1988), pp. 6275-6296. bibitem[5]LTC2006tG.S. LI, Y.J. TAN, J. CHENG, X.Q. WANG, Determining magnitude of groundwater pollution sources by data compatibility analysis, *Inverse Prob. Sci. Eng.* Vol.14 (2006), pp. 287-300.
- [6] R. MACLEOD, Widespread intraspecies cross-contamination of human tumor cell lines arising at source, *International Journal of Cancer*, Vol. 83, N 4 (1999), pp. 555-563.
- [7] Y. ZENG, J.G. ANDERSON, A composite source model of the 1994 Northridge earthquake using genetic algorithms. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 86, N 1B (1996), pp. S71-S83.



MÉTODO SEMI-ANAÍTICO PARA EL ANÁLISIS DE ÓRBITAS PERIÓDICAS

Expositor:

Rocío Balderrama
 Universidad de Buenos Aires
rbalde@dm.uba.ar

Autor/es:

Rocío Balderrama
 Universidad de Buenos Aires
rbalde@dm.uba.ar

Diego Rial
 Universidad de Buenos Aires - IMAS - CONICET
drial@dm.uba.ar

El estudio de las redes celulares es un objetivo a gran escala. Su análisis deriva en interrogantes muy complejos, por ejemplo, determinar cuáles mecanismos celulares son los responsables de distintos tipos de enfermedades, cuáles regulan el sueño, cuáles el desarrollo de la motricidad en los seres humanos, etc.

En este trabajo estudiamos la dinámica del voltaje de una neurona recibiendo inputs oscilatorios externos. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un método semi analítico que nos brinde un diagrama de bifurcación para la relación *oscilaciones del input vs spikes del output*. Para ello empleamos métodos espectrales, métodos numéricos y herramientas de sistemas dinámicos.



MODELIZACIÓN DE POSIBLES ZONAS RIESGO EN LOCALIDADES AFECTADAS CON ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES LUTZOMYIA Y Aedes AEGYPTI EN EL NORTE DE SALTA.

Expositor:

Pablo Fernando Quintana

Lic. en Matemática. Fac. Cs. Exactas UNSa

pablofernando3094@gmail.com

Autor/es:

Américo Acosta

Maestría en Matemática Aplicada. UNSa.

akostaa@gmail.com

Pablo Fernando Quintana

Lic. en Matemática. Fac. Cs. Exactas UNSa

pablofernando3094@gmail.com

Juan Carlos Rosales

Departamento de Matemática. Fac. Cs. Exactas UNSa

jcrmodeling@gmail.com

Iván Viveros

Tec. Universitaria en Electrónica. Fac. Cs. Exactas UNSa

ivivero018@gmail.com

La leishmaniasis cutánea y mucocutánea, transmitida por vectores Lutzomyia, es endémica en localidades ubicadas en las regiones del Norte de Salta. Por otro lado, a partir de la semana epidemiológica número 5, de 2017, se informaron los primeros casos en Salta de la enfermedad causada por el virus Zika, transmitida por medio de vectores Aedes aegypti, específicamente en las localidades, Embarcación, General Mosconi y Tartagal. En este trabajo se presentan distintos escenarios simulados para posibles áreas de riesgo de transmisión. Los mismos consideran los lugares de distribución de reservorios y de las incursiones de humanos a lugares de mayor probabilidad de contactos, o bien de invasiones de los vectores a los lugares de residencias del ser humano. Con mosaicos de imágenes satelitales se identifican las estructuras de vegetación y coberturas de los suelos alrededor de las localidades de estudios. Se consideran las actividades humanas como deforestación, extracción de leñas, recolección de miel de abejas, actividades de caza y pesca cerca del río Bermejo. Se utilizan la distancia Euclídea y las intersecciones finitas de los buffers correspondientes, para los primeros modelos para leishmaniasis y estas estructuras básicas, de polígonos, curvas de nivel, etc. serán consideradas como punto de partida para el caso de Zika que posee otras características de transmisión.



MODELO BASADO EN RANGO INTERCUARTIL PARA LA SINTONIZACIÓN AUTOMÁTICA Y
DINÁMICA APLICADO A LA PREDICCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Expositor: Paola Caymes Scutari (LICPaD (Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mendoza) / CONICET, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar)

Autor/es: Paola Caymes Scutari (LICPaD (Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mendoza) / CONICET, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar); Germán Bianchini (LICPaD (Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mendoza), gbianchini@frm.utn.edu.ar); Laura Tardivo (LICPaD (Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Mendoza) / Universidad Nacional de Río Cuarto, lauratardivo@dc.exa.unrc.edu.ar)

La predicción de incendios forestales constituye una tarea compleja dado el nivel de incertidumbre presente en las variables del modelo, entre otros factores. En los últimos años se ha desarrollado un conjunto de métodos para la reducción de incertidumbre: los DDM-MOS (Métodos Conducidos por Datos con Múltiples Soluciones Solapadas). Los DDM-MOS realizan la predicción de la línea de fuego en base a la agregación de múltiples soluciones candidatas consideradas a lo largo del proceso de predicción. Cada DDM-MOS se caracteriza por el nivel de utilización que posee de elementos de Estadística, Computación Evolutiva y Metaheurísticas, Paralelismo, y Sintonización, que imprimen mejoras ya sea en cuanto a calidad de predicción, tiempo de ejecución o utilización de recursos. El uso de Estadística dio lugar al primer DDM-MOS, a través de la utilización de un experimento factorial que, para un incendio dado, calcula diferentes probables comportamientos cuyos resultados se analizan estadísticamente a fin de determinar la tendencia. La incorporación de Algoritmos Evolutivos permite trabajar con una población o muestra del espacio de búsqueda y así reducir el tamaño del experimento factorial de acuerdo a la orientación lograda por el proceso evolutivo. La Computación Paralela potencia el proceso de búsqueda tanto en términos de tiempo como en términos de jerarquización del espacio de búsqueda, al considerar varias poblaciones en paralelo. Metaheurísticas como Evolución Diferencial y Optimización por Enjambre de Partículas (y su hibridación) explotan las bondades de cada una de ellas. El proceso de Sintonización adapta de forma dinámica la cantidad de recursos computacionales utilizados para alcanzar una ejecución más eficiente. En este trabajo se propone un modelo para sintonizar de forma automática y dinámica el parámetro que regula la cantidad de generaciones del proceso evolutivo, con el fin de reducir el tiempo de ejecución. Para ello se considera el Rango Intercuartil (IQR) como cuantificador de la variabilidad de la distribución de los elementos del espacio muestral considerado, en este caso en base al valor de aptitud de los elementos, el cual puede interpretarse como un indicador de la tendencia a estancarse o converger prematuramente que tiene el algoritmo.



OBTENCIÓN DE UN MODELO NEMÁTICO SUPERCONDUCTOR EN PRESENCIA DE UN CAMPO
ELÉCTRICO

Expositor:

Juan Pablo Borgna

CEDEMA [UNSAM] - ICIFI [CONICET]

jpborgna@unsam.edu.ar

Autor/es:

Juan Pablo Borgna

CEDEMA [UNSAM] - ICIFI [CONICET]

jpborgna@unsam.edu.ar

Diego García Ovalle

Universidad Católica de Chile

ddgarcia@uc.cl

Mariano De Leo

UNGS - CONICET

marianodeleo@ungs.edu.ar

Presentamos la derivación de un sistema de ecuaciones diferenciales no lineales y acoplado, que modela el comportamiento de un medio nemático superconductor bajo la aplicación de un campo eléctrico externo. Se formula el funcional de energía libre de Helmholtz-Grinzburg-Landau, el que reúne las propiedades elásticas del medio de cristales líquidos nemáticos, las propiedades cinéticas del medio superconductor y la acción del potencial eléctrico aplicado. El sistema obtenido es

$$\vec{\nabla} \cdot (\mathcal{C}(\alpha)\vec{E}) = \bar{\rho}_0 \quad (17)$$

$$\vec{\nabla} \cdot (\mathcal{A}(\alpha)\vec{\nabla}\theta) = 0 \quad (18)$$

$$\nabla^2\alpha - \gamma_1\vec{\nabla}\theta^T\mathcal{B}(\alpha)\vec{\nabla}\theta + \gamma_2\vec{E}^T\mathcal{B}(\alpha)\vec{E} = 0. \quad (19)$$

siendo α el ángulo medio de los cristales orientados por el campo eléctrico externo \vec{E} , θ es el parámetro superconductor y las matrices

$$\mathcal{A}(\alpha) = \begin{pmatrix} 1 + \gamma_3 \sin^2 \alpha & \frac{\gamma_3 \sin 2\alpha}{2} \\ \frac{\gamma_3 \sin(2\alpha)}{2} & 1 + \gamma_3 \cos^2 \alpha \end{pmatrix}, \quad \mathcal{B}(\alpha) = \begin{pmatrix} \sin 2\alpha & \cos 2\alpha \\ \cos 2\alpha & -\sin 2\alpha \end{pmatrix},$$

$$\mathcal{C}(\alpha) = \begin{pmatrix} 1 + \bar{\epsilon} \sin^2 \alpha & \frac{\bar{\epsilon} \sin 2\alpha}{2} \\ \frac{\bar{\epsilon} \sin 2\alpha}{2} & 1 + \bar{\epsilon} \cos^2 \alpha \end{pmatrix}$$

En el presente trabajo mostramos la derivación de este modelo, y además, haciendo uso de la llamada Transición de Freedericksz. establecemos las condiciones para que la ecuación (19) tenga solución no trivial: debe suceder que la suma de la intensidad del campo eléctrico externo $|\vec{E}|$ y la norma del parámetro superconductor θ , y de su gradiente, deben superar un umbral mínimo positivo.

Esta condición era esperable dado que ya aparecía en el modelo no superconductor, en el que se veía que la intensidad del campo eléctrico aplicado debía superar un umbral mínimo para vencer la energía elástica de los cristales. Lo interesante del análisis de este trabajo es que, si el medio es nemático superconductor, esta energía mínima requerida para poder ordenar los cristales ahora no sólo tiene la contribución del campo eléctrico externo sino también la de la condición superconductor del mismo medio, de donde podemos concluir que se puede alcanzar este estado de ordenamiento de los cristales nemáticos superconductores aún sin la aplicación del campo eléctrico, por la sola condición superconductor del medio.



PROPIEDADES DE MERCADOS TRAYECTORIALES NO PROBABILÍSTICOS

Expositor:

Iván Degano

Universidad Nacional de Mar del Plata

ivandegano@mdp.eu.ar

Autor/es:

Iván Degano

Universidad Nacional de Mar del Plata

ivandegano@mdp.edu.ar

Sebastián Ferrando

Ryerson University

ferrando@ryerson.ca

Alfredo González

Universidad Nacional de Mar del Plata

algonzal@mdp.edu.ar

En los últimos años, se han obtenido resultados que debilitan, o eliminan por completo, las hipótesis estocásticas de los modelos de mercados financieros. En este sentido, junto a Ferrando y González, hemos desarrollado, en trabajos anteriores, mercados trayectoriales no probabilísticos de una única dimensión, en tiempo discreto, sin la necesidad de requerir medidas de probabilidad, filtraciones o topologías sobre el espacio de precios.

En esta charla, mostraremos resultados generales sobre un mercado no probabilístico en varias dimensiones. En este modelo daremos un enfoque geométrico del concepto de mercado libre de arbitraje, lo que nos permitirá caracterizar de manera local y global esta noción. Por último estudiaremos las transformaciones que preservan esta propiedad del mercado, con lo que podremos concluir que las propiedades del mercado son independientes de la elección del numéraire.



QUANTUM WEAK COIN FLIPPING

Expositor:

Stephan Weis

Independent Researcher

maths@weis-stephan.de

Autor/es:

Atul Singh Arora

Université libre de Bruxelles

Atul.Singh.Arora@ulb.ac.be

Jérémie Roland

Université libre de Bruxelles

jroland@ulb.ac.be

Stephan Weis

Independent Researcher

maths@weis-stephan.de

Weak coin flipping is a two-party cryptographic primitive for which quantum computation performs substantially better than classical computation. Weak coin flipping allows that two remote, distrustful parties generate a random bit by following a communication protocol from the distance. The bias of the protocol is the maximum deviation from a fair random bit, under the assumptions that the two parties have known opposite, preferred bit-values and that at least one of them honestly follows the protocol, while the other party may try to gain advantage by cheating. Contrasting with classical computation, there exist quantum weak coin flipping protocols realising arbitrary small bias [1]. The aim of the talk is to describe a numerical algorithm [2] which computes the unitary quantum gates of the protocol based on abstract solutions provided by so-called point-games.

References:

[1] D. Aharonov, A. Chailloux, M. Ganz, I. Kerenidis, and L. Magnin, A simpler proof of the existence of quantum weak coin flipping with arbitrarily small bias, *SIAM Journal on Computing*, vol. 45, no. 3, pp. 633–679, Jan. 2016.

[2] A. Singh Arora, J. Roland, and S. Weis, Quantum Weak Coin Flipping, 51st Annual ACM SIGACT Symposium on the Theory of Computing (STOC '19), June 23-26, 2019, Phoenix, AZ, USA.



REPRESENTACIÓN DE LA RECARGA DEBIDA AL RIEGO EN UNA SIMULACIÓN NUMÉRICA

Expositor:

Guillermo Daniel Maimone

Fac. de Economía y Administración, U.N del Comahue
gdmcipo@gmail.com

Autor/es:

Guillermo Daniel Maimone

Fac. de Economía y Administración, U.N del Comahue
gdmcipo@gmail.com

Javier Alberto Pavese

Fac. de Economía y Administración, U.N del Comahue
japnqn@gmail.com

El programa MODFLOW, que modela acuíferos libres, no dispone de un módulo que permita simular la recarga que recibe el acuífero debido al riego artificial. La zona en estudio, Colonia Centenario, desarrolla toda su producción frutícola mediante un complejo sistema de riego que se aplica entre los meses de septiembre a marzo. El presente trabajo aprovecha una facilidad de este software para intentar paliar esta falencia. Se simuló la recarga al acuífero, debido al riego, mediante pozos de inyección distribuidos en forma regular en todo el sector modelado, los cuáles se activan con intervalos de 7 días por 12 horas, agrupados de forma tal que se reproduzcan la metodología utilizada por los consorcios de riego, Organismos locales que manejan el sistema de riego. Se consideró como caudal inyectado por pozo el volumen de agua que corresponde a mantener una lámina de 10 mm de espesor por hectárea y durante 12 horas, seguido por seis días y medio sin inyección. Los resultados obtenidos al final de la temporada de riego se corresponden con los niveles piezométricos reales encontrados en la zona.



SOBRE LA REDUCCIÓN DE ROUTH DISCRETA Y ESTRUCTURAS EN EL ESPACIO REDUCIDO

Expositor:

Matías Ignacio Caruso

Dto. de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET
mcaruso@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Matías Ignacio Caruso

Dto. de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET
mcaruso@mate.unlp.edu.ar

Javier Fernández

Instituto Balseiro, UNCU-CNEA

jfernand@cab.cnea.gov.ar

Cora Tori

Dto. de Cs. Básicas, Fac. Ingeniería, UNLP, CMaLP

cora@mate.unlp.edu.ar

Marcela Zuccalli

Dto de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP, CMaLP

marcezuccalli@gmail.com

Cuando un sistema mecánico discreto (Q, L_d) presenta una simetría dada por la acción de un grupo de Lie G , es bien sabido que resulta interesante realizar algún proceso de reducción con el objetivo de obtener una dinámica que, en algún sentido, resulte más sencilla de describir. En este contexto, la forma simpléctica ω_{L_d} definida en $Q \times Q$ ([4]) da lugar a una estructura de Poisson en $(Q \times Q)/G$ ([2]).

Por un lado, en [3] se establece un proceso de reducción para el caso de simetrías abelianas análogo a la llamada reducción de Routh para sistemas continuos. De esta manera, se obtiene un sistema mecánico forzado en $(Q/G) \times (Q/G)$ junto con una estructura simpléctica que resulta conservada por el flujo reducido. Este hecho resulta interesante, ya que los sistemas con fuerzas, en general, no preservan este tipo de estructuras. Por otro lado, en [1] se establece un proceso de reducción Lagrangiana para sistemas mecánicos discretos con vínculos no holónomos, en el cual el grupo de simetrías no es necesariamente abeliano.

En esta comunicación, adaptamos el proceso de reducción de las llamadas simetrías horizontales presentado en [1] al caso de sistemas mecánicos sin vínculos, recuperando la reducción de Routh discreta planteada en [3], aún en algunos casos en que el grupo de simetría no es abeliano.

Además, usando una aplicación momento óptimo ([5]), estudiamos la foliación simpléctica de $(Q \times Q)/G$ en un caso particular que muestra cierta relación con las estructuras simplécticas reducidas que aparecen en la reducción de Routh discreta.

Bibliografía

- [1] Fernández J., Tori C. y Zuccalli M. (2010), *Lagrangian Reduction of Nonholonomic Discrete Mechanical Systems*, The Journal of Geometric Mechanics **2**, 69-111.
- [2] Fernández J., Tori C. y Zuccalli M. (2016), *Lagrangian Reduction of Discrete Mechanical Systems by Stages*, The Journal of Geometric Mechanics **8**, 35-70.
- [3] Jalnapurkar S. M., Leok M., Marsden J. E. y West M. (2006), *Discrete Routh reduction*, J. Phys. A: Math. Gen. **39** 5521-5544.
- [4] Marsden J. E. y West M. (2001), *Discrete mechanics and variational integrators*, Acta Numerica **10**, 357-514.
- [5] Ortega J-P y Ratiu T. S. (2004), *Momentum Maps and Hamiltonian Reduction*, Springer Science+Business Media, LLC.



TRANSFORMADA DE RADON SOBRE UN PAR DE ARCOS DE CÍRCULO

*Expositor:***Marcela Morvidone**

CEDEMA - Universidad Nacional de San Martín

mmorvidone@unsam.edu.ar*Autor/es:***Javier Cebeiro**

CEDEMA - Universidad Nacional de San Martín

jcebeiro@unsam.edu.ar**Marcela Morvidone**

CEDEMA - Universidad Nacional de San Martín

mmorvidone@unsam.edu.ar**Diana Rubio**

CEDEMA - Universidad Nacional de San Martín

drubio@unsam.edu.ar**Cécilia Tarpau**

ENSEA - Université de Cergy-Pontoise

cecilia.tarpau@ensea.fr**Mai K. Nguyen**

ENSEA - Université de Cergy-Pontoise

mai.nguyen-verger@u-cergy.fr

Presentamos una transformada de Radon sobre un par de arcos de círculo que surge al considerar la adquisición de datos en una nueva modalidad de tomografía por radiación dispersa Compton [1]. Mostramos que es posible invertir esta transformada poniendo en evidencia su relación con la transformada de Radon sobre un arco de círculo que introdujo Norton en [2], cuya invertibilidad demostró Cormack en [3]. El sistema de imágenes modelado consta de una fuente fija de radiación y un detector que gira alrededor de la fuente a una distancia constante, mientras que el objeto bajo estudio se encuentra fuera del círculo descrito por el detector. Realizamos simulaciones que ilustran el problema de reconstrucción de imágenes.

[1] J. Cebeiro, M. Morvidone, D. Rubio, C. Tarpau, M. K. Nguyen, A new Transmission Compton Scattering Tomography, actas de la XVIII Reunión de trabajo en Procesamiento de la Información y Control, RPIC 2019, en prensa.

[2] S. J. Norton, Compton Scattering Tomography, J. Appl. Phys, vol. 76, no. 4, 1994, pp. 2007-2015.

[3] A. M. Cormack, Radon's Problem - Old and New, SIAM - AMS Proceedings, vol. 14, 1984.



UN MÉTODO DE INTEGRACIÓN PARA OSCILADORES FRACCIONARIOS NO LINEALES

Expositor: Alberto José Ferrari (CONICET - Fac. Cs. Exactas; Ing. y Agrim. - Univ. Nac. Rosario, albertoferrari1991@gmail.com)

Autor/es: Alberto José Ferrari (CONICET - Fac. Cs. Exactas; Ing. y Agrim. - Univ. Nac. Rosario, albertoferrari1991@gmail.com);

Luis Pedro Lara

Instituto de Física Rosario - Univ. Nac. Rosario

lplara@arnet.com.ar Eduardo Adrián Santillan Marcus (Fac. Cs. Exactas; Ing. y Agrim. - Univ. Nac. Rosario, edus@fceia.unr.edu.ar)

Se presenta un método de integración de ecuaciones diferenciales determinísticas fraccionarias de Caputo, basado en spline cuadrático. Como primera aplicación, se resuelve la ecuación del péndulo matemático no lineal y se compara con la derivación clásica mediante la incorporación de un término viscoso. Como segunda aplicación, se considera el oscilador de van der Pol fraccionario, se demuestra que el punto fijo presenta la bifurcación de Hopf y se determina para qué valores de los parámetros existe un único ciclo límite.

Bibliografía

- [1] C. LI, F. ZENG, *Numerical methods for Fractional Calculus*, Taylor & Francis Group, London (2015).
- [2] B.N. NARAHARI ACHAR, J.W. HANNEKEN, T. ENCK, T. CLARKE, *Dynamics of the fractional oscillator*, Physica A 297 (2001), 361-367.
- [3] S. STROGATZ, *Nonlinear Dynamics and Chaos*, Westview Press, Cambridge (1994).
- [4] J. HALE, H. KOCAK, *Dynamics and Bifurcations*, Springer-Verlag, New York (1991).
- [5] E. AHMED, A. EL-SAYED, H.A.A. EL-SAKA, *On some Rout-Hurwitz conditions for fractional order differential equations and their applications in Lorenz, Rössler, Chua and Chen systems* Physics Letter A 358 (2006).



UN MODELO DE INFLUENCIA DE ENCUESTAS EN UNA VOTACION

Expositor: Andres Barrea (Famaf (UNC) .Conicet, abarrea@mate.uncor.edu)

Autor/es: Andres Barrea (Famaf (UNC) .Conicet, abarrea@mate.uncor.edu)

En [1], se estudia un modelo de votación de dos alternativas (R o B) en el cual participan $n \geq 2$ individuos. La participación en el juego es voluntaria y supone un costo $c \geq 0$. La "Naturaleza" selecciona un estado 0 o 1, con igual probabilidad. Si el estado es 0 cada jugador recibe una señal B con probabilidad $p \geq \frac{1}{2}$ y R con probabilidad $1 - p$. Si el estado es 1 se invierten las probabilidades. Se estudia el nivel de participación en función del costo c , sin encuestas o con ellas (una señal pública sobre el estado 0 o 1 es recibida por los individuos. En esta comunicación se presenta una modificación del modelo anterior, donde primeramente se supone la obligatoriedad del voto, y las utilidades dependen de cada tipo de individuo y sus creencias (en el marco de la llamada psychological game theory), las cuales pueden ser modificadas por posibles encuestas. Se presentan resultados teóricos y computacionales sobre el efecto de la información pública sobre las decisiones de los jugadores

Bibliografía

- [1] Goeree, J. K., Grosser, J. (2007). Welfare reducing polls. Economic Theory, 31(1), 51-68.



UN PROBLEMA DE STEFAN A DOS FASES CON COEFICIENTES TÉRMICOS DEPENDIENTES DE
LA TEMPERATURA

Expositor:

María Fernanda Natale
Universidad Austral
fnatale@austral.edu.ar

Autor/es:

María Fernanda Natale
Universidad Austral
fnatale@austral.edu.ar
Julieta Bollati
CONICET - Universidad Austral
jbollati@austral.edu.ar
José Semitiel
Universidad Austral
jsemitiel@austral.edu.ar
Domingo Tarzia
Universidad Austral
dtarzia@austral.edu.ar

Se estudia un problema de Stefan unidimensional a dos fases no clásico con conductividad térmica y calor específico dependientes de la temperatura y una condición de tipo Dirichlet en el borde fijo $x = 0$. Se obtiene un problema diferencial ordinario equivalente al cual se le prueba existencia y unicidad de solución de tipo similaridad a través de un problema funcional.



UNA CARACTERIZACIÓN ENTRÓPICA PARA SISTEMAS COMPLEJOS QUE TIENDAN AL
DESCONTROL

Expositor:

Marcos Gaudiano
CIEM-CONICET-FAMAF-UNC
marcosgaudiano@gmail.com

Autor/es:

Marcos Gaudiano
CIEM-CONICET-FAMAF-UNC
marcosgaudiano@gmail.com

Serán presentadas propiedades generales de sistemas de muchas componentes que exhiben una estructura N - dimensional, autosimilar y jerárquica. El sistema se supone dividido en celdas, a las que se les puede asociar una entropía generalizada $S(D)$, que resulta una función universal de la dimensión fractal D de las configuraciones, exhibiendo propiedades de auto-similaridad independientes de la dimensionalidad N . Esto le abre las puertas a una manera general para clasificar las componentes del sistema siguiendo la entropía y de acuerdo a su grado de incontrollabilidad. Se trata de un criterio cuantitativo e independiente del punto de vista del observador, lo que es muy deseable para aplicaciones en Economía, Sociología, etc. La simplicidad y la generalidad de las ideas involucradas que se describirán, parecen indicar que al menos para una fracción no despreciable de los sistemas complejos, una distribución de las componentes proporcional a $S(D)$ define un hipotético estado que alcanzarían estos sistemas

bajo una evolución temporal en la ausencia de control.

Referencias

- M. Gaudiano, An entropical characterization for complex systems becoming out of control, *Physica A*, 440, 185-199, Elsevier (2015).
- S. Encarnacao, M. Gaudiano, F.C. Santos, J.A. Tenedório, J.M. Pacheco, Fractal cartography of urban areas, *Scientific Reports* 2, 527, Nature Publishing Group (2012).
- Spontaneous emergence of a third position in an opinion formation model, M. Gaudiano y J. Revelli, *Physica A* 521 (2019) 501-511.
- Fractally deforested landscape: Pattern and process in a tri-national Amazon frontier, J. Sun, Z. Huang, Q. Zhen, J. Southworth y S. Perz, *Applied Geography* 52 (2014) 204-211.
- Entropical Analysis of an Opinion Formation Model Presenting a Spontaneous Third Position Emergence, M. Gaudiano y J. Revelli. Trabajo enviado a publicar (2019).
- La Física en la Dinámica Urbana: Análisis Entrópico de los Paros de Transporte de la ciudad de Córdoba, C. Lucca, M. Gaudiano y J. Revelli. A publicarse en el libro de actas del VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas, La Plata (2019).

Contacto: marcosgaudiano@gmail.com



4.7. Ecuaciones Diferenciales

AN OPTIMIZATION PROBLEM WITH VOLUME CONSTRAINT FOR AN INHOMOGENEOUS OPERATOR WITH NONSTANDARD GROWTH

Expositor:

Claudia Lederman

Departamento de Matemática, FCEN, Universidad de Buenos Aires / IMAS - CONICET
clerderma@dm.uba.ar

Autor/es:

Claudia Lederman

Departamento de Matemática, FCEN, Universidad de Buenos Aires / IMAS - CONICET
clerderma@dm.uba.ar

Noemi Wolanski

Departamento de Matemática, FCEN, Universidad de Buenos Aires / IMAS - CONICET
wolanski@dm.uba.ar

We will present recent results on an optimization problem with volume constraint for an energy functional associated to an inhomogeneous operator with nonstandard growth. By studying an auxiliary penalized problem, we prove existence and regularity of solution to the original problem: every optimal configuration is a solution to a one phase free boundary problem, for an operator with nonstandard growth and non-zero right hand side, and the free boundary is a smooth surface.



ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE SOLUCIONES PERIÓDICAS EN ECUACIONES DIFERENCIALES CON RETARDOS Y APLICACIONES

Expositor:

Griselda Rut Itovich

Universidad Nacional de Río Negro
gitovich@unrn.edu.ar

Autor/es:

Griselda Rut Itovich

Universidad Nacional de Río Negro
gitovich@unrn.edu.ar

Franco Sebastian Gentile

Universidad Nacional del Sur y CONICET
fsgentile@gmail.com

Jorge Luis Moiola

Universidad Nacional del Sur y CONICET
jmoiola@uns.edu.ar

Las ecuaciones diferenciales con retardos (edrs) pueden estudiarse aplicando la metodología en el dominio frecuencia. Como consecuencia del Teorema de Bifurcación de Hopf Gráfico [1], es posible obtener aproximaciones de las soluciones periódicas emergentes por medio de fórmulas cerradas, de diferentes órdenes de precisión [2]. Para determinar la estabilidad de dichas órbitas y sus posibles bifurcaciones, se debe analizar una ecuación diferencial lineal con retardos y coeficientes periódicos. Para avanzar en ello, se han implementado dos metodologías: una basada en un método de colocación de polinomios de Chebyshev [3] y otra mixta denominada de semidiscretización [4]. El método que emplea polinomios de Chebyshev ha permitido avanzar

en la determinación de bifurcaciones de ciclos en diferentes modelos. Por otra parte, el método de semidiscretización permite abordar el problema de estabilidad en ecuaciones diferenciales lineales con varios retardos, independientes entre sí. Por este motivo, se presentan aplicaciones de esta metodología para el análisis de estabilidad de soluciones de equilibrio y periódicas en edrs, con uno o más retardos. Los resultados obtenidos pueden contrastarse con algunos ya publicados y con el programa DDE-BIFTOOL [5].

Referencias:

[1] Mees, A. I. y Chua, L. O. (1979). The Hopf bifurcation theorem and its applications to nonlinear oscillations in circuits and systems. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, 26(4), pp. 235-254.

[2] Moiola, J. L. y Chen, G. (1996). *Hopf Bifurcation Analysis - A Frequency Domain Approach*. World Scientific Publishing Co, Singapur.

[3] Butcher, E. y Mann, B. (2009). Stability analysis and control of linear periodic delayed systems using Chebyshev and temporal finite element methods, en B. Balachandran *et al.* (eds), *Delay Differential Equations, Recent Advances and New Directions*, Springer, pp. 93-129.

[4] Insperger, T. y Stépán, G. (2004). Updated semi-discretization method for periodic delay-differential equations with discrete delay. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 61, pp. 117-141.

[5] Engelborghs, K., Luzyanina, T. y Roose, D. (2002). Numerical bifurcation analysis of delay differential equations using DDE-BIFTOOL. *ACM Transactions on Mathematical Software*, 28(1), pp. 1-21.



COUPLING LOCAL AND NONLOCAL EVOLUTION EQUATIONS

Expositor:

Julio D. Rossi

Depto Matematica, FCEyN, Buenos Aires Univ.

jrossi@dm.uba.ar

Autor/es:

Julio D. Rossi

Depto Matematica, FCEyN, Buenos Aires Univ.

jrossi@dm.uba.ar

We prove existence, uniqueness and several qualitative properties for evolution equations that combine local and nonlocal diffusion operators acting in different subdomains and coupled in such a way that the resulting evolution equation is the gradient flow of an energy functional. We deal with the Cauchy, Neumann and Dirichlet problems, in the last two cases with zero boundary data. For the first two problems we prove that the model preserves the total mass. We also study the behaviour of the solutions for large times. Finally, we show that we can recover the usual heat equation (local diffusion) in a limit procedure when we rescale the nonlocal kernel in a suitable way.

Joint work with A. Garriz (UAM, Madrid) and F. Quiros (UAM, Madrid)



DECAY OF SMALL ODD SOLUTIONS OF THE LONG RANGE SCHRÖDINGER AND HARTREE
EQUATIONS IN ONE DIMENSION

Expositor:

María E. Martínez Martini

Universidad de Chile

maria.martinez.m@uchile.cl

Autor/es:

María E. Martínez Martini

Universidad de Chile

maria.martinez.m@uchile.cl

We consider the long time asymptotics of (not necessarily small) odd solutions to the one-dimensional nonlinear Schrödinger equation

$$iu_t + u_{xx} = g(u), \quad (t, x) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}. \quad (20)$$

with semi-linear nonlinearities

$$g(u) = \mu V(x)u + |u|^{p-1}u, \quad 1 < p < 5, \quad (21)$$

where the potential V is a Schwartz even function, and nonlocal Hartree nonlinearity

$$g(u) = \left(\frac{1}{|x|^a} * |u|^2 \right) u, \quad 0 < a < 1. \quad (22)$$

We assume data in the energy space only and we prove decay to zero in compact regions of space as time tends to infinity. We give three different results where decay holds: NLS without potential, NLS with potential and Hartree (defocusing case). The proof is based in the use of suitable virial identities and covers all range of scattering sub, critical and supercritical (long range) nonlinearities.



ESTIMACIONES DEL ORDEN DE CRECIMIENTO PARA EL FUNCIONAL DE COSTO DE MONGE

Expositor:

Maximiliano Omar Frungillo

UBA - FCEyN - IMAS

mfrungillo@dm.uba.ar

Autor/es:

Maximiliano Omar Frungillo

UBA - FCEyN - IMAS

mfrungillo@dm.uba.ar

El conjunto factible \mathcal{F} de un problema de transporte entre dominios $X, Y \subset \mathbb{R}^n$ está dado por las soluciones débiles de la ecuación del jacobiano asociada. Para el costo cuadrático, el transporte óptimo es el único elemento $\nabla P \in \mathcal{F}$ con P solución convexa de la ecuación de Monge–Ampère del problema.

Veremos que el orden de crecimiento del funcional de costo de Monge puede estimarse, en torno a ∇P , en función del orden de integrabilidad de los autovalores de D^2P . Bajo hipótesis de regularidad adicionales el orden obtenido será exacto y las constantes óptimas.



ESTUDIO DE LA ECUACIÓN DE NICHOLSON CON FEEDBACK POSITIVO

Expositor: Carlos Héctor Daniel Alliera (Departamento de Matemática FCEN (UBA), mustu-far1@yahoo.com.ar)

Autor/es: Carlos Héctor Daniel Alliera (Departamento de Matemática FCEN (UBA), mustu-far1@yahoo.com.ar)

La ecuación de Nicholson con retardo muestra la dinámica del crecimiento poblacional de ciertas especies. En este trabajo vamos a analizar un caso donde a la ecuación de Nicholson se le aplica un control que afecta su equilibrio. El modelo de nuestro estudio es el siguiente:

$$\begin{cases} N'(t) = -\alpha N(t) + pN(t-\tau)e^{-N(t-\tau)} + \beta u(t) \\ u'(t) = -\gamma u(t) + \delta N(t) \\ N(t) = \varphi(t), t \in [-\tau, 0] \\ u(0) = u_0, \end{cases} \quad (23)$$

donde u es un control diferenciable.

Se supone que los parámetros adicionales β , γ , δ son positivos, la función $\varphi \in C^1([-\tau, 0])$ es estrictamente positiva y $u_0 > 0$.

El equilibrio resulta ser:

$$N^* = \ln\left(\frac{\gamma p}{\alpha\gamma - \beta\delta}\right), \quad u^* = \frac{\delta}{\gamma}N^*.$$

Este equilibrio es positivo si $\alpha\gamma > \beta\delta$ (esto incluso es necesario para que exista N^*) y $\gamma p > \alpha\gamma - \beta\delta$. Además probaremos bajo qué condiciones se asegura la estabilidad local de este equilibrio.

Los resultados más relevantes que se aprecian en este modelo son los siguientes.

Teorema 1: Las soluciones de este sistema son positivas y acotadas.

Vamos a probar la persistencia de las soluciones del sistema controlado (1).

Proposición: Si para algún $t \in (0; +\infty)$ se verifica que $N(t) < e^{-\alpha\tau}$ entonces $N(t-\tau) < 1$.

Teorema 2: La solución N de (1) verifica

$$\liminf_{t \rightarrow +\infty} N(t) > 0.$$

Teorema 3: Si $p > \alpha$, cualquier solución de (1), donde $u_0 > 0$ y $\varphi(t) > 0$ si $-\tau \leq t \leq 0$, satisface la siguiente desigualdad:

$$\liminf_{t \rightarrow +\infty} N(t) \geq \mu, \quad \liminf_{t \rightarrow +\infty} u(t) \geq \frac{\delta\mu}{\gamma}$$

donde $\mu := \min\{\ln(\frac{p}{\alpha}), e^{-\tau\alpha}\}$.

Referencias.

1. Berezansky L., Braverman E. e Idels L. *Nicholson's blowflies differential equation revisited: main results and open problems*, Appl. Math. Model, 34 (2010) 1405-1417.
2. Amster P (2017). *Ecuaciones diferenciales con retardo*. Cursos y seminarios de matemática Serie B.
3. Gopalsamy, K. *Stability and Oscillations in Delay Differential Equations of Population Dynamics*. Kluwer Academic Publishers 1992.

EXISTENCIA DE SOLUCIONES (Q, ω) -PERIÓDICAS PARA UN SISTEMA NO AUTÓNOMO DE
ECUACIONES DIFERENCIALES CON RETARDO.

Expositor:

Alberto Deboli

Universidad Nacional de General Sarmiento

afdeboli@campus.ungs.edu.ar

Autor/es:

Alberto Deboli

Universidad Nacional de General Sarmiento

afdeboli@campus.ungs.edu.ar

Pablo Amster

Universidad de Buenos Aires. CONICET

pamster@dm.uba.ar

En el presente trabajo consideramos el siguiente sistema no autónomo de ecuaciones diferenciales con retardo [4]

$$\mathbf{X}'(t) = F(t, \mathbf{X}(t), \mathbf{X}(t - \tau)) \quad (24)$$

donde τ es una constante positiva y $F : \mathbb{R} \times \mathbb{R}^{2n} \rightarrow \mathbb{R}^n$ una función continua que satisface

$$F(t + \omega, Q X, Q Y) = Q F(t, X, Y), \quad \forall t \in \mathbb{R}, X, Y \in \mathbb{R}^n \quad (25)$$

para cierta matriz $Q \in \mathbb{R}^{n \times n}$ inversible y ω una constante positiva.

Bajo una condición de tipo Hartman [1,3] adaptada al sistema (1) y usando el método de continuación de Leray Schauder [2] probamos, para el sistema (1), la existencia de al menos una solución (Q, ω) -periódica [5,6], esto es, una solución que satisface la condición

$$\mathbf{X}(t + \omega) = Q \mathbf{X}(t), \quad \forall t \in \mathbb{R}. \quad (26)$$

Bibliografía

- [1] P. Amster, L. Idels. Existence theorems for some abstract nonlinear non-autonomous systems with delays. Elsevier. Commun Nonlinear Sci Simulat 19 (2014), 2974-2982.
- [2] P. Hartman. On boundary value problems for systems of ordinary nonlinear second order differential equations. Trans. Am. Math. Soc. 96 (1960), 493-509.
- [3] J. Mawhin, R. Gaines. Coincidence Degree and Nonlinear Differential Equations Springer. Berlin (1977)
- [4] H. Smith. An Introduction to Delay Differential Equations with Applications to the Life Sciences. Springer, New York (2011).
- [5] S. Wang. The existence of affine-periodic solutions for nonlinear impulsive differential equations. Boundary Value Problems (2018) 2018:113.
- [6] Z. Xia. Measure pseudo affine-periodic solutions of semilinear differential equations. Math. Commun 23 No 2 (2018), 259-277



EXISTENCIA DE SOLUCIONES PERIÓDICAS PARA CIERTOS SISTEMAS LAGRANGIANOS

Expositor:

Stefania Demaria

CONICET y UNRC

stefidemia@gmail.com

Autor/es:

Stefania Demaria

CONICET y UNRC

stefidemia@gmail.com

Leopoldo Buri

UNRC

lburi@exa.unrc.edu.ar

Fernando Darío Mazzone

UNRC y CONICET

fmazzone@exa.unrc.edu.ar

Nuestro trabajo consiste en demostrar existencia de soluciones periódicas a problemas del siguiente tipo

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \nabla \Phi(\dot{u}(t)) = D_x F(t, u(t)) & \text{c.t.p. } t \in (0, T) \\ u(0) - u(T) = \dot{u}(0) - \dot{u}(T) = 0, \end{cases} \quad (27)$$

donde $T > 0$, $u : [0, T] \rightarrow \mathbb{R}^n$ es absolutamente continua, $\Phi : \mathbb{R}^n \rightarrow [0, +\infty)$ es una N -función y $F : [0, T] \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ es una función de Carathéodory suave. También consideramos funciones $F(t, x)$ no suaves, en cuyo caso queremos mostrar existencia de soluciones de la inclusión diferencial

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \nabla \Phi(\dot{u}(t)) \in \partial_x F(t, u(t)) & \text{c.t.p. } t \in (0, T) \\ u(0) - u(T) = \dot{u}(0) - \dot{u}(T) = 0, \end{cases} \quad (28)$$

aquí $\partial_x F$ denota el subdiferencial de Clarke con respecto a la variable x . Estos sistemas tienen importancia para modelizar, por ejemplo, sistemas mecánicos con fricción seca.

Nuestra metodología para abordar el problema se basa en el método directo del cálculo de variaciones formulado sobre espacios de Sobolev-Orlicz apropiados.

Estamos interesados en estudiar una condición que ha conducido con éxito a la existencia de soluciones periódicas cuando $\Phi(y) = |y|^p$, $1 < p < \infty$, ver por ejemplo [1,2,3]. Nos referimos a la condición que en la literatura citada anteriormente es conocida como *subconvexidad*. Concretamente, se trata de la suposición de que existen λ, μ tales que $F(t, \lambda(x+y)) \leq \mu(F(t, x) + F(t, y))$. Extenderemos los trabajos anteriores a funciones Φ más generales que las potencias y discutiremos la relación de la condición de subconvexidad con los índices de Matuszewska-Orlicz de Φ . Nuestros resultados extienden los trabajos citados aún en el caso del p -laplacianos.

Bibliografía

- [1] Daniel Paşca. Periodic solutions of a class of nonautonomous second order differential systems with (q, p) -laplacian. *Bulletin of the Belgian Mathematical Society-Simon Stevin*, 17(5), 2010.
- [2] Xingyong Zhang and Xianhua Tang. Periodic solutions for second-order hamiltonian systems with a p -laplacian. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio A-Mathematica*, 54(1):93–113, 2016.
- [3] Chun Li, Ravi P Agarwal, and Chun-Lei Tang. Infinitely many periodic solutions for ordinary p -laplacian systems. *Advances in Nonlinear Analysis*, 4(4):251–261, 2015.



EXISTENCIA DE SOLUCIONES SIMÉTRICAS PARA PROBLEMAS SINGULARES DE EVOLUCIÓN EN GRUPOS SUB-RIEMANNIANOS POR MEDIO DE JUEGOS DETERMINÍSTICOS

Expositor:

Julio Alejo Ruiz

Facultad de Ingeniería, UNCuyo - CONICET

julioalejoruiz@gmail.com

Autor/es:

Julio Alejo Ruiz

Facultad de Ingeniería, UNCuyo - CONICET

julioalejoruiz@gmail.com

Pablo Ochoa

Facultad de Ingeniería, UNCuyo - CONICET

ochopablo@gmail.com

En las últimas décadas existe un particular interés en estudiar ecuaciones diferenciales en contextos no Euclidianos. En este trabajo buscamos existencia de soluciones viscosas simétricas en grupos de Carnot para ecuaciones parabólicas singulares de la forma:

$$tu_t + \mu u + \mathcal{F}(\nabla_0 u, \nabla_0^{2,*} u) = 0, \quad \text{en } (0, T) \times \Omega, \quad (29)$$

donde $\mu \geq 0$. Para hallar las soluciones de (1), construimos juegos determinísticos que se adaptan a la estructura diferencial y algebraica de los grupos de Carnot. Entre algunos ejemplos de ecuaciones en la forma de (1) se encuentra la ecuación del *Flujo de curvatura media* de la forma:

$$t - \text{tr} \left[\left(I - \frac{\nabla_0 u \otimes \nabla_0 u}{|\nabla_0 u|^2} \right) \nabla_0^{2,*} u \right] = 0.$$

Bibliografía

- [1] Y. Giga, Surface evolution equations: a level set method, *Monographs in Mathematics*, 99 (Birkhäuser Verlag 2006).
- [2] K. Kasai, Representation of solutions for nonlinear parabolic equations via two-person game with interest rate, *Hokkaido University preprint series* **910**.
- [3] P. Ochoa & J. A. Ruiz, Existence of symmetric solutions to singular evolution problems in sub-Riemannian groups via deterministic games. In preparation.



EXISTENCIA, UNICIDAD Y MULTIPLICIDAD EXACTA DE SOLUCIONES POSITIVAS PARA PROBLEMAS ELÍPTICOS SUBLINEALES CON PESO DE SIGNO INDEFINIDO

Expositor:

Uriel Kaufmann

FaMAF, UNC

kaufmann@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Uriel Kaufmann

FaMAF, UNC

kaufmann@famaf.unc.edu.ar**Humberto Ramos Quoirin**

CONICET

humberto.ramos@usach.cl**Kenichiro Umezū**

Universidad de Ibaraki

kenichiro.umezu.math@vc.ibaraki.ac.jp

Dado $\Omega \subset \mathbb{R}^N$, $N \geq 1$, un dominio acotado y una función $a \in C(\overline{\Omega})$ que cambia de signo en Ω , consideramos diversas cuestiones relacionadas con la existencia de soluciones (*estrictamente*) *positivas* para problemas elípticos no lineales de la forma

$$\begin{cases} -\Delta u = a(x) u^q & \text{en } \Omega, \\ \frac{\partial u}{\partial \nu} = \alpha u & \text{en } \partial\Omega, \end{cases}$$

donde $0 < q < 1$ y $\alpha \in [-\infty, \infty)$ ($\alpha = -\infty$ se entiende como $u = 0$ en $\partial\Omega$). Notar que no es posible aplicar el principio del máximo fuerte a estos problemas (de hecho, se puede ver que existen soluciones no negativas que se anulan en partes de Ω). En particular, para q próximo a 1, probamos resultados de existencia y unicidad de soluciones positivas cuando $\alpha \leq 0$, y resultados de existencia y multiplicidad exacta de soluciones positivas cuando $\alpha > 0$.

Esta comunicación está basada en trabajos conjuntos con Humberto Ramos Quoirin y Kenichiro Umezū.



GAMMA CONVERGENCE AND ASYMPTOTIC BEHAVIOR FOR EIGENVALUES OF NONLOCAL PROBLEMS

Expositor: Juan F. Spedaletti (Departamento de Matemática, Universidad Nacional de San Luis (UNSL)-Instituto de Matemática Aplicada San Luis (IMASL), jfspedaletti@unsl.edu.ar)

Autor/es: Juan F. Spedaletti (Departamento de Matemática, Universidad Nacional de San Luis (UNSL)-Instituto de Matemática Aplicada San Luis (IMASL), jfspedaletti@unsl.edu.ar); Julián Fernández Bonder (Departamento de Matemática, Universidad de Buenos Aires (UBA)-Instituto de Investigaciones Matemáticas Luis Santaló (IMAS), jfbonder@dm.uba.ar); Analia C. Silva (Departamento de Matemática, Universidad Nacional de San Luis (UNSL)-Instituto de Matemática Aplicada San Luis (IMASL), analia.silva82@gmail.com)

En este trabajo estudiamos el comportamiento asintótico de diversos problemas que involucran operadores no locales con un enfoque unificado que involucra el concepto de Γ -convergencia. Este enfoque ya fue desarrollado por Champion y De Pascale [ChaDP]. En este trabajo los autores prueban, en el contexto de problemas de autovalores para el p -Laplaciano, un resultado abstracto que permite demostrar de manera unificada comportamiento asintótico de algunos problemas de autovalores que involucran el operador p -Laplaciano y que incluyen el caso $p \rightarrow \infty$ y algunos resultados de homogeneización.

En recientes años ha crecido el interés en comprender el fenómeno no local y como consecuencia de ello los problemas de autovalores asociados [BPS, LL, DRS] entre otros.

Si $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ y $F_n: L^1(\Omega) \rightarrow [0, \infty]$ es una familia de funciones que cumple:

A1 Por cada $n \in \mathbb{N}$, F_n es convexa y 1-homogénea.

A2 Existen constantes $0 < \alpha < \beta$ tales que para $n \in \mathbb{N}$ existe $p_n \in [1, \infty]$ y $s_n \in (0, 1]$, tal que

$$\alpha(1 - s_n)^{\frac{1}{p_n}} [v]_{s_n, p_n} \leq F_n(v) \leq \beta(1 - s_n)^{\frac{1}{p_n}} [v]_{s_n, p_n} \text{ if } v \in W_0^{s_n, p_n}(\Omega),$$

$$F_n(v) = +\infty \text{ en otro caso}$$

A3 Existen $p_0 \in [1, \infty]$ y $s_0 \in (0, 1]$ tales que las sucesiones $\{p_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ y $\{s_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ dadas en (A2) verifican que $p_n \rightarrow p_0$ y $s_n \rightarrow s_0$ si $n \rightarrow \infty$. Existe $F_0: L^1(\Omega) \rightarrow [0, \infty]$ tales que F_n Γ -converge en $L^{p_0}(\Omega)$ (o $C_0(\Omega)$ si $p_0 = \infty$) a F_0 .

Definimos

$$\mathcal{G}_{s,p}^k = \left\{ G \subset W_0^{s,p}(\Omega) : \begin{array}{l} G = -G \text{ cerrado y acotado en } W_0^{s,p}(\Omega) \\ \|u\|_p = 1, \forall u \in G \text{ y } \gamma(G) \geq k \end{array} \right\},$$

y por cada $k \in \mathbb{N}$ asociamos con F_n la funcional $J_n^k: K_{sym}(\Omega) \rightarrow [0, \infty]$ definida como

$$J_n^k(G) := \begin{cases} \sup_{v \in G} F_n(v), & G \in \mathcal{G}_{s_n, p_n}^k; \\ +\infty, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

donde $K_{sym}(\Omega)$ es la colección de subconjuntos compactos y simétricos de $L^{p_0}(\Omega)$ (o $C_0(\Omega)$ si $p_0 = +\infty$).

Definimos el k -ésimo autovalor del funcional F_n como

$$\lambda_n^k := \inf_{G \in K_{sym}(\Omega)} J_n^k(G).$$

En este contexto, como resultado principal de este trabajo, obtenemos que $\{J_n^k\}_{n \in \mathbb{N}}$ es equicoerciva, $\Gamma - \liminf_{n \rightarrow \infty} J_n^k \geq J_0^k$ y

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\inf_{G \in K_{sym}(\Omega)} J_n^k(G) \right) = \inf_{G \in K_{sym}(\Omega)} J_0^k(G).$$

A partir del mencionado resultado implicamos una serie de problemas conocidos y obtenemos resultados nuevos.

Bibliografía

- [BPS] Lorenzo Brasco, Enea Parini, and Marco Squassina, *Stability of variational eigenvalues for the fractional p -Laplacian*, Discrete Contin. Dyn. Syst. **36** (2016), no. 4, 1813-1845. MR 3411543
- [ChaDP] Thierry Champion and Luigi De Pascale, *Asymptotic behavior of the nonlinear eigenvalue problems involving p -laplacian-type operators*, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh **137A** (2017), 1179-1195.
- [DRS] Leandro M Del Pezzo, Julio D Rossi, and Ariel M Salort, *Fractional eigenvalue problems that aproximate Steklov eigenvalue problems*, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics **148** (2018), no. 3, 499-516.
- [LL] Erik Lindgren and Peter Lindqvist, *Fractional Eigenvalues*, Cal. Var. Partial Differential Equations **49** (2014), no. 1-2, 795-826. MR 3148135



HACIA UNA CARACTERIZACIÓN DE SOLUCIONES DE ECUACIONES NO LOCALES DE TIPO
RICCATI

Expositor:

Maria Laura De Borbon

Universidad Nacional de Cuyo. CONICET

laudebor@gmail.com

Autor/es:

Maria Laura De Borbon

Universidad Nacional de Cuyo. CONICET

laudebor@gmail.com

Pablo Ochoa

Universidad Nacional de Cuyo. CONICET

ochopablo@gmail.com

En esta charla discutiremos la existencia y caracterización de soluciones débiles al siguiente problema elíptico y fraccionario

$$(-\Delta)^s u = |\nabla u|^q + \omega \quad (30)$$

en \mathbb{R}^n , donde el lado izquierdo de la ecuación está dado en términos del Laplaciano fraccionario de orden s con $\frac{1}{2} < s < 1$ y $2s < n$. En el lado derecho, ω es una medida de Radón no negativa con soporte compacto en \mathbb{R}^n y $q > 1$.

El objetivo principal de este trabajo es obtener una caracterización para las soluciones débiles de (1) mediante una capacidad fraccionaria o, en forma equivalente, a través de propiedades del potencial de Riesz asociado a la medida ω . En este contexto, hemos demostrado una condición suficiente para la existencia de soluciones de esta ecuación en \mathbb{R}^n que involucra una hipótesis sobre el comportamiento puntual del potencial de Riesz correspondiente. Actualmente se está trabajando en la necesidad de esta condición.



HARNACK INEQUALITY AND ITS APPLICATION TO NONLOCAL EIGENVALUE PROBLEMS IN
UNBOUNDED DOMAINS

Expositor:

Gonzalo Davila

Universidad Técnica Federico Santa María

gonzalo.davila@usm.cl

Autor/es:

Gonzalo Davila

Universidad Técnica Federico Santa María

gonzalo.davila@usm.cl

Alexander Quaas

Universidad Técnica Federico Santa María

alexander.quaas@usm.cl

Erwin Topp

Universidad de Santiago de Chile

erwin.topp@usach.cl

We prove the Harnack inequality for general nonlocal elliptic equations with zero order term. As an application we prove the existence of the principal eigenvalue in general domains.

Furthermore we study the eigenvalue problem associated to the existence of self-similar solutions to the parabolic problem and provide estimates on the decay rate.



LARGE-TIME BEHAVIOR OF UNBOUNDED SOLUTIONS OF VISCOUS HAMILTON-JACOBI EQUATIONS IN \mathbb{R}^N .

Expositor:

Andrei Rodríguez

Universidad de Santiago de Chile

`andrei.rodriguez.14@sansano.usm.cl`

Autor/es:

Guy Barles

Université de Tours

`Guy.Barles@lmpt.univ-tours.fr`

Alexander Quaas

Universidad Técnica Federico Santa María

`alexander.quaas@usm.cl`

Andrei Rodríguez

Universidad de Santiago de Chile

`andrei.rodriguez.14@sansano.usm.cl`

We study the behavior as $t \rightarrow +\infty$ of unbounded solutions of the so-called viscous Hamilton-Jacobi equation in the whole space \mathbb{R}^N , in the superquadratic case; i.e.,

$$\begin{aligned} u_t - \Delta u + |Du|^p &= f(x) && \text{in } \mathbb{R}^N \times (0, +\infty), \\ u(\cdot, 0) &= u_0 && \text{in } \mathbb{R}^N, \quad p > 2. \end{aligned}$$

Existence and uniqueness of viscosity solutions are shown with natural hypotheses on the initial data and right-hand side (u_0 and f , respectively). Assuming also a growth condition on the right-hand side, we obtain what is known as ergodic large-time behavior. Joint work with Guy Barles and Alexander Quaas.



MULTIPLICIDAD DE SOLUCIONES A UN SISTEMA ELÍPTICO PURO EN DOMINIOS ACOTADOS.

Expositor:

Jorge Faya

Universidad Austral de Chile

`jorge.faya@uach.cl`

Autor/es:

Jorge Faya

Universidad Austral de Chile

`jorge.faya@uach.cl`

Mónica Clapp

Universidad Nacional Autónoma de México

`monica.clapp@im.unam.mx`

Estudiamos el sistema elíptico crítico débilmente acoplado

$$\begin{cases} -\Delta u = \mu_1 |u|^{2^*-2} u + \lambda \alpha |u|^{\alpha-2} |v|^\beta u & \text{in } \Omega, \\ -\Delta v = \mu_2 |v|^{2^*-2} v + \lambda \beta |u|^\alpha |v|^{\beta-2} v & \text{in } \Omega, \\ u = v = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases} \quad (31)$$

en donde Ω es un dominio acotado suave en \mathbb{R}^N , $N \geq 3$, $2^* := \frac{2N}{N-2}$ es el exponente crítico de Sobolev, $\mu_1, \mu_2 > 0$, $\alpha, \beta > 1$, $\alpha + \beta = 2^*$ y $\lambda \in \mathbb{R}$.

Este tipo de sistemas surgen, por ejemplo, en la teoría de Hartree-Fock para dobles condensados, esto es, condensados de Bose Einstein de dos diferentes estados hiperfinos que se superponen en el espacio. El signo de μ_i refleja la interacción de las partículas dentro de cada estado. Esta interacción es atractiva si μ_i es positivo. El signo de λ refleja la interacción de las partículas dentro de cada estado. Esta interacción es repulsiva si $\lambda < 0$ y es atractiva si $\lambda > 0$. Si los condensados se repelen, estos se separan espacialmente. Este fenómeno es llamado separación de fase y ha sido descrito por E. Timmermans.

Los sistemas elípticos débilmente acoplados han atraído considerablemente la atención en los últimos años. Existe una extensa literatura sobre sistemas subcríticos, especialmente el sistema cúbico (donde $\alpha = \beta = 2$ y 2^* se reemplaza por 4) en dimensiones $N \leq 3$. En contraste, hay pocos resultados para sistemas críticos en dimensiones $N > 3$.

En esta charla presentaremos resultados de existencia y multiplicidad de soluciones completamente no triviales para el sistema crítico (1) en dominios simétricos en cada dimensión $N \geq 3$, que incluyen dominios con simetrías finitas. También mostramos que la solución simétrica de energía mínima exhibe separación de fase a medida que λ tiende a $-\infty$.

Este es un trabajo en conjunto con la Profesora Mónica Clapp.



NONLOCAL SHAPE OPTIMIZATION PROBLEMS

Expositor:

Ariel Salort

Universidad de Buenos Aires

asalort@dm.uba.ar

Autor/es:

Ariel Salort

Universidad de Buenos Aires

asalort@dm.uba.ar

Consideramos una clase de funcionales del tipo

$$\Omega \mapsto J(\Omega) = F(\lambda_1(\Omega), \dots, \lambda_m(\Omega)),$$

que cumple ciertas propiedades estructurales, y donde $m \in \mathbb{N}^*$, $\Omega \subset \mathbb{R}^n$, y $\lambda_1(\Omega), \dots, \lambda_m(\Omega)$ son autovalores de Laplaciano fraccionario.

En esta charla vamos a discutir bajo que condiciones se puede asegurar que el problema de minimización

$$\min\{F(\Omega) : \Omega \in \mathcal{A}(\mathcal{X}), |\Omega| = c\}$$

con $\mathcal{A}(\mathcal{X}) = \{\Omega \subset \mathcal{X} : \Omega \text{ s-quasi-open}\}$ tiene solución.

En particular analizaremos el caso donde $\mathcal{X} \subset D \subset \mathbb{R}^n$ con D acotado, estudiado en [1], y el caso donde $\mathcal{X} \subset D \subset \mathbb{R}^n$ con D de medida finita, estudiado en [2].

[1] Bonder, J. F., Ritorto, A. and Salort, A. M. *A class of shape optimization problems for some nonlocal operators*. Advances in Calculus of Variations, 11(4), 373-386.

[2] E. Parini and A. Salort. *Compactness and dichotomy in nonlocal shape optimization*. Preprint. arxiv.org/abs/1806.01165



ON THE MEAN FIELD EQUATION WITH VARIABLE INTENSITIES ON PIERCED DOMAINS.

Expositor:

Pablo Figueroa

Universidad Católica Silva Henríquez, Chile

pfigueroas@ucsh.cl

Autor/es:

Pierpaolo Esposito

Università degli Studi Roma Tre, Italia

esposito@mat.uniroma3.it

Pablo Figueroa

Universidad Católica Silva Henríquez, Chile

pfigueroas@ucsh.cl

Angela Pistoia

Università di Roma La Sapienza, Italia

angela.pistoia@uniroma1.it

We consider the mean field equation of the equilibrium turbulence with variable intensities and Dirichlet boundary condition on a pierced domain $\Omega_\varepsilon := \Omega \setminus \cup_{i=1}^m \overline{B(\xi_i, \varepsilon_i)}$:

$$\begin{cases} -\Delta u = \lambda_1 \frac{V_1(x)e^u}{\int_{\Omega_\varepsilon} V_1(z)e^u dz} - \lambda_2 \tau \frac{V_2(x)e^{-\tau u}}{\int_{\Omega_\varepsilon} V_2(z)e^{-\tau u} dz} & \text{in } \Omega_\varepsilon, \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega_\varepsilon, \end{cases} \quad (32)$$

where Ω is a smooth bounded domain in \mathbb{R}^2 , $B(\xi_i, \varepsilon_i)$ is a ball centered at $\xi_i \in \Omega$ with radius $\varepsilon_i = \varepsilon_i(\varepsilon) > 0$, $i = 1, \dots, m$, depending on some $\varepsilon > 0$ small enough, V_1 and V_2 are positive smooth bounded functions in $\bar{\Omega}$ and $\tau > 0$. Given m different points ξ_i , $i = 1, \dots, m$, $\lambda_1 > 8\pi m_1$ and $\lambda_2 \tau^2 > 8\pi m_2$ with $m = m_1 + m_2$ and $m_i \in \mathbb{N} \cup \{0\}$, we have found suitable radii ε_i , $i = 1, \dots, m$ such that for $\varepsilon > 0$ small enough problem (1) has a solution u_ε in Ω_ε blowing up positively around each ξ_1, \dots, ξ_{m_1} and negatively around $\xi_{m_1+1}, \dots, \xi_m$ respectively, as $\varepsilon \rightarrow 0$. We have used a family of solutions of the singular Liouville equation

$$\Delta u + |x - \xi|^{\alpha-2} e^u = 0 \quad \text{in } \mathbb{R}^2, \quad \text{satisfying} \quad \int_{\mathbb{R}^2} |x - \xi|^{\alpha-2} e^u < +\infty$$

to construct an approximation of the solution depending on some parameters, suitable projected and scaled in order to make the error small enough in a suitable norm. Hence, we have found an actual solution as a small additive perturbation of this initial approximation by using a perturbative approach and a fixed point argument.



ON THE UNIQUENESS OF BOUND STATE SOLUTIONS OF A SEMILINEAR EQUATION WITH WEIGHTS

Expositor:

Pilar Herreros

P. Universidad Católica de Chile

pherrero@mat.uc.cl

Autor/es:

Carmen Cortázar

P. Universidad Católica de Chile

ccortaza@mat.uc.cl Marta García-

huidobro

P. Universidad Católica de Chile

mgarcia@mat.uc.cl

Pilar Herreros

P. Universidad Católica de Chile

pherrero@mat.uc.cl

We consider radial solutions of a general elliptic equation involving a weighted Laplace operator. We establish the uniqueness of the radial bound state solutions to

$$\operatorname{div}(A \nabla v) + B f(v) = 0, \quad \lim_{|x| \rightarrow +\infty} v(x) = 0, \quad x \in \mathbb{R}^n, \quad (P)$$

$n > 2$, where A and B are two positive, radial, smooth functions defined on $\mathbb{R}^n \setminus \{0\}$. We assume that the nonlinearity $f \in C(-c, c)$, $0 < c \leq \infty$ is an odd function satisfying some convexity and growth conditions, and has a zero at $b > 0$, is non positive and not identically 0 in $(0, b)$, positive in (b, c) , and is differentiable in $(0, c)$.



PROBLEMAS INDEFINIDOS QUE INVOLUCRAN AL ϕ -LAPLACIANO

Expositor:

Leandro Agustin Milne

CIEM - UNC

milne.leandro@gmail.com

Autor/es:

Leandro Agustin Milne

CIEM - UNC

milne.leandro@gmail.com

Uriel Kaufmann

CIEM - UNC

kaufmann@mate.uncor.edu

Sean $\Omega := (a, b) \subset \mathbb{R}$, $m \in L^1(\Omega)$ y $\phi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ un homeomorfismo creciente e impar. Estudiamos la existencia de soluciones positivas a problemas no lineales de la forma

$$\begin{cases} -\phi(u)' = m(x)f(u) & \text{en } \Omega, \\ u = 0 & \text{en } \partial\Omega, \end{cases}$$

donde $f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ es una función continua superlineal con respecto a ϕ . Los resultados fueron obtenidos combinando el Teorema de punto fijo de Guo-Krasnosel'skii con algunas estimaciones de un problema no lineal relacionado. Mencionamos que dichos resultados son nuevos

incluso en el caso $m \geq 0$ y aparecen en U. Kaufmann, L. Milne, On one-dimensional superlinear indefinite problems involving the ϕ -Laplacian, J. Fixed Point Theory and Appl. (2018) 20. 134.



SOLUCIÓN DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DE POISSON Y KLEIN-GORDON CON CONDICIONES DE NEUMANN COMO PROBLEMA GENERALIZADO DE MOMENTOS BIDIMENSIONAL.

Expositor:

María Beatriz Pintarelli

Dep. de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas , UNLP y Fac. de Ingeniería , UNLP
mariabpintarelli@gmail.com

Autor/es:

María Beatriz Pintarelli

Dep. de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas , UNLP y Fac. de Ingeniería , UNLP
mariabpintarelli@gmail.com

Una ecuación en derivadas parciales de Poisson de la forma $w_{xx} + w_{tt} = f(x, t)$ o de Klein-Gordon de la forma $w_{xx} - w_{tt} = f(x, t)$ donde la función desconocida $w(x, t)$ es definida en $E = (a_1, b_1) \times (a_2, b_2)$ o $E = (a_1, b_1) \times (a_2, \infty)$ bajo las condiciones de Neumann pueden ser resueltas numericamente por aplicar técnicas de problema inverso de momentos. Específicamente, por ejemplo, resolver la ecuación

$$w_{xx} + w_{tt} = f(x, t)$$

con dominio

$$E = (a_1, b_1) \times (a_2, b_2)$$

y condiciones

$$\begin{aligned} w_x(a_1, t) &= k_1(t) & w_x(b_1, t) &= k_2(t) \\ w_t(x, a_2) &= h_1(t) & w_x(x, b_2) &= h_2(t) \\ w(x, a_2) &= s_1(t) & w(x, b_2) &= s_2(t) \end{aligned}$$

es equivalente a resolver la ecuación integral

$$\iint_E w(x, t) u(m, n, x, t) dA = \frac{\varphi(m, n)}{\left[-\left(\frac{\pi m}{b_1}\right)^2 + t^2 \right]}$$

donde

$$u(m, n, x, t) = \cos\left(\frac{m\pi x}{b_1}\right) \text{Exp}[-nt]$$

es una función auxiliar y $\varphi(m, n)$ depende de las condiciones dadas y de $f(x, t)$.

Esta ecuación integral puede ser resuelta numericamente por aplicar técnicas de problema inverso de momentos, y obtenemos una solución aproximada para $w(x, t)$.

Análogamente para el caso de una ecuación de Klein-Gordon.

Se ilustra el método con ejemplos.



SOLUCIONES QUE SE CONCENTRAN PARA LA ECUACIÓN DE YAMABE EN UNA VARIEDAD
PRODUCTO

Expositor:

Carolina Ana Rey

UBA

carey@dm.uba.ar

Autor/es:

Carolina Ana Rey

UBA

carey@dm.uba.ar

Juan Miguel Ruiz

UNAM

mruiz@enes.unam.mx

El problema de Yamabe es un problema que proviene de la geometría diferencial y tiene una formulación equivalente en EDP. Resolver el problema equivale a resolver una ecuación diferencial conocida como *ecuación de Yamabe*. Las soluciones positivas a la ecuación de Yamabe en una variedad Riemanniana producen métricas de curvatura escalar constante en la clase conforme. Este problema fue resuelto completamente entre 1960 y 1984 con los trabajos de Yamabe, Trudinger, Aubin y Schoen. Es decir, siempre existe al menos una solución positiva a la ecuación de Yamabe. En esta charla estudiaremos multiplicidad de soluciones positivas para la ecuación de Yamabe en una variedad producto $M \times N$. Comenzaremos construyendo soluciones aproximadas y emplearemos el procedimiento de reducción de Lyapunov-Schmidt para encontrar soluciones que tengan varios picos concentrándose en puntos críticos de la curvatura escalar de M . También mostramos que las soluciones con poca energía sólo tienen un máximo local.



SOME RESULTS FOR THE LARGE TIME BEHAVIOR OF HAMILTON-JACOBI EQUATIONS WITH
CAPUTO TIME DERIVATIVE

Expositor:

Erwin Topp

Universidad de Santiago de Chile

erwin.topp@usach.cl

Autor/es:

Erwin Topp

Universidad de Santiago de Chile

erwin.topp@usach.cl

We obtain some Hölder regularity estimates for an Hamilton-Jacobi with fractional time derivative of order $\alpha \in (0, 1)$ cast by a Caputo derivative. The Hölder seminorms are independent of time, which allows to investigate the large time behavior of the solutions. We focus on the Namah-Roquejoffre setting whose typical example is the Eikonal equation. Contrary to the classical time derivative case $\alpha = 1$, the convergence of the solution on the so-called projected Aubry set, which is an important step to catch the large time behavior, is not straightforward. Indeed, a function with nonpositive Caputo derivative for all time does not necessarily converge; we provide such a counterexample. However, we establish partial results of convergence under some geometrical assumptions.

This is a joint work with Olivier Ley (INSA-Rennes, France) and Miguel Yangari (EPN, Ecuador).



STABILIZATION OF THE KURAMOTO-SIVASHINSKY EQUATION WITH A DELAYED BOUNDARY CONTROL

Expositor:

Patricio Guzmán

Universidad Técnica Federico Santa María

patricio.guzmanm@usm.cl

Autor/es:

Patricio Guzmán

Universidad Técnica Federico Santa María

patricio.guzmanm@usm.cl

In this talk we will discuss about the stabilization of the Kuramoto-Sivashinsky equation, which is a nonlinear fourth-order parabolic equation. We will show how to use the Artstein transform, the pole-shifting theorem and Halanay inequality to exponential stabilize the equation with a boundary control possessing a positive constant delay in its argument.



TEORÍA DE JUEGOS Y SOLUCIONES VISCOSAS PARA UN SISTEMA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES.

Expositor:

Alfredo Miranda

Universidad de Buenos Aires

manfredpichota@gmail.com

Autor/es:

Alfredo Miranda

Universidad de Buenos Aires

manfredpichota@gmail.com

El objetivo del trabajo es obtener un par de funciones (u, v) continuas que sean *soluciones viscosas* de un sistema de ecuaciones diferenciales parciales que utilice los operadores *Laplaciano* e *Infinito Laplaciano*. Para eso utilizaremos como aproximaciones las funciones valor de un juego teórico con dos tableros. En cada tablero jugaremos con reglas diferentes dentro de un conjunto abierto y acotado Ω , y diferentes pagos finales dados por dos funciones f y g fuera de Ω , permitiendo la posibilidad de “saltar” de un tablero al otro.

Para llegar al operador *Laplaciano* utilizaremos en un tablero las reglas de paseos al azar con paso de tamaño ϵ . En el otro tablero jugaremos con las reglas denominadas Tug-of-War, ver [1], [2], que nos llevarán al operador *Infinito Laplaciano*. El sistema que obtenemos en el límite cuando $\epsilon \rightarrow 0$ de las funciones valor es

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}\Delta_{\infty}u(x) + u(x) - v(x) = 0 & \text{si } x \in \Omega \\ -\frac{\kappa}{2}\Delta v(x) + v(x) - u(x) = 0 & \text{si } x \in \Omega \\ u(x) = f(x) & \text{si } x \in \partial\Omega \\ v(x) = g(x) & \text{si } x \in \partial\Omega \end{cases}$$

donde κ es una constante que solo depende de la dimensión del espacio.

Trabajo conjunto con Julio D. Rossi.

Bibliografía

- [1] J. J. Manfredi, M. Parviainen and J. D. Rossi. *On the definition and properties of p -harmonious functions*. Ann. Scuola Nor. Sup. Pisa, 11, (2012), 215–241.
- [2] Y. Peres, O. Schramm, S. Sheffield and D. Wilson, *Tug-of-war and the infinity Laplacian*. J. Amer. Math. Soc., 22, (2009), 167–210.



THE OBSTACLE PROBLEM FOR A CLASS OF DEGENERATE FULLY NONLINEAR OPERATORS

Expositor:

Hernán Agustín Vivas
IMAS - Conicet
havivas@mdp.edu.ar

Autor/es:

Hernán Agustín Vivas
IMAS - Conicet
havivas@mdp.edu.ar

João Vitor Da Silva
Departamento de Matemática - Instituto de Ciências Exatas - Universidade de Brasília
J.V.Silva@mat.unb.br

We study the obstacle problem for fully nonlinear elliptic operators with an anisotropic degeneracy on the gradient:

$$\begin{cases} \min \{f - |Du|^\gamma F(D^2u), u - \phi\} = 0 & \text{in } \Omega \\ u = g & \text{on } \partial\Omega. \end{cases}$$

We obtain existence of solutions and prove sharp regularity estimates along the free boundary points, namely $\partial\{u > \phi\} \cap \Omega$. In particular, for the homogeneous case ($f \equiv 0$) we get that solutions are $C^{1,1}$ at free boundary points, in the sense that they detach from the obstacle in a quadratic fashion, thus beating the optimal regularity allowed for such degenerate operators. We also present further features of the solutions and partial results regarding the free boundary.

These are the first results for obstacle problems driven by degenerate type operators in non-divergence form and they are a novelty even for the simpler scenario given by an operator of the form $\mathcal{G}[u] = |Du|^\gamma \Delta u$.



UN RESULTADO DE EXISTENCIA PARA UNA ECUACIÓN EN FORMA DE DIVERGENCIA CON UNA NOLINEADAD SUPERLINEAL EN CERO.

Expositor:

Leonelo Iturriaga
Universidad Técnica Federico Santa María
leonelo.iturriaga@usm.cl

Autor/es:

Leonelo Iturriaga

Universidad Técnica Federico Santa María

leonelo.iturriaga@usm.cl

Patricio Cerda

Universidad de Santiago de Chile

patricio.cerda@usach.cl

En esta charla estudiaremos existencia de soluciones débiles a la ecuación cuasilineal

$$\begin{cases} -\operatorname{div}(a(|\nabla u|^2)\nabla u) = \lambda f(x, u) & \text{en } \Omega \\ u = 0 & \text{en } \partial\Omega \end{cases}$$

donde $a : \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty)$ es una función continua no creciente que es positiva en el origen, el término no lineal $f : \Omega \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una función de Carathéodory que es superlineal en cero, y λ es un parámetro positivo. El resultado de existencia recae en estimativas de la norma C^1 junto con argumentos variacionales.



4.8. Probabilidad

CLUSTERING ESPECTRAL: PROBABILIDAD Y EDPs PARA PROBAR CONSISTENCIA EN UN PROBLEMA DE MACHINE LEARNING.

Expositor:

Pablo Groisman

DM Exactas UBA e IMAS-CONICET

pgroisma@dm.uba.ar

Autor/es:

Pablo Groisman

DM Exactas UBA e IMAS-CONICET

pgroisma@dm.uba.ar

Spectral clustering es un método para encontrar grupos “no lineales” en conjuntos grandes de datos. Se basa en tener una noción de similaridad para cada par de datos y usar esa similaridad para construir un laplaciano discreto. Luego se calculan los autovalores y autovectores del laplaciano discreto y se utilizan para determinar los grupos. Hay muchos resultados de consistencia (convergencia) para estos métodos pero todos asumen que la cantidad de “vecinos” tiende a infinito junto con el tamaño de la muestra. Mostraremos que esta hipótesis puede ser removida. La técnica consiste en probar un principio de invarianza para el paseo al azar definido por la noción de similaridad y un resultado de convergencia de autovalores (y autovectores) que no precisa la convergencia del laplaciano. Es un trabajo en progreso



LÍMITE FLUIDO PARA LA FASE DE AGRUPACIÓN DEL PROCESO DE ZERO RANGE CON CONDENSACIÓN

Expositor:

Daniela Cuesta

IMAS Conicet - UBA

dcuesta@dm.uba.ar

Autor/es:

Daniela Cuesta

IMAS Conicet - UBA

dcuesta@dm.uba.ar

Inés Armendáriz

IMAS Conicet - UBA

iarmend@dm.uba.ar

Milton Jara

IMPA

monets@impa.br

En este trabajo probamos que la dinámica de agrupación del proceso de zero range en una cantidad finita de sitios y cantidad de partículas N tendiendo a infinito, es descrita por un límite fluido, cuando el tiempo es escalado linealmente en N . Según este límite, a un tiempo finito determinado por la distribución inicial de partículas, se alcanza un estado en el que la totalidad de las partículas se concentra en sitios que reciben peso maximal bajo la medida invariante del paseo aleatorio subyacente. Trabajo en proceso en colaboración con I. Armendáriz y M. Jara.



THERMOSTATED KAC MODEL WITH RESCALING

*Expositor:***Roberto Cortez**

Universidad Andrés Bello

robertoamaru.cortez@gmail.com*Autor/es:***Roberto Cortez**

Universidad Andrés Bello

robertoamaru.cortez@gmail.com**Hagop Tossounian**

DIM-CMM, Universidad de Chile

htossounian@dim.uchile.cl

We consider the thermostated Kac model, which describes the evolution of the velocity distribution of particles in a one-dimensional spatially homogeneous caricature of a gas, represented as a large collection of identical particles undergoing random energy-preserving binary collisions and also interactions against an external thermostat. In this work we introduce a rescaling mechanism on the model, which has the effect of restoring the total energy, and produces an additional drift term in the associated kinetic equation. We prove convergence towards a unique equilibrium distribution, which exhibits properties that can differ from the classical Gaussian equilibrium. We also study a finite N -particle system approximation, and prove that it satisfies the propagation of chaos property: as $N \rightarrow \infty$, the empirical measure of the system converges to the solution of the kinetic equation.



TWO EXAMPLES OF CONVERGENCE TO THE BURGERS EQUATION

*Expositor:***Gregorio Moreno Flores**

PUC - Chile

grmoreno@mat.uc.cl*Autor/es:***Gregorio Moreno Flores**

PUC - Chile

grmoreno@mat.uc.cl**Milton Jara**

IMPA

mjara@impa.br

We consider the stationary Sasamoto-Spohn model and the stationary semi-continuous directed polymer in a Brownian environment. In both cases, we show convergence of the fluctuation field to the energy solution of Burgers equation in an appropriate regime.

This is joint work with Milton Jara (IMPA).



UNICIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN CUASI-ESTACIONARIA EN EL PROCESO DE CONTACTO
MÓDULO TRASLACIONES

Expositor:

Franco Arrejoria
IMAS-CONICET
francoarrejoria@gmail.com

Autor/es:

Franco Arrejoria
IMAS-CONICET
francoarrejoria@gmail.com

Pablo Groisman
IMAS-CONICET
pgrosima@dm.uba.ar

Leonardo Rolla
IMAS-CONICET and NYU-ECNU Institute of Mathematical Sciences at NYU Shanghai
leorolla@dm.uba.ar

El proceso de contacto es uno de los sistemas de partículas más estudiados y modela la propagación de una enfermedad en una cierta población. Identificamos a un individuo de la población con un punto $x \in \mathbb{Z}^d$ y a la población infectada a tiempo t la notamos por $\eta_t \subseteq \mathbb{Z}^d$. Un individuo infectado infecta a cada uno de sus vecinos a tasa $\lambda > 0$ y se cura a tasa 1.

Es sabido que el proceso de contacto muestra un cambio de fase: existe un valor crítico $0 < \lambda_c < \infty$ tal que para $\lambda > \lambda_c$ el proceso tiene una distribución invariante soportada en configuraciones con infinitos individuos infectados, mientras que para $\lambda < \lambda_c$, la única distribución estacionaria está soportada en la configuración vacía \emptyset .

En este trabajo nos centramos en el caso $\lambda < \lambda_c$ al que llamamos *subcrítico*. En estas condiciones, toda configuración inicial con finitos individuos infectados desaparece casi seguramente (c.s) en tiempo finito. En ausencia de una distribución estacionaria no trivial tiene sentido estudiar el comportamiento *cuasi-estacionario* del sistema: dado un proceso $(\zeta_t)_{t \geq 0}$ que es absorbido c.s por un estado \emptyset , decimos que una distribución ν es una *distribución cuasi-estacionaria* (QSD) si el proceso, comenzando con ν , satisface $\mathbb{P}^\nu(\zeta_t \in \cdot | \zeta_t \neq \emptyset) = \nu$.

El proceso $(\eta_t)_{t \geq 0}$ descrito anteriormente es muy rígido para tener una QSD, ya que condicionando al evento poco probable $\eta_t \neq \emptyset$, si bien típicamente van a haber pocos sitios infectados, estos no van a poder localizarse en una región determinada. En este contexto, consideremos el proceso de contacto *módulo traslaciones* en \mathbb{Z}^d , al que notamos $(\zeta_t)_{t \geq 0}$, que resulta de identificar en η_t las configuraciones que son traslaciones una de la otra. A diferencia de las distribuciones estacionarias, un proceso de Markov irreducible puede tener ninguna, una o infinitas distribuciones cuasi-estacionarias.

En este trabajo mostramos que, para el proceso de contacto módulo traslaciones, existe una única QSD.



VISUALIZANDO GENERALIZACIONES DEL PROBLEMA DEL REPARTO DE LA APUESTA EN UN
JUEGO INTERRUMPIDO

Expositor:

María Elena Mena
Universidad Nacional de Salta
malepinty@gmail.com

Autor/es:

María Elena Mena

Universidad Nacional de Salta

malepinty@gmail.com

Pablo Fernando Quintana

Universidad Nacional de Salta

pablofernando3094@gmail.com

Enseñar probabilidad mediante el recurso de los juegos de azar, es una de las actividades más amenas dentro de la clase de matemática y tal recurso, puede ser aprovechado para incorporar situaciones problemáticas históricas de la probabilidad que están quedando en el olvido, como es el problema del “reparto de la apuesta en un juego interrumpido”. Si bien se publicaron soluciones a dicho problema en la época del Renacimiento y en el siglo XVII, estas solo fueron para casos particulares. En este caso, se pretende recuperar tal problema y partir de esas soluciones de casos particulares para analizar otros posibles resultados del juego al momento de interrumpirse, calcular las probabilidades de ganar que tienen los dos jugadores que intervienen en el juego y, con estas probabilidades, realizar un justo reparto de la apuesta. Estos resultados seguirán un determinado patrón numérico que permitirán establecer diversas generalidades y la visualización de estos, es el objetivo central de esta comunicación. También, se sabe que las nuevas tecnologías revolucionaron la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, y es por eso que también se presente visualizar resultados con diversos programas (cómo por ejemplo Minitab, Microsoft Excel y Matlab), que permitirá a su vez realizar simulaciones de situaciones de azar para apoyar en la toma de decisiones. De esta forma, se podrá trabajar el problema del reparto de la apuesta aprovechando al máximo las situaciones que derivan de éste, adaptando de manera apropiada la tecnología a los conceptos probabilísticos para su enseñanza en el nivel superior. Finalmente se estudiarán otros aspectos del problema como por ejemplo la variación de la cantidad de participantes en donde se trabajará con un espacio muestral infinito numerable, la teoría de grafos y las series geométricas. De esta manera, el problema del reparto de la apuesta abre más caminos para la enseñanza de la probabilidad vinculándola con herramientas de otras disciplinas, mostrando a la Matemática como un todo.



4.9. Estadística y sus aplicaciones

ALGUNOS ASPECTOS DE ASOCIACIÓN ROBUSTA, ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES Y CORRELACIONES CANÓNICAS

Expositor:

Stella Maris Donato

FCE - Universidad Nacional de Cuyo

stella.donato@fce.uncu.edu.ar

Autor/es:

Stella Maris Donato

FCE - Universidad Nacional de Cuyo

stella.donato@fce.uncu.edu.ar

Jorge Gabriel Adrover

FAMAF - Universidad Nacional de Córdoba

adrover@famaf.unc.edu.ar

El Análisis de Componentes Principales (PCA) y de Correlaciones Canónicas (CCA) son técnicas de reducción de dimensión. En PCA un vector aleatorio es aproximado en un espacio de dimensión menor, y en CCA, dos vectores aleatorios de dimensión alta son reducidos a un nuevo par de vectores de dimensión más baja, tras aplicar transformaciones lineales a cada uno de ellos, reteniendo tanta información como sea posible, respectivamente. En las dos técnicas, es de fundamental importancia la asociación o cercanía entre el vector de dimensión alta y sus representaciones en dimensión más baja.

En términos generales, los procedimientos robustos más utilizados para PCA o CCA se pueden resumir en tres grupos: (i) procedimientos plug-in, donde parámetros desconocidos como la matriz de covarianza son reemplazados por estimadores de dispersión multivariada, (ii) optimización de medidas de dispersión o correlación robustas y, (iii) optimización de una función objetivo robusta basada en residuos según cada situación modelada, PCA o CCA.

En este último grupo se encuentran los llamados SM-estimadores que minimizan una escala robusta de los residuos y han mostrado una buena performance en estudios de simulación, así como en el análisis de propiedades teóricas, lo que sugiere profundizar el análisis de los mismos. En este trabajo estudiamos las propiedades asintóticas de los estimadores SM en el contexto de PCA y CCA basados en la minimización de una escala robusta, derivando resultados de consistencia y normalidad asintótica bajo distribuciones poblacionales elípticas. Asimismo, definimos dos medidas robustas de asociación, derivando propiedades inherentes a medidas de correlación y analizando su comportamiento bajo simulación.



ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN MODELOS RALOS: UNA APLICACIÓN A IMÁGENES HIPERESPECTRALES

Expositor:

Mery Lucia Picco

Universidad Nacional de Rio Cuarto

mpicco@exa.unrc.edu.ar

Autor/es:

Mery Lucia Picco

Universidad Nacional de Rio Cuarto

mpicco@exa.unrc.edu.ar

Marcelo Ruiz

Universidad Nacional de Rio Cuarto

mruiz@exa.unrc.edu.ar

El análisis discriminante lineal (LDA en inglés) es una técnica simple y potente para predecir una respuesta cualitativa a partir de p variables predictoras con distribución normal multivariada. LDA consiste en particionar un vector p -dimensional en K clases a través de una proyección lineal cuyos parámetros son estimados a partir de un conjunto de n observaciones etiquetadas, llamado muestra de entrenamiento. En los problemas de alta dimensionalidad (p grande o incluso $p > n$) tanto LDA como muchos otros clasificadores enfrentan desafíos serios. Por ejemplo fallan en estimar modelos malos los cuales son importantes para alcanzar interpretabilidad y disminuir, posiblemente, el error de predicción. Clemmensen et al. (2011) proponen un clasificador denominado Sparse Discriminant Analysis (SDA) que formaliza la clasificación como un problema de regresión y estima los vectores discriminantes β_k que minimizan la suma de cuadrados de los residuos sujeta a dos constantes de ajuste, una de las cuales es una penalización de tipo *lasso* (norma ℓ_1). Así los vectores discriminantes estimados resultan malos. Por otro lado, Friedman et al. (2007) desarrollan un algoritmo para estimar la matriz de precisión mala usando una penalización ℓ_1 en la función de log-verosimilitud: $\log \det \Theta - \text{tr}(S\Theta) - \lambda \|\Theta\|_1$, donde Θ es la matriz de precisión, S la matriz de covarianza muestral y λ el parámetro de penalización. Usando esta estimación y el principio “plug-in” en el clasificador LDA, se obtiene un nuevo algoritmo, que llamaremos *LDA glasso*.

El objetivo de este trabajo es estudiar el desempeño de SDA y LDA glasso para la clasificación digital de imágenes de teledetección hiperespectrales, el cual es un problema de alta dimensionalidad. A fines comparativos se aplica también el algoritmo Random Forest (Breiman, 2001), técnica que no requiere supuesto distribucional para los datos y que ha demostrado un buen desempeño en los problemas clásicos de clasificación (Zou, 2018).

Palabras Claves: Aprendizaje estadístico, SDA, Glasso, imágenes hiperespectrales



ECONOMÍA CHILENA, DIAGNÓSTICO DESDE LA MIRADA DEL DESARROLLO DEL BIEN COMÚN

Expositor:

Alexis Matheu Pérez

Universidad Bernardo OHiggins

alexis.matheu@ubo.cl

Autor/es:

Alexis Matheu Pérez

Universidad Bernardo OHiggins

alexis.matheu@ubo.cl

Claudio Ruff Escobar

Universidad Bernardo OHiggins

claudioruff@ubo.cl

Marcelo Ruiz Toledo

Universidad Bernardo OHiggins

mruiz@ubo.cl

Poala Juica Martínez

Universidad Bernardo OHiggins

paolajuica@ubo.cl

Las economías mundiales generan un impacto directo en el desarrollo de las naciones, las que se han visto supeditadas a los cambios e influjos que éstas han sufrido a lo largo de los años. Es así como, surge la imperiosa necesidad de reflexionar acerca del rol que juega la economía en el progreso social, postura que rescata su esencia y sentido, en tanto que es señalada como una herramienta para lograr el bien común, basada en los valores de la justicia y la equidad. En este contexto, situando el análisis en la realidad chilena, la presente investigación tiene como objetivo analizar los elementos explicitados bajo los principios del bien común, junto a componentes asociados a los mismos, para diagnosticar en qué medida estas variables se manifiestan en sus indicadores de desarrollo. Con este propósito, se describió, bajo una mirada histórica evolutiva, la economía en Chile, para luego esclarecer los conceptos básicos que perfilan el concepto de Economía del Bien Común. Posteriormente, mediante técnicas multivariadas, en específico HJ-Biplot se realizó un análisis comparativo, considerando los antecedentes proporcionados por los países de la OCDE, situando a Chile dentro de las variables de estudio. Finalmente, los resultados de esta investigación arrojan que, para que Chile pueda desarrollar una economía basada en el bien común es urgente implementar acciones que disminuyan la desigualdad y que vayan en beneficio, principalmente, de la población más vulnerables del país, así como otras que fomenten mejoras en el área de la salud, trabajo, educación, entre otras.



ESTIMACIÓN ROBUSTA PARA MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL SEMI-FUNCIONAL

Expositor:

Graciela Boente

Universidad de Buenos Aires y CONICET

gboente@dm.uba.ar

Autor/es:

Graciela Boente

Universidad de Buenos Aires y CONICET

gboente@dm.uba.ar

Matias Salibian Barrera

University of British Columbia

matias@stat.ubc.ar

Pablo Vena

Universidad de San Andres

vena.pablo@gmail.com

El modelo de regresión lineal semi-funcional modela la respuesta linealmente con una covariable funcional y no paramétricamente en una covariable univariada: $y = \int_0^1 \beta_0(t) X(t) dt + \eta_0(z) + \varepsilon$, donde $\beta_0, \eta_0 \in C^r[0, 1]$.

Huang *et al.* (2015) proponen utilizar bases de B -splines y una función de pérdida convexa sin estimador preliminar de escala. Estos estimadores no permiten determinar que datos son atípicos por el tamaño de sus residuos. Además, al considerar una función de pérdida convexa los estimadores no resultan resistentes a datos de alta palanca.

Para estos modelos funcionales, nos interesan los desafíos prácticos que plantean los datos atípicos de alta palanca, que son difíciles de identificar y pueden ser dañinos para los estimadores de mínimos cuadrados y los M -estimadores basados en pérdidas convexas.

Nuestra propuesta, utiliza B -splines y adapta los MM -estimadores de regresión definidos por Yohai (1987). El S -estimador definido en el primer paso permite obtener un estimador de escala para los residuos que se utilizará, en el segundo paso, para normalizar el M -estimador usando una pérdida acotada de modo a obtener estimadores robustos. Obtenemos resultados

de consistencia fuerte para estos estimadores que pueden extenderse a otros modelos, como modelos con coeficientes variables.

Los resultados numéricos muestran las ventajas de nuestra propuesta respecto del estimador de mínimos cuadrados y del propuesto por Huang *et al.* (2015), bajo distintos esquemas de contaminación. El ejemplo motivador de este trabajo es el conjunto de datos Tecator, donde confirmamos la presencia de observaciones atípicas en la covariable funcional y el mejor comportamiento del MM -estimador.

Bibliografía

- Huang, L., Wang, H., Cui, H. & Wang, S. (2015). Sieve M -estimator for a semi-functional linear model. *Science China*, **58**, 2421-2434.
- Maronna, R., Martin, R., Yohai, V. & Salibián-Barrera, M. (2019). *Robust Statistics: Theory and Methods*. Wiley, New York.
- Yohai, V. (1987). High breakdown-point and high efficiency robust estimates for regression. *Annals of Statistics*, 642-656.



GRAFOS ALEATORIOS CON DISTRIBUCIÓN PARETO PARA SUS GRADOS

Expositor:

Andrea Alejandra Rey

Universidad Tecnológica Nacional Buenos Aires - Centro de procesamiento de Señales e Imágenes

areymdp@gmail.com

Autor/es:

Andrea Alejandra Rey

Universidad Tecnológica Nacional Buenos Aires - Centro de procesamiento de Señales e Imágenes

areymdp@gmail.com

Leonardo Maestri

Universidad Tecnológica Nacional Buenos Aires

leo.maestri.g@gmail.com

La teoría de grafos aleatorios, introducida por Erdős y Rényi entre 1950 y 1960, se ha convertido en uno de los pilares de la matemática discreta moderna, produciendo una vasta cantidad de resultados que describen propiedades estadísticas de los grafos, tales como la distribución de los tamaños de sus componentes, la existencia y el tamaño de una componente gigante y las distancias típicas entre vértices. Explícitamente, un grafo aleatorio es una colección de puntos (llamados vértices) con lados que conectan pares de ellos de manera aleatoria. Los grafos aleatorios han sido extensamente empleados como modelos de varios tipos de redes del mundo real.

Las imágenes de radares de apertura sintética (SAR de las siglas en inglés) han cobrado gran importancia puesto que permiten monitorear lugares con difícil acceso y posibilitan detectar la acción del hombre sobre el medioambiente. La familia de distribuciones \mathcal{G}_I^0 para datos de intensidad de este tipo de radares, ha sido exitosamente utilizada en los últimos años. El radar, por ser un sistema de iluminación coherente, está afectado por un patrón conocido como *speckle*, el cual ha mostrado un mejor procesamiento al ser tratado como aleatorio, justificando el nombre de ruido. Una de las técnicas utilizadas para su reducción, consiste en generar varias vistas independientes de un mismo objetivo a partir de un mismo conjunto de pulsos crudos durante

el proceso de captación de la imagen. Las mismas se promedian *pixel a pixel* reduciendo el ruido pero sacrificando resolución espacial. Se puede probar que en el caso de una sola vista, la distribución \mathcal{G}_I^0 es una distribución Pareto Generalizada de Tipo II.

Resulta entonces de interés, estudiar grafos aleatorios con distribución Pareto para sus grados. En este trabajo presentamos un análisis del porcentaje y tiempo de generación de este tipo de grafos aleatorios para ciertas combinaciones de parámetros, incluyendo un estudio de sesgo y varianza para las estimaciones de la distribución. Por otro lado, en función de los parámetros de la distribución, deducimos condiciones para la existencia de una componente gigante; es decir, una componente conexa que aglutina la gran mayoría de los nodos de la red.



GRAFOS DIRIGIDOS PARA IDENTIFICAR LA REDUCCIÓN SUFICIENTE EN EL MODELO PFC

Expositor:

María Eugenia Szretter Noste

Instituto de Cálculo, FCEN, UBA

meszre@dm.uba.ar

Autor/es:

María Eugenia Szretter Noste

Instituto de Cálculo, FCEN, UBA

meszre@dm.uba.ar

Cook (2007) propone el modelo *Principal Fitted Components* (PFC). Un vector aleatorio (\mathbf{x}, y) con $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^p$, $y \in \mathbb{R}$ satisface el *modelo PFC* si existen un tvector $t\boldsymbol{\mu}_0 \in \mathbb{R}^p$, una matriz $\Gamma_0 \in \mathbb{R}^{p \times d}$ tcon rango $(\Gamma_0) = d \leq p$, una matriz $\beta t_0 \in \mathbb{R}^{d \times r}$ con $d \leq r$, una función $\mathbf{f}t : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^r$, y una matriz $\Delta_0 \in \mathbb{R}^{p \times p}$ definida positiva tales que

t

$$t\mathbf{x} = t\boldsymbol{\mu}t_0 + \Gamma_0\beta_0\mathbf{f}(y) + \Delta_0^{1/2}\mathbf{u}, tt \quad (33)$$

donde \mathbf{u} es un vector aleatorio p -dimensional independiente de ty . Los valores de los parámetros $t\boldsymbol{\mu}t_0, \Gamma_0, \beta_0$ y Δ_0 son desconocidos, pero la tfunción \mathbf{f} es conocida. Al término $\Delta_0^{1/2}\mathbf{u}$ se lo denomina error tdel modelo. t ttt t tEl modelo PFC surge para resolver el problema que informalmente se puede describir del t siguiente modo: obtener el menor número d de combinaciones lineales que permiten reemplazar tla \mathbf{x} sin perder información sobre y . Para aplicar exitosamente técnicas de regresión no paramétricas, el tamaño de muestra debe crecer en forma exponencial con p . tPor esa razón se intenta reducir la cantidad de covariables, de p a d . t Formalmente, diremos que $\mathbf{R} : \mathbb{R}^p \rightarrow \mathbb{R}^d$ con $d \leq p$ es una reducción suficiente si $y | \mathbf{x}$ tiene la misma distribución que $y | \mathbf{R}(\mathbf{x})$; o equivalentemente, si y y \mathbf{x} son condicionalmente independientes dado $\mathbf{R}(\mathbf{x})$. Nos interesa encontrar reducciones suficientes, ya que en ese caso, \mathbf{x} puede ser reemplazado por la reducción suficiente $\mathbf{R}(\mathbf{x})$ sin pérdida de información sobre la regresión de y en \mathbf{x} .

Cook (2007) y Cook y Forzani (2008) prueban que $\mathbf{R}(\mathbf{x}) = \Gamma_0^T \Delta_0^{-1} \mathbf{x}$ es una reducción suficiente para el modelo (1) cuando la distribución del error es normal. t t tUsando *Directed Acyclic Graphs* (DAG's), que son herramientas para modelar independencia condicional, probamos que bajo el modelo PFC la reducción $t\mathbf{R}(\mathbf{x}) = \Gamma_0^T \Delta_0^{-1} \mathbf{x}$ es suficiente bajo condiciones tt que pueden expresarse a través de la independencia de las proyecciones ortogonales del error en espacios complementarios. Esta condiciones, que incluyen a la normalidad, son más generales. Para comprobarlo, exhibimos dos ejemplos de familias de distribuciones no normales que las satisfacen. tt



INFERENCIA ROBUSTA EN ANÁLISIS DE DOSIS-RESPUESTA

Expositor:

Marina Valdora

Universidad de Buenos Aires

mvaldora@dm.uba.ar

Autor/es:

Ana Bianco

Universidad de Buenos Aires

abianco@dm.uba.ar

Marina Valdora

Universidad de Buenos Aires

mvaldora@dm.uba.ar

Los modelos de dosis–respuestas son modelos de regresión, en muchos casos no lineales, donde la variable independiente suele ser la concentración o dosis, mientras que la respuesta suele ser el efecto. El análisis de dosis–respuesta es un problema clásico en Estadística, sin embargo, es frecuente que por las características de los datos sean necesarios procedimientos ad–hoc para el estudio de los mismos.

Cuando dos drogas son administradas simultáneamente, interesa evaluar el efecto cruzado de ambas a fin de conocer si se potencian o no cuando son suministradas en combinación. Cuando el efecto combinado es mayor que la suma de los efectos que provocarían por separado, se habla de sinergismo.

El presente trabajo fue motivado por el análisis estadístico de datos provenientes de un estudio desarrollado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA por Isis Covalova y Gabriela Chauffan, a fin de evaluar el sinergismo del glifosato en combinación con insecticidas en muestras de tejido humano. Dadas las características de las observaciones, que presentan heterocedasticidad y datos atípicos, se han utilizado técnicas robustas para ajustar a los datos de forma no lineal utilizando el modelo log–logístico de cuatro parámetros dado por

$$f(x, (b, c, d, e)) = c + \frac{d - c}{1 + \exp\{b(\log(x) - \log(e))\}}.$$

Se presentarán los resultados de un estudio numérico que se realizó a fin de evaluar la performance de los estimadores robustos desarrollados y la aplicación de los mismos al conjunto de datos reales que motivaron este trabajo.



INFERENCIA ROBUSTA EN MODELOS PARCIALMENTE LINEALES DE ÍNDICE SIMPLE

Expositor:

María Florencia Statti

CONICET e Instituto de Cálculo, FCEyN-UBA

florencia.statti@ic.fcen.uba.ar

Autor/es:

María Florencia Statti

CONICET e Instituto de Cálculo, FCEyN-UBA

florencia.statti@ic.fcen.uba.ar

Ana Bianco

CONICET e Instituto de Cálculo, FCEyN-UBA

abianco@dm.uba.ar

Consideramos un modelo *Parcialmente Lineal de Índice Simple* (MPLIS), en el que la variable de respuesta y se relaciona con dos vectores de covariables \mathbf{x} y \mathbf{t} mediante la ecuación

$$y = \beta_0^t \mathbf{x} + \eta_0(\theta_0^t \mathbf{t}) + \sigma_0 \epsilon,$$

donde $(\mathbf{x}, \mathbf{t}) \in \mathbb{R}^p \times \mathbb{R}^q$ y, tanto la función real univariada η_0 como el vector de parámetros $(\beta_0, \theta_0) \in \mathbb{R}^p \times \mathbb{R}^q$ y el parámetro *nuisance* σ_0 , son desconocidos.

Los métodos clásicos usados en el contexto de este modelo para estimar y realizar inferencia son muy sensibles a la presencia de datos anómalos. Disminuir el impacto que este tipo de datos introduce sobre estimaciones y métodos de inferencia es el objetivo de los procedimientos robustos.

Presentamos una familia de estimadores consistentes de los parámetros del modelo que necesitan, en su primer paso, de estimadores iniciales de β_0, θ_0 y σ_0 consistentes y robustos. A fin de obtener estimadores consistentes y asintóticamente normales de los parámetros del modelo es necesario contar con estimadores iniciales suficientemente suaves.

La propuesta de estimadores iniciales que introducimos es un procedimiento de estimación robusta que se basa en M -estimadores locales que permiten estimar a la función η_0 , de modo de conseguir la suavidad necesaria para el desarrollo de las distribuciones asintóticas del vector (β_0, θ_0) . Esta familia de nuevos estimadores requiere, debido a su carácter robusto, de la estimación de una escala preliminar. Como para los estimadores finales, la metodología propuesta utiliza también el *método de perfiles robustos*.

Bajo condiciones de regularidad, obtenemos la consistencia de los estimadores iniciales de $\beta_0, \eta_0, \theta_0$ y σ_0 ; y la distribución asintótica de los estimadores de β_0 y θ_0 tanto finales como iniciales.

Para evaluar el desempeño de los estimadores propuestos para muestras finitas, mostraremos los resultados de estudios de simulación en distintos escenarios de contaminación con el objetivo de verificar la robustez de la propuesta y comparar con los estimadores tradicionales.

Mediante una aplicación del procedimiento a datos reales ilustramos el comportamiento de los estimadores propuestos y lo comparamos con sus pares clásicos.



LASSO ROBUSTO PARA LA SELECCIÓN DE COVARIANZA EN MODELOS GRÁFICOS GAUSSIANOS

Expositor:

Marcelo Ruiz

Universidad Nacional de Río Cuarto

ivanmarce@gmail.com

Autor/es:

Marcelo Ruiz

Universidad Nacional de Río Cuarto

ivanmarce@gmail.com

Rubén Zamar

Universidad de British Columbia

ruben@stat.ubc.ca

Ginette Lafit

Universidad de Leuven

ginettelafit19@gmail.com

Francisco Nogales

Universidad Carlos III de Madrid

fcojavier.nogales@uc3m.es

Los modelos gráficos Gaussianos (MGG) de alta dimensión son utilizados para representar la dependencia lineal entre variables dada por las correlaciones parciales de cada par de variables condicional a las restantes. Esta estructura de dependencia queda caracterizada por las entradas no nulas - fuera de la diagonal- de la inversa de la matriz de covarianza. La selección de covarianza (SC) consiste en, basada en una muestra, determinar cuáles son esas entradas significativamente no nulas.

Sea $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_p)^\top \sim N(\boldsymbol{\mu}, \Sigma)$ y $\Omega = \widehat{\Sigma}^{-1}$ la matriz de precisión. Si $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_n$ es una muestra de \mathbf{X} y $n > p$ entonces la matriz de covarianza muestral $\widehat{\Sigma}$ es un buen estimador de Σ y puede ser utilizado para estimar Ω definiendo $\widehat{\Omega} = \widehat{\Sigma}^{-1}$. Pero, si $p > n$ la matriz de covarianza muestral no es invertible y el estimador de máxima verosimilitud de Σ no existe.

Para tratar con este problema se han desarrollado alternativas de SC asumiendo que Ω es rara, en particular la del tipo lasso que define

$$\widehat{\Omega}_L = \operatorname{argmin}_{\Omega > 0} \{ \operatorname{tr}(\Omega \widehat{\Sigma}) - \log \det(\Omega) + \lambda \|\Omega\|_{1, \text{off}} \} \quad (34)$$

donde

$$\|\Omega\|_{1, \text{off}} := \sum_{i \neq j} |\omega_{ij}| \quad \text{for } i, j = 1, \dots, p,$$

con $\lambda > 0$ una constante de regularización.

La matriz de covarianza y de correlación muestrales son muy sensibles a la presencia de outliers multidimensionales provocando una pobre recuperación del MGG y una estimación sesgada de Ω y, peor aún es el resultado, si la contaminación obedece al modelo de contaminación independiente.

Teniendo en cuenta (1), en una estrategia de tipo plug-in, se puede alcanzar un estimador de Ω resistente a contaminación utilizando un estimador robusto de la matriz de covarianza, $\widehat{\Sigma}_R$. Nosotros proponemos como estimador robusto de Ω a aquel basado en la propuesta de Khan (2006) de estimación bivariada Winsorizada y ajustada de Σ_{ij} . En esta presentación mostramos que el desempeño de nuestro estimador es superior a los existentes en la literatura tales como los de Tarr, Müller y Weber (2016) y Öllerer y Croux (2015).



PAQUETES CON PROCEDIMIENTOS ROBUSTOS PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS COMPONENTES
DE UN MODELO ADITIVO

Expositor: Alejandra Mercedes Martinez

Universidad Nacional de Luján

ale_m.martinez@hotmail.com

Autor/es: Alejandra Mercedes Martinez

Universidad Nacional de Luján

ale_m.martinez@hotmail.com

Matias Salibian Barrera

University of British Columbia

matias@stat.ubc.ca

Los modelos aditivos proveen una alternativa atractiva para estimar funciones de regresión en un contexto noparamétrico de dimensión mayor que 2. Estos modelos suponen que la función de regresión se descompone como una suma de funciones univariadas, cada una dependiendo de una única covariable. Entre otras ventajas, estos modelos generalizan los modelos lineales y son de fácil interpretación.

Para la estimación de las funciones aditivas del modelo, dos métodos son de amplio uso: el método de backfitting y el de integración marginal. Ambos procedimientos dan estimaciones no fiables cuando existen datos atípicos en la muestra. Por esta razón en Boente *et al.* (2017) y Boente y Martínez (2017) se propusieron dos procedimientos de estimación robustos basados respectivamente en una versión robusta del algoritmo de backfitting y del procedimiento de integración marginal.

Recientemente, hemos implementado dos paquetes en R, **RBF** y **rmargint**, que permiten el cómputo de dichos estimadores. Debido a la complejidad de los cálculos, las propuestas implementadas en R poseen además rutinas en C para acelerar su procesamiento.

En esta presentación daremos una breve introducción a los procedimientos de estimación e introduciremos los dos paquetes de R creados con el fin de poder implementarse de manera fácil y rápida dichas propuestas. Mostraremos no sólo las funciones necesarias para el cómputo de dichos estimadores sino también métodos desarrollados para facilitar su uso. Con un ejemplo real y otro simulado mostraremos cómo se implementan.

Boente, G., Martínez, A. y Salibian-Barrera, M. (2017). Robust estimators for additive models using backfitting. *Journal of Nonparametric Statistics*, **29**, 744-767.

Boente, G. y Martínez A. (2017). Marginal integration M-estimators for additive models. *TEST*, **26**, 231-260.



PREDICCIÓN ESPACIAL UNIVARIADA: KRIGING NO PARAMÉTRICO

Expositor:

Mariel Guadalupe Lovatto

FIQ - UNL

marielguadalupelovatto@gmail.com

Autor/es:

Rodrigo García Arancibia

IECAL-FCE-UNL y CONICET

r.garcia.arancibia@gmail.com

Pamela Llop

FIQ-UNL y CONICET

lloppamela@gmail.com

Mariel Guadalupe Lovatto

FIQ - UNL

marielguadalupelovatto@gmail.com

En geostatística una de las aplicaciones más recurrentes consiste en predecir una variable de interés en determinado punto geográfico a partir de mediciones de dicha variable en otras locaciones espaciales. En general los modelos estadísticos, que afrontan esta problemática, asumen que las correlaciones y autocorrelaciones son mayores si las mediciones fueron hechas en puntos cercanos, por lo que un modelo de predicción espacial debe poder captar este aspecto para que la predicción sea eficiente. Uno de los métodos más utilizados para tal fin es el clásico método *kriging* que consiste en un promedio ponderado del valor de la variable de interés en la muestra disponible con los pesos estimados a partir del modelo paramétrico impuesto para representar la variabilidad de los datos. En este trabajo se presenta una propuesta flexible siguiendo el espíritu del *kriging*, donde en este caso los pesos son estimados de forma no paramétrica. Los resultados se evalúan mediante estudios de simulación, comparando los errores de predicción de ambos estimadores.



SELECCION DE VARIABLES MEDIANTE EL USO DE MEDIDAS DE PROFUNDIDAD

Expositor:

Agustin Alvarez

Universidad Nacional de General Sarmiento

aalvarez@dm.uba.ar

Autor/es:

Agustin Alvarez

Universidad Nacional de General Sarmiento

aalvarez@dm.uba.ar

Marcela Svarc

Conicet, Universidad de San Andres

msvarc@udesa.edu.ar

El concepto de medidas de profundidad multivariadas, como fue definido por Zou y Serfling [1], al ser aplicado a distribuciones univariadas está estrechamente ligado al concepto de cuantiles en \mathbb{R} . Sin embargo para datos multivariado no existe una noción natural de orden. Las medidas de profundidad permiten tener una noción de orden de cuán “adentro” se encuentra un dato respecto a una distribución multivariada.

Hemos propuesto una técnica para seleccionar variables. A partir de un vector aleatorio $\mathbf{X} = (\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_p) \in \mathbb{R}^p$ con $\mathbf{X} \sim \mathbf{P}$ y una medida de profundidad $D = D(\mathbf{x}, \mathbf{Q})$ definida para $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^k$ y \mathbf{Q} una probabilidad \mathbf{Q} en \mathbb{R}^k , para cualquier k , proponemos un método que para cada k , con $1 \leq k < p$, selecciona k variables, con el objetivo de que la profundidad de los datos restringidos (a las variables seleccionadas) sea lo más parecida posible a la profundidad de los datos originales (contemplando todas las variables). Para medir la similitud entre las profundidades de los datos restringidos y las de los originales contemplamos dos posibilidades: 1) maximizar la correlación entre las profundidades de todas las observaciones o 2) minimizar la media de las distancias al cuadrado. Sin embargo para este último caso “estandarizamos” de alguna manera las profundidades ya que medir profundidades en distintas dimensiones puede dar bastante distinto. Para la minimización 2) probamos, bajo condiciones generales, que el estimador de las variables que minimizan es consistente al minimizador poblacional.

Al implementar el programa para lograr la optimización (1) o 2)), mientras la cantidad de variables p es pequeña y la cantidad de posibles subconjuntos de tamaño k es moderada podemos realizar una búsqueda exhaustiva, sin embargo cuando la cantidad de subconjuntos resulta grande optimizamos mediante un Algoritmo genético. Para poder comparar entre subconjuntos de variables que optimizan en distintas dimensiones k , proponemos una penalización en la cantidad de variables con el fin de obtener una solución parsimoniosa y esquivar problemas de sobre-ajuste. Proponemos encontrar el parámetro de penalización mediante una convalidación cruzada de k^* grupos (o iteraciones).

Realizamos un estudio de MonteCarlo para poner a prueba el método propuesto en un ejemplo con diversas variantes y probamos también el método en un ejemplo de datos reales: los datos de bienestar de la Encuesta Permanente de Hogares entre los años 2004 y 2014.

Bibliografía

- [1] Zuo, Y. and Serfling R. (2000). “General Notion of Statistical Depth Function”, in: *The Annals of Statistics*, vol **28**, (2), 461-482.



4.10. Lógica y Computabilidad

A TOPOLOGICAL APPROACH TO TENSE $n \times m$ -VALUED ŁUKASIEWICZ–MOISIL ALGEBRAS

Expositor:

Gustavo Pelaitay

Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de San Juan

figallopelaitay@gmail.com

Autor/es:

Gustavo Pelaitay

Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de San Juan

figallopelaitay@gmail.com

Aldo Victorio Figallo

Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de San Juan

avfigallo@gmail.com

Inés Pascual

Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de San Juan

ipascualdiz@gmail.com

In 1975, Suchón ([9]) defined matrix Łukasiewicz algebras so generalizing n -valued Łukasiewicz algebras without negation ([6]). In 2000, A. V. Figallo and C. Sanza ([4]) introduced $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation which are both a particular case of matrix Łukasiewicz algebras and a generalization of n -valued Łukasiewicz–Moisil algebras ([1]). It is worth noting that unlike what happens in n -valued Łukasiewicz–Moisil algebras, generally the De Morgan reducts of $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation are not Kleene algebras. Furthermore, in [7] an important example which legitimated the study of this new class of algebras is provided. Following the terminology established in [1], these algebras were called $n \times m$ -valued Łukasiewicz–Moisil algebras (or $LM_{n \times m}$ -algebras for short).

In [3], tense $n \times m$ -valued Łukasiewicz–Moisil algebras (or tense $LM_{n \times m}$ -algebras) were introduced by A. V. Figallo and G. Pelaitay as an generalization of tense n -valued Łukasiewicz–Moisil algebras [2]. In this paper we continue the study of tense $LM_{n \times m}$ -algebras. More precisely, we determine a Priestley-style duality for these algebras. This duality enables us not only to describe the tense $LM_{n \times m}$ -congruences on a tense $LM_{n \times m}$ -algebra, but also to characterize the simple and subdirectly irreducible tense $LM_{n \times m}$ -algebras.

Bibliografía

- [1] V. Boicescu, A. Filipoiu, G. Georgescu and S. Rudeanu, *Łukasiewicz–Moisil Algebras*, Annals of Discrete Mathematics 49, North - Holland, 1991.
- [2] D. Diaconescu and G. Georgescu, Tense operators on MV -algebras and Łukasiewicz–Moisil algebras, *Fund. Inform.* 81 (4), 379–408, (2007).
- [3] A. V. Figallo and G. Pelaitay, A representation theorem for tense $n \times m$ -valued Łukasiewicz–Moisil algebras, *Math. Bohem.*, 140 (3), 345–360, (2015).
- [4] A.V. Figallo and C. Sanza: Álgebras de Łukasiewicz $n \times m$ -valuadas con negación, *Noticiero de la Unión Matemática Argentina* , 93, 2000.
- [5] A. V. Figallo and G. Pelaitay: A representation theorem for tense $n \times m$ -valued Łukasiewicz–Moisil algebras, *Mathematica Bohemica*, 140 (3), 345–360, 2015.
- [6] Gr. C. Moisil: *Essais sur les logiques non Chrysippiennes*, Bucarest, 1972.

- [7] C. Sanza: Notes on $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation, *Logic Journal of the IGPL*, 6, 12, 499–507, 2004.
- [8] C. Sanza: $n \times m$ -valued Łukasiewicz algebras with negation, *Reports on Mathematical Logic*, 40, 83–106, 2006.
- [9] W. Suchoń: Matrix Łukasiewicz Algebras, *Reports on Mathematical Logic*, 4, 91-104, 1975.



ÁLGEBRAS DE HILBERT PRELINEALES CON SUCESOR

Expositor:

José Luis Castiglioni
UNLP-Conicet
jlc@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

José Luis Castiglioni
UNLP-Conicet
jlc@mate.unlp.edu.ar
Hernán Javier San Martín
UNLP-Conicet
hernan_sm5@hotmail.com

En esta comunicación mostraremos una descripción explícita del adjunto a izquierda del funtor de olvido de la categoría algebraica de las álgebras de Gödel con sucesor (o KM-álgebras prelineales) en la categoría algebraica de las álgebras de Hilbert con sucesor. Como aplicación de esta construcción, mostraremos cómo dar una descripción explícita del coproducto de dos álgebras finitas en la categoría algebraica de las álgebras de Hilbert con sucesor.



ALGUNOS RESULTADOS MODELO-TEÓRICOS PARA LA LÓGICA PARACONSISTENTE QCiore

Expositor:

Germán Tadeo Gomez Pereira
Universidad Nacional del Sur [UNS]
tadeogerman@gmail.com

Autor/es:

Germán Tadeo Gomez Pereira
Universidad Nacional del Sur [UNS]
tadeogerman@gmail.com
Martín Figallo
Universidad Nacional del Sur [UNS]
figallomartin@gmail.com
Marcelo Coniglio
Universidade Estadual de Campinas [UNICAMP]
meconiglio@gmail.com

Presentamos un estudio de la lógica de primer orden paraconsistente y 3-valorada \mathbf{QCiore} . La semántica de \mathbf{QCiore} está dada por estructuras parciales, que son estructuras de primer orden en las que cada predicado n -ario R es interpretado como una terna de conjuntos de n -uplas disjuntos dos a dos representando, respectivamente, el conjunto de tuplas que pertenecen a R , el conjunto de tuplas que no pertenecen a R y el conjunto de aquellas tuplas cuya pertenencias es dudosa o contradictoria. Este enfoque semántico nos permitió obtener algunos resultados importantes de Teoría de Modelos Clásica (en el contexto de \mathbf{QCiore}) tales como el *Teorema de la consistencia conjunta de Robinson*, *Teorema de interpolación de Craig* y la propiedad de *Amalgamación*, entre otros.



CONGRUENCIAS EN LAS QL_n^m -ALGEBRAS

Expositor:

Carlos Alberto Gallardo

Universidad Nacional del Sur

gallardosss@gmail.com

Autor/es:

Carlos Alberto Gallardo

Universidad Nacional del Sur

gallardosss@gmail.com

Alicia Ziliani

Universidad Nacional del Sur

aziliani@gmail.com

En [5] A.V. Figallo y A. Ziliani introdujeron los retículos distributivos monádicos (o M -retículos) y continuaron con el estudio de los mismos en [4]. Posteriormente, A.V. Figallo, P. Landini y A. Ziliani ([3]) definieron las álgebras de Ockham con una operación adicional (o qO -álgebras). Estas variedades son generalizaciones de los Q -retículos distributivos introducidos por R. Cignoli ([1]). Por otra parte, como las álgebras de Łukasiewicz m -generalizadas de orden n (o L_n^m -álgebras) tienen un reducto que pertenece a la subvariedad de las álgebras de Ockham $\mathcal{K}_{m,0}$ con $m \geq 1$, formada por aquellas que satisfacen la identidad adicional $f^{2m}(x) = x$, donde $f^0(x) = x$ y $f^{n+1}(x) = f(f^n(x))$ para todo $n \geq 0$, introducimos las Q -álgebras de Łukasiewicz m generalizadas de orden n (o QL_n^m -álgebras). Esta nueva variedad se obtiene adicionando un cuantificador a las operaciones de una L_n^m -álgebra. En esta nota describimos el retículo de las congruencias a partir de ciertos subconjuntos especiales del álgebra y caracterizamos a las congruencias principales. Además, probamos que esta variedad es discriminadora.

Bibliografía

- [1] R. Cignoli, Quantifiers on distributive lattices, *Discrete Math.*, 96 (1991), 183—197.
- [2] A.V. Figallo, C. Gallardo and A. Ziliani, Weak implication on generalized Łukasiewicz algebras of order n , *Bulletin of the Section of Logic.*, 39 (2010), 187—198.
- [3] A.V. Figallo, P. Landini, Alicia Ziliani, Ockham algebras with additional operators, *Logic journal of the IGPL*, 12, 6 (2004), 447—459.
- [4] A.V. Figallo, I. Pascual and A. Ziliani, Monadic Distributive Lattices, *Logic Journal of IGPL*, 15 (2007), 535—551.

- [5] A.V. Figallo and A. Ziliani, Monadic Distributive Lattices. Preprints Del Instituto de Ciencias Básicas, U. N. de San Juan, Argentina, 2, 1(1997), 19—35.
- [6] J. Vaz De Carvalho, *Congruences on algebras of $K_{n,0}$* , Bull. Soc. Roy. Sci. Liège 53 (1985), 301–303.



DOMINIOS EN QUASIVARIEDADES FILTRALES

Expositor:

Miguel Campercholi
 FAMAF - CONICET
 mcampercholi@yahoo.com

Autor/es:

Miguel Campercholi
 FAMAF - CONICET
 mcampercholi@yahoo.com

Sean $\mathbf{A} \leq \mathbf{B}$ estructuras, y \mathcal{K} una clase de estructuras. Un elemento $b \in B$ es *dominado* por \mathbf{A} relativo a \mathcal{K} si para todo $\mathbf{C} \in \mathcal{K}$ y todo par de homomorfismos $g, g' : \mathbf{B} \rightarrow \mathbf{C}$ que coinciden en A , vale que $gb = g'b$. Sea \mathcal{D}_{01} la variedad de reticulados distributivos acotados, sea $\mathbf{B} := \mathbf{2} \times \mathbf{2}$, y sea \mathbf{A} el subreticulado de \mathbf{B} con universo $\{\langle 0, 0 \rangle, \langle 0, 1 \rangle, \langle 1, 1 \rangle\}$. Como los homomorfismos en \mathcal{D}_{01} llevan pares de elementos complementados en pares de elementos complementados y los complementos son únicos, se sigue que $\langle 1, 0 \rangle \in \text{dom}_{\mathbf{B}}^{\mathcal{K}} \mathbf{A}$. La propiedad crucial utilizada en el argumento anterior es que $\langle 1, 0 \rangle$ es generado por A si se añade la operación de complementación a \mathbf{B} . Ya que esta operación (parcial) está definida en cada estructura de \mathcal{D}_{01} por la conjunción de fórmulas atómicas

$$\varphi(x, y) := x \wedge y = 0 \ \& \ x \vee y = 1,$$

sabemos que es preservada por homomorfismos. Esta situación puede generalizarse de la siguiente manera. Una quasivariiedad \mathcal{Q} es *filtral* si es semisimple, la clase de sus álgebras simples es universal, y es de congruencias distributivas. Por ejemplo, \mathcal{D}_{01} es una quasivariiedad filtral. En la charla presentaremos el siguiente resultado y algunas de sus aplicaciones.

Teorema 1. *Sea \mathcal{Q} una quasivariiedad filtral y sea \mathcal{M} su clase de álgebras simples. Supongamos que \mathcal{M} tiene la propiedad de amalgamación y que \mathcal{M}_{ec} (la clase de álgebras existencialmente cerradas en \mathcal{M}) es axiomatizable. Entonces, para todo $\mathbf{A} \leq \mathbf{B} \in \mathcal{Q}$ y para todo $b \in B$ las siguientes condiciones son equivalentes:*

1. $b \in \text{dom}_{\mathbf{B}}^{\mathcal{Q}} \mathbf{A}$
2. *There are a conjunction of atomic formulas $\delta(\bar{x}, y)$ and $\bar{a} \in A$ such that:*
 - $\delta(\bar{x}, y)$ defines a function in \mathcal{Q}
 - $\mathbf{B} \models \delta(\bar{a}, b)$
 - $\mathcal{M}_{ec} \models \forall \bar{x} \exists y \delta(\bar{x}, y)$.



DUALIDAD TOPOLÓGICA PARA SEMI-RETÍCULOS Y RETÍCULOS

Expositor:

Luciano Javier Gonzalez

Universidad Nacional de La Pampa

lucianogonzalez@exactas.unlpam.edu.ar

Autor/es:

Luciano Javier Gonzalez

Universidad Nacional de La Pampa

lucianogonzalez@exactas.unlpam.edu.ar

Sergio Celani

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

scelani@exa.unicen.edu.ar

Las famosas dualidades topológicas desarrolladas por Stone [10] y Priestley [9] para retículos distributivos han sido extensivamente generalizadas a diversas estructuras algebraicas ordenadas [2, 1, 4, 5, 3]. En las dualidades de Stone y Priestley los espacios duales están formados por los filtros primos y la distributividad garantiza un teorema de separación (Teorema del Filtro Primo).

En cambio, con la ausencia de una condición de distributividad de algún tipo, la generalización de las dualidades de Stone y Priestley se vuelve mucho más dificultosa. En el caso particular de retículos arbitrarios (no necesariamente distributivos), se han desarrollado diferentes dualidades topológicas siguiendo un enfoque algo diferente al de Stone y Priestley. Por ejemplo, dualidades topológicas donde los objetos duales a los retículos son estructuras ternarias (X, Y, R) (polaridades) con X siendo el espacio de filtros (todos), Y el espacio de ideales (todos) y $R \subseteq X \times Y$ [6, 7]. Otra dualidad recientemente presentada en la literatura es la de Moshier y Jipsen [8] para semi-retículos y retículos, donde los espacios duales están formados por todos los filtros. En este caso, la dualidad de Moshier y Jipsen no generaliza la dualidad de Stone ni de Priestley para retículos distributivos (ni en el caso booleano).

En esta comunicación presentaremos una nueva dualidad topológica para la clase de todos los semi-retículos y retículos. En lugar de utilizar como puntos del espacio dual los filtros primos como en el caso de Stone, utilizaremos los filtros irreducibles, para los cuales existe un tipo de teorema de separación. Mostraremos que esta dualidad efectivamente generaliza a la dualidad de Stone para retículos distributivos.

Bibliografía

- [1] G. Bezhanishvili and R. Jansana. Priestley style duality for distributive meet-semilattices. *Studia Logica*, 98(1-2):83–122, 2011.
- [2] S. Celani. Topological representation of distributive semilattices. *Sci. Math. Jpn.*, 58(1):55–66, 2003.
- [3] S. Celani and L. J. González. A topological duality for mildly distributive meet-semilattices. *Rev. Un. Mat. Argentina*, 59(2):265–284, 2018.
- [4] M. Esteban. *Duality theory and Abstract Algebraic Logic*. PhD thesis, Universitat de Barcelona, 2013.
- [5] L. J. González and R. Jansana. A spectral-style duality for distributive posets. *Order*, 35:321–347, 2018.
- [6] C. Hartonas and M. Dunn. Stone duality for lattices. *Algebra Universalis*, 37(3):391–401, 1997.
- [7] G. Hartung. A topological representation of lattices. *Algebra Universalis*, 29(2):273–299, 1992.
- [8] A. Moshier and P. Jipsen. Topological duality and lattice expansions, I: A topological construction of canonical extensions. *Algebra Universalis*, 71(2):109–126, 2014.

- [9] H. A. Priestley. Representation of distributive lattices by means of ordered Stone spaces. *Bull. London Math. Soc.*, 2(2):186–190, 1970.
- [10] M. H. Stone. Topological representations of distributive lattices and Brouwerian logics. *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, 67(1):1–25, 1937.



ESTRUCTURALIDAD Y FINITARIEDAD DE LAS LÓGICAS DEFINIDAS POR OPERADORES $M[T]$

Expositor:

Cristian Daniel Brunetta Gonzalez

Instituto en Ciencias Basicas [Área Matemática], UNSJ

cristian_brunetta@hotmail.com

Autor/es:

Cristian Daniel Brunetta Gonzalez

Instituto en Ciencias Basicas [Área Matemática], UNSJ

cristian_brunetta@hotmail.com

Víctor Fernández

Instituto en Ciencias Basicas [Área Matemática], UNSJ

vlfernand@ffha.unsj.edu.ar

En el ámbito de la Lógica Abstracta es usual estudiar lógicas (o, mas generalmente, operadores de clausura) obtenidas a partir de otras ya existentes. Así por ejemplo, dada una lógica $\mathcal{L} = (A, \vdash)$ pueden obtenerse sus lógicas (con el mismo soporte A) *inductivamente y proyectivamente generadas* (ver [1] y [2]). Y también puede obtenerse una lógica *finitaria* \mathcal{L}' , determinada por \mathcal{L} (ver [4]). Siguiendo estas ideas, en [3] se presentó un método para obtener lógicas nuevas mediante *intersecciones*, del siguiente modo: dada una lógica \mathcal{L} con soporte A y conjunto de teorías $\mathcal{K}_{\mathcal{L}}$, $M[T] := \{W \in A : W \cap T \in \mathcal{K}_{\mathcal{L}}\}$ (siendo $T \in \mathcal{K}_{\mathcal{L}}$, fijo). Esta definición extiende el concepto de *lógicas relativas* a todo el soporte A .

En esta comunicación se presentan nuevos resultados sobre los espacios $M[T]$, referidos a la preservación de finitariedad y estructuralidad (en relación a la lógica \mathcal{L} original). Entre ellos, se mostrarán:

- La *caracterización directa* del operador $C_{M[T]}$ a partir del operador $C_{\mathcal{K}_{\mathcal{L}}}$.
- La *preservación de finitariedad* en $M[T]$ (en caso de que $\mathcal{K}_{\mathcal{L}}$ sea finitario).

Por otro lado, se mostrará que $M[T]$ en general *no preserva estructuralidad*. Al respecto, se darán diversas condiciones para que dicha propiedad pueda ser preservada de $\mathcal{K}_{\mathcal{L}}$ a $M[T]$.

Referencias

- [1] Bloom, S. *Projective and Inductive Generation of Abstract Logics*. *Studia Logica*, 35: 249–255, 1976.
- [2] Brown, D; Suszko, R. *Abstract Logics*. *Dissertationes Mathematicae*, 102: 9–41, 1973.
- [3] Fernández, V; Brunetta, C. *Lógicas Abstractas determinadas por Intersecciones y por Uniones*. LXVI Reunión Anual de la UMA (en conjunto con la RSME). Buenos Aires, 2017.
- [4] Font, J.M. *Abstract Algebraic Logic. An Introductory Textbook*. College Publications, London, 2016.



FÓRMULAS SINÓNIMAS Y CATEGORÍAS DE LÓGICAS INVARIANTES POR SUSTITUCIONES

*Expositor:***Francisco Vibrentis**

Fac. Cs. Exactas, UNLP

francisco_vibrentis@hotmail.com

*Autor/es:***Francisco Vibrentis**

Fac. Cs. Exactas, UNLP

francisco_vibrentis@hotmail.com

José Luis Castiglioni

Fac. Cs. Exactas, UNLP

jlc@mate.unlp.edu.ar

Dada una categoría de lógicas, sus isomorfismos nos dan una forma de identificar lógicas y sus coproductos nos dan una forma de combinarlas (ver [Ser99]). El problema es cómo definir la categoría para que incluya la mayor cantidad de lógicas relevantes en el área, cuyos isomorfismos identifiquen las lógicas que usualmente se consideran equivalentes y que no identifique a las que usualmente se consideran diferentes, donde además existan coproductos finitos que nos den una manera efectiva de combinar lógicas.

En un trabajo anterior (ver [Vib19]), definimos una categoría que incluye gran cantidad de lógicas, incluso las no congruenciales, que otras propuestas no consideran. Esto resulta de interés ya que hay ejemplos relevantes, como las lógicas trivaluadas de Łukasiewicz, o algunas lógicas de la inconsistencia formal que no son congruenciales. El problema es que dadas dos lógicas invariantes por sustituciones, el coproducto en esta categoría no resulta invariante por sustituciones.

Dado que gran parte de las lógicas son invariantes por sustituciones, en este trabajo mejoramos la propuesta anterior definiendo una categoría cuyos objetos son lógicas tarskianas invariantes por sustituciones. Para esto cocientamos cierta categoría de lógicas por una relación inducida por la sinonimia entre fórmulas en el sentido de Smiley [Smi62]. Decimos que dos fórmulas α y β , con las mismas variables, son sinónimas si para cualquier fórmula $\phi(p_0, p_1, \dots, p_n)$, se tiene que $\phi(\alpha, p_1, \dots, p_n)$ y $\phi(\beta, p_1, \dots, p_n)$ son interdemostrables. En la charla presentaré la definición de esta categoría cociente y la construcción de ciertos coproductos finitos.

Referencias:

[Ser99] A. Sernadas, C. Sernadas, C. Caleiro. Fibring of logics as a categorial construction. *Journal of Logic and Computation* 9(2) (1999), 149-179.

[Smi62] T. Smiley. The independence of connectives. *Journal of Symbolic Logic*, 27, 426-436, (1962).

[Vib19] F. Vibrentis, J.L. Castiglioni. Interreplaceable metaformulas and categories of logics. Preprint (2019).

*Expositor:***Miguel Andrés Marcos**

FIQ, CONICET - UNL
 mmarcos@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Miguel Andrés Marcos
 FIQ, CONICET - UNL
 mmarcos@santafe-conicet.gov.ar

Trabajo en conjunto con M. Busaniche.

La lógica constructiva con negación fuerte de Nelson (N3) fue introducida en [4] como una alternativa a la lógica intuicionista (ver [5]). A diferencia de ésta, la negación *fuerte* \sim satisface que la demostrabilidad de una fórmula $\sim (\phi \wedge \psi)$ implica que $\sim \phi$ o $\sim \psi$ son demostrables en N3. La lógica paraconsistente de Nelson (N4) se introdujo en [1], omitiendo el axioma de explosión $\sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$ de la lista de axiomas de N3.

Las álgebras de Nelson y los retículos N4 son los modelos algebraicos de N3 y N4, respectivamente. A su vez, los retículos residuados de Nelson son una variedad de retículos residuados equivalente por términos a las álgebras de Nelson, y lo mismo ocurre entre las variedades de retículos NPC y eN4, estos últimos la expansión de los retículos N4 por una constante e . De esta forma las lógicas N3 y N4 pueden ser estudiadas en el marco de las lógicas subestructurales (ver [2, 3]).

Las álgebras de ambas variedades de retículos residuados pueden ser obtenidas como productos twist de álgebras de Heyting o álgebras de Heyting generalizadas, pero las subestructuras del producto twist *full* que las representan son distintas en cada caso.

Definimos la variedad de retículos residuados de *álgebras de tipo-Nelson*, que contiene tanto a los retículos residuados de Nelson como a los retículos NPC, y basándonos en [6], obtenemos un marco común para su representación como productos twist.

Bibliografía

- [1] Almukdad, A., Nelson, D., *Constructible Falsity and Inexact Predicates*, J. Symb. Logic, 49 (1984), no. 1, 231–233.
- [2] Busaniche, M., Cignoli, R., *Residuuated lattices as an algebraic semantics for paraconsistent Nelson logic*, Journal of Logic and Computation, vol. 19 (2009), pp. 1019–1029.
- [3] Busaniche, M., Cignoli, R., *Constructive logic with strong negation as a substructural logic*, Journal of Logic and Computation, vol. 20 (2010), pp. 761–793.tt
- [4] Nelson, D., *Constructible falsity*, J. Symb. Logic, 14 (1949), 16–26.
- [5] Odintsov, S. P., *On the embedding of Nelson's logics*, Bulletin of the Section of Logic, vol. 31 (2002), pp. 241–248.tt
- [6] Sendlewski, A., *Nelson algebras through Heyting ones. I*, Stud. Log. 49(1990), 105–126.



MEDIBILIDAD DE LAS CLASES DE BISIMILITUD EN NLMP.

Expositor:

Martín Santiago Moroni
 CIEM-FAMAF

msmoroni@gmail.com

Autor/es:

Martín Santiago Moroni

CIEM-FAMAF

msmoroni@gmail.com

Pedro Sánchez Terraf

CIEM-FAMAF

sterraf@famaf.unc.edu.ar

Dado un proceso de Markov etiquetado no determinista $(S, \Sigma, \{T_a \mid a \in L\})$, se sabe que cuando el espacio de estados S es analítico y cada $T_a(s)$ es finito, la relación de bisimilitud es un conjunto Borel del producto $S \times S$ y en consecuencia las clases de bisimilitud también son Borel. Si bien Sánchez Terraf [Mathematical Structures in Computer Science 27 (7), 1265-1284] prueba que en procesos generales la relación de bisimilitud no es Borel, queda pendiente la misma pregunta pero para las clases de bisimilitud. En una primera instancia se prueba la medibilidad de tales conjuntos en el caso particular de los procesos no probabilistas, es decir, aquellos donde todas las transiciones son discretas.



MODELOS DE FIDEL PARA LA LÓGICA DE PRIMER ORDEN C_ω DE DA COSTA

Expositor:

Juan Sebastián Slagter

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur

juan_slagter@hotmail.com

Autor/es:

Juan Sebastián Slagter

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur

juan_slagter@hotmail.com

Aldo Figallo Orellano

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur, Centro de lógica, Epistemología e História da ciência [CLE], Universidade Estadual de Campinas [UNICAMP], Brazil

aldofigallo@gmail.com

Antonio Monteiro desarrolló varias técnicas para el estudio de sistemas algebraicos. Una de las más importantes tal vez sea la caracterización de las congruencias por medio de los sistemas deductivos. La mayoría de las estructuras estudiadas tienen una estructura ordenada de retículos distributivos. Posteriormente, Aldo Victorio Figallo adaptó estas técnicas a estructuras más generales tales como álgebras de Tarski, de Łukasiewicz residuadas (fragmentos implicativos de un MV-álgebra), de Hilbert, de Hilbert n -valentes modales, de Hilbert con ínfimimo, etc. Todas estas estructuras fueron estudiadas por medio de la noción de sistemas deductivos.

Por otro lado, A. Monteiro estudió las congruencias maximales por medio de los sistemas deductivos ligados a un elemento, estas técnicas fueron usadas por él y otros autores en MV-álgebras, BL-álgebras, álgebras de Heyting, de Nelson, tetravalentes modales, de Hilbert, etc.

Es esta charla presentaremos una clase de álgebras (de Monteiro), que capturan los sistemas estudiados por Monteiro y Figallo. A cada álgebra de Monteiro se le puede definir una implicación primitiva o derivada de las operaciones del conjunto finito de funciones finitarias del lenguaje, donde la noción de sistema deductivo caracteriza las congruencias. Exhibiremos un cálculo estilo Hilbert de primer orden correcto y completo con respecto a estas álgebras y una noción de teoría consistente, y veremos que las teorías maximales consistentes de Henkin

cocientadas son los sistemas deductivos ligado a un elemento del álgebra de Lindenbaum-Tarski de primer orden. Lo que permitirá probar un teorema de adecuación fuerte usando resultados de álgebra universal. Nuestra presentación generaliza las de Rasiowa y Cintula-Noguera.

Presentaremos dos aplicaciones, la primera a ciertas lógicas no-algebrizables de la inconcistencia formal por medio de multiálgebras, que permitirá obtener una versión simplificada de la semántica y ver que el famoso axioma da Costa es un derivado del sistema (una tautología). Luego, presentaremos por primera vez modelos para la lógica de da Costa C_ω de primer orden.

Bibliografía

- [1] P. Cintula and C. Noguera, *A Henkin-style proof of completeness for First-order algebraizable logics*, Journal of Symbolic Logic 80, 341-358, 2015
- [2] M. E. Coniglio, A. Figallo-Orellano and A. C. Golzio, *First-order swap structures semantics for some Logics of Formal Inconsistency*, sometido 2019.
- [3] N. da Costa, *On the theory of inconsistent formal systems*, Notre Dame Journal of Formal Logic, vol. 15, 497510, 1974.
- [4] M. Fidel, *The decidability of the calculi C_n* , Reports on Mathematical Logic, 8:31-40, 1977.
- [5] A. Figallo Orellano and Juan S. Slagter, *An algebraic study of the first order intuitionistic fragment of 3-valued Lukasiewicz logic*, sometido 2018.
- [6] Aldo Figallo-Orellano and Juan S. Slagter, *Algebraic Monteiro's notion of maximal consistent theory for tarskian logics*, sometido 2019.
- [7] H. Rasiowa, *An algebraic approach to non-classical logics*, Studies in logic and the foundations of mathematics, vol. 78. North-Holland Publishing Company, Amsterdam and London, and American Elsevier Publishing Company, Inc., New York, 1974.



MV-ÁLGEBRAS PSEUDOMONÁDICAS Y MARCOS DE KRIPKE L_n -VALUADOS

Expositor:

Penélope Cordero

IMAL [CONICET-UNL]

pcordero@santafe-conicet.gov.ar

Autor/es:

Penélope Cordero

IMAL [CONICET-UNL]

pcordero@santafe-conicet.gov.ar

Manuela Busaniche

FIQ [UNL], IMAL [CONICET-UNL]

mbusaniche@santafe-conicet.gov.ar

Ricardo Oscar Rodriguez

FCEyN [UBA], ICC [CONICET-UBA]

ricardo@dc.uba.ar

En [2], adoptamos un enfoque algebraico para estudiar la lógica modal difusa KD45 de Hájek [4], definiendo la variedad \mathbb{PBL} de BL-álgebras Pseudomonádicas (PBL-álgebras) como BL-álgebras dotadas con dos operadores unarios \forall y \exists . Establecemos una conexión entre dicha clase de álgebras y la semántica simplificada de Kripke, demostrando que toda compleja álgebra asociada a un modelo posibilístico normalizado es una PBL-álgebra. En particular, en esta

charla consideraremos la subvariedad de \mathbb{PBL} determinada por la clase de MV-álgebras [3], cuyos elementos denominamos MV-álgebras Pseudomonádicas.

Teniendo en cuenta la MV-cadena finita L_n , en [1], los autores presentan una axiomatización para la lógica modal minimal dada por la clase de todos los marcos de Kripke L_n -valuados. A partir de estos resultados, presentamos una extensión de dicha axiomatización análogo al sistema KD45 y demostramos que la semántica algebraica dada por una cuasi-subvariedad de MV-álgebras Pseudomonádicas es equivalente a la semántica de relacional de Kripke para dicho sistema.

Bibliografía

- [1] F. Bou, F. Esteva, L. Godo, R. O. Rodríguez. On the minimum many-valued modal logic over a finite residuated lattice. *J. Logic Comput.*, 21(5):739-790, 2011.
- [2] M. Busaniche, P. Cordero, R. O. Rodríguez. Pseudomonadic BL-algebras: an algebraic approach to possibilistic BL-logic. *Soft Computing*, 23(7):2199-2212, 2019.
- [3] R. Cignoli, M. L. D'Ottaviano, D. Mundici. *Algebraic foundations of many-valued reasoning*, volume 7 of *Trends in Logic-Studia Logica Library*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000.
- [4] P. Hájek. *Metamathematics of fuzzy logic*, volume 4 of *Trends in Logic-Studia Logica Library*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1998.



POSETS ASOCIATIVOS

Expositor:

Pedro Sánchez Terraf

Universidad Nacional de Córdoba — CIEM-FaMAF

sterraf@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Alejandro Petrovich

Universidad de Buenos Aires

apetrov@dm.uba.ar

Pedro Sánchez Terraf

Universidad Nacional de Córdoba — CIEM-FaMAF

sterraf@famaf.unc.edu.ar

Para todo poset $\mathbf{P} := \langle P, \leq \rangle$ existe un producto \cdot tal que se da la equivalencia

$$a \leq b \iff a \cdot b = a.$$

Un ejemplo canónico es el de los semiretículos inferiores \mathbf{P} , para los cuales se puede elegir \cdot de manera que sea conmutativo y asociativo.

Un poset es *asociativo* si admite una tal operación que sea asociativa. El problema general de la clasificación de los posets asociativos no es trivial, lo que es atestiguado por algunos de los resultados parciales que presentaremos:

Teorema 1. La clase de los posets asociativos, en el lenguaje $\{\leq\}$ no es de primer orden (aunque sí es cerrada por ultraproductos).

Un *árbol de tres niveles* es un poset T con máximo 1 tal que hay subconjuntos disjuntos no vacíos C y M_c ($c \in C$) que cumplen

- $T = \{1\} \sqcup C \sqcup \bigcup_{c \in C} M_c$.
- $\nexists c, z. c \in C \wedge c < z < 1$,
- M_c es una anticadena bajo c .

Se sigue que C son “coátomos” de T y M_c consiste de elementos minimales para cada $c \in C$.

Teorema 2. Son equivalentes:

- Todo árbol de tres niveles es asociativo.
- El Axioma de Elección.



SUPERFLUIDAD EN EL SEGUNDO NIVEL DE LA JERARQUÍA POLINOMIAL

Expositor:

Edwin Pin

Universidad de Buenos Aires

epin@dc.uba.ar

Autor/es:

Edwin Pin

Universidad de Buenos Aires

epin@dc.uba.ar

Nerio Borges

Yachay Tech

nborges@yachaytech.edu.ec

En [1] se muestran varias técnicas para probar completitud en distintas clases de complejidad, todas de carácter sintáctico. Una de las técnicas, denominada *superfluidad*, se demostró válida en las clases **NL**, **P**, **NP** y **coNP**. Este método se basa en el estudio de conjunciones de la forma $(\varphi \wedge \Phi)$, donde φ es una sentencia universal de primer orden y Φ es una fórmula sobre una lógica \mathcal{L} que captura a una clase de complejidad \mathbf{C} . Si \mathcal{L} y \mathbf{C} satisfacen ciertas propiedades, entonces la \mathbf{C} -completitud del problema asociado a la fórmula $(\varphi \wedge \Phi)$ implica la \mathbf{C} -completitud del problema asociado a Φ .

Se ha probado que esta técnica es aplicable en el segundo nivel de la jerarquía polinomial, clase de complejidad denotada por Σ_2^P . Para ello fue necesario usar un problema natural en dicha clase que, además de ser completo, satisficiera condiciones de uniformidad.

Se expondrán varios de los conceptos y teoremas probados en [1], así como los resultados obtenidos para la clase Σ_2^P [2].

Bibliografía

- [1] N. Borges, B. Bonet. Universal First Order Logic is superuous with respect to NL, P, NP and coNP. Logical Methods in Computer Science. Vol 10. (1:15) 2014 pp. 1-16.
- [2] Borges, N., Pin, E. (2019). Universal first-order logic is superfluous in the second level of the polynomial-time hierarchy. Logic Journal of the IGPL.



TENSE NELSON ALGEBRAS

Expositor:

Jonathan Matias Sarmiento

Departamento de Matemática - Universidad Nacional del sur; ICB - Universidad Nacional de San Juan

jonathan.matias.sarmiento@gmail.com

Autor/es: Aldo Victorio Figallo (Instituto de Ciencias Básicas - Universidad Nacional de San Juan, avfigallo@gmail.com); Gustavo Pelaitay (Instituto de Ciencias Básicas - Universidad Nacional de San Juan, gpelaitay@gmail.com); Jonathan Matias Sarmiento (Departamento de Matemática - Universidad Nacional del sur y ICB - Universidad Nacional de San Juan, jonathan.matias.sarmiento@gmail.com)

In [4], we introduce the variety of tense Nelson algebras as a structure (\mathcal{A}, G, H) where $\mathcal{A} = \langle A, \vee, \wedge, \rightarrow, \sim, 0, 1 \rangle$ is a Nelson algebra and G, H are two unary operators on A which satisfy the following properties:

$$(T1) \quad G(1) = 1, \quad H(1) = 1,$$

$$(T2) \quad G(x \wedge y) = G(x) \wedge G(y), \quad H(x \wedge y) = H(x) \wedge H(y),$$

$$(T3) \quad x \leq GP(x), \quad x \leq HF(x),$$

$$(T4) \quad G(x \rightarrow y) \leq G(x) \rightarrow G(y), \quad H(x \rightarrow y) \leq H(x) \rightarrow H(y),$$

$$(T5) \quad G(x \rightarrow y) \leq F(x) \rightarrow F(y), \quad H(x \rightarrow y) \leq P(x) \rightarrow P(y),$$

$$\text{where } P(x) = \sim H(\sim x) \text{ and } F(x) = \sim G(\sim x),$$

In this paper we show the relationship between IKt-algebras [1,2,3] and tense Nelson algebras. Using it, we characterize the lattice of congruences of tense Nelson algebras through some of its deductive systems. Also we use this to find the subdirectly irreducible tense Nelson algebras and particularly the simple tense Nelson algebras. Finally, we extend the Vakarelov's construction for Nelson algebras [5] to the case of tense Nelson algebras. In addition we give some examples of this construction.

Bibliografía

- [1] Figallo, A. V. and Pelaitay, G., An algebraic axiomatization of the Ewald's intuitionistic tense logic. *Soft Comput.* 18, (2014), no. 10, 1873-1883.
- [2] Figallo, Aldo V.; Pascual, Inés; Pelaitay, Gustavo. Subdirectly irreducible IKt-algebras. *Studia Logica* 105 (2017), no. 4, 673-701.
- [3] Figallo, Aldo V.; Pascual, Inés; Pelaitay, Gustavo. Principal and Boolean congruences on IKt-algebras. *Studia Logica* 106 (2018), no. 4, 857-882.
- [4] A. V. Figallo, G. Pelaitay, J. Sarmiento, An algebraic study of tense operators on Nelson algebras, XV Congreso Dr. Antonio Monteiro, Bahía Blanca, 2019.
- [5] Vakarelov, D. Notes on N-lattices and constructive logic with strong negation. *Stud. Logica.* 36(1-2), 109-125 (1977).

TEOREMAS DE COMPLETITUD DE LÓGICAS MONÁDICAS VÍA ÁLGEBRAS FUNCIONALES

Expositor:

Diego Castaño

Depto. de Matemática [UNS] - INMABB [UNS-CONICET]

diego.castano@uns.edu.ar

Autor/es:

Diego Castaño

Depto. de Matemática [UNS] - INMABB [UNS-CONICET]

diego.castano@uns.edu.ar

Patricio Díaz Varela

Depto. de Matemática [UNS] - INMABB [UNS-CONICET]

usdiavar@criba.edu.ar

Cecilia Rossana Cimadamore

Depto. de Matemática [UNS] - INMABB [UNS-CONICET]

crcima@criba.edu.ar

Laura Rueda

Depto. de Matemática [UNS] - INMABB [UNS-CONICET]

larueda@criba.edu.ar

En [2] Hájek definió en forma semántica la lógica modal $S5(\mathcal{C})$ sobre la base de una extensión axiomática \mathcal{C} de la lógica básica \mathcal{BL} . Dicha lógica $S5(\mathcal{C})$ es equivalente al fragmento monádico en una variable de la lógica $\mathcal{C}\forall$ (la extensión de primer orden de \mathcal{C}). Asimismo Hájek propuso un cálculo sintáctico estilo Hilbert para esta lógica. Buscamos probar los teoremas de completitud correspondientes utilizando herramientas algebraicas.

Para ello definimos en [1] una clase de álgebras que denominamos *BL-álgebras monádicas*. Una clase especial de BL-álgebras monádicas la constituyen aquellas que provienen de modelos en los que se interpreta la lógica $S5(\mathcal{C})$. Dichas álgebras especiales son las *BL-álgebras funcionales*.

En esta charla mostraremos que los teoremas de completitud que buscamos resultan de probar que las variedades correspondientes están generadas, como cuasivarietas, por sus álgebras funcionales. Veremos también dos casos particulares: el caso Łukasiewicz y el caso Gödel. Probaremos en ambos casos que las variedades están generadas por sus álgebras funcionales. En el caso Łukasiewicz esto ya era conocido (ver [3]), pero daremos una demostración alternativa mucho más sencilla que la original. En el caso Gödel veremos que la *finite embeddability property* reduce lo que tenemos que probar al caso finito.

Bibliografía

- [1] Castaño, D. and Cimadamore, C. and Díaz Varela, J. P. and Rueda, L., Monadic BL-algebras: The equivalent algebraic semantics of Hájek's monadic fuzzy logic, *Fuzzy Sets and Systems. An International Journal in Information Science and Engineering*, **320** (2017), 40–59.
- [2] P. Hájek, *Metamathematics of fuzzy logic*, Trends in Logic - Studia Logica Library, 4. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1998, viii+297 pp.
- [3] J. D. Rutledge, *A preliminary investigation of the intinitely-many-valued predicate calculus*, Ph.D. Thesis, Cornell University, 1959, 112 pp.

VALUACIONES NO HOMOMÓRFICAS Y DECIDIBILIDAD EN LA LÓGICA C_1

Expositor:

Víctor Fernández

Instituto en Ciencias Básicas, Área Matemática - Universidad Nacional de San Juan
vlfernand@ffha.unsj.edu.ar

Autor/es:

Verónica Quiroga

Instituto en Ciencias Básicas, Área Matemática - Universidad Nacional de San Juan
veronicaquiroga@gmail.com

Víctor Fernández

Instituto en Ciencias Básicas, Área Matemática - Universidad Nacional de San Juan
vlfernand@ffha.unsj.edu.ar

La primera demostración de decidibilidad de las lógicas paraconsistentes C_n de da Costa (con $1 \leq n \leq \omega$) se dio por M. Fidel en [3], mediante la definición de las hoy llamadas F -estructuras. En dicho trabajo se demostró también la *completitud* de la relación sintáctica \vdash_{C_n} con respecto a la relación $\models_{\mathcal{F}_n}$, determinada por F_n -estructuras.

Sin embargo, la definición original dada por Fidel es relativamente poco operativa en líneas generales. A fin de paliar esta desventaja, se pudo obtener en [4] una caracterización más simple de las F -estructuras para la lógica C_1 (o F_1 -estructuras).

Esta comunicación mostrará el modo en que, a partir de la nueva caracterización, las demostraciones dadas en [3] se tornan mucho más sencillas: esto es debido no solo a la simplificación de la noción de F_1 -estructuras sino, también, al modo en que se interpreta cada fórmula por medio de *valuaciones no homomórficas*, como se verá. Además, se probará que estas valuaciones abarcan también otro tipo de funciones, tales como las bivaluaciones de Alves y da Costa intrínsecas a la semántica de *casi-matrices* (ver [1]), y las valuaciones homomórficas booleanas. Por último, se mostrará la relación entre estas valuaciones con las definiciones alternativas a las F_1 -valuaciones sugeridas en [2].

Referencias

- [1] Alves, E; da Costa, N. *A Semantical Analysis of the Calculi C_n* . Notre Dame Journal of Formal Logic, 18: 621–630, 1977.
- [2] Carnielli, W; Coniglio, M. *Paraconsistent Logic: Consistency, Contradiction and Negation*. Springer, 2016.
- [3] Fidel, M. *The Decidability of the Calculi C_n* . Reports on Mathematical Logic, 8: 31–40, 1977.
- [4] Quiroga, V. *An Alternative Definition of F -Structures for the Logic C_1* . Bulletin of the Section of Logic, 42: 119–134, 2013.



4.11. Matemática Discreta

ÁLGEBRA DE TERWILLIGER ASOCIADA A GEOMETRÍAS PARCIALES

Expositor:

Ana Carolina Maldonado

FCEFYN-UNC.

ana.carolina.maldonado@unc.edu.ar

Autor/es:

Ana Carolina Maldonado

FCEFYN-UNC.

ana.carolina.maldonado@unc.edu.ar

Blas Fernández

CMaLP, UNLP y CONICET

bfernandez@mate.unlp.edu.ar

En este trabajo en conjunto con Blas Fernández (CMaLP, UNLP y CONICET) describimos el álgebra de Terwilliger del grafo asociado a una Geometría Parcial $\mathcal{PG}(r, k, t)$.

El caso $t = 1$ está descrito en [1]. En esta charla mostramos los avances sobre el caso general.

Geometrías Parciales

Una geometría parcial $\mathcal{PG}(r, k, t)$ consta de un sistema de puntos y líneas, y una relación de incidencia, que satisface los siguientes axiomas $A_1 - A_4$. Si un punto es incidente con una línea diremos que *el punto cae en ella* y que la línea *pasa por el punto*. Si dos líneas son incidentes con el mismo punto, diremos que *se intersectan*:

A_1 . Dos puntos cualesquiera son incidentes con a lo sumo una sola línea.

A_2 . Cada punto es incidente con r líneas.

A_3 . Cada línea es incidente con k puntos.

A_4 . Si un punto P no es incidente con una línea l , por P pasan exactamente t líneas ($t \geq 1$) que se intersectan entre ellas.

Grafo asociado a una Geometría Parcial

El grafo $G = (X, E(G))$ asociado a una $\mathcal{PG}(r, k, t)$ se define como el grafo cuyo conjunto de vértices X se corresponden con los puntos de la geometría, y en el cual dos vértices están o no unidos si los correspondientes puntos de la geometría caen o no en una misma línea.

Álgebra de Terwilliger asociada a un grafo.

Dado un grafo conexo $G = (X, E(G))$ y $x \in X$. Para cada entero i , $0 \leq i \leq d$, donde d es la excentricidad del vértice x ; el i -ésimo dual idempotente de G con respecto a x es la matriz diagonal $E_i^* := E_i^*(x) \in \text{Mat}_X(\mathbb{C})$ donde, para cada $y \in X$, la (y, y) -entrada es igual a 1 si $\partial(x, y) = i$ y 0, en caso contrario.

El álgebra de Terwilliger de G con respecto a x es la subálgebra $\mathcal{T} := \mathcal{T}(x)$ de $\text{Mat}_X(\mathbb{C})$ generada por la matriz de adyacencia A de G y las duales idempotentes de G con respecto a x .

Bibliografía

- [1] Levstein, F.; Maldonado. *Generalized quadrangles and subconstituent algebra*. CUBO A Mathematical Journal. Vol.12, No 02, 53-75. (2010).
- [2] Wang, Kaishun; Maldonado, Ana Carolina; Lv, Benjian; *More on the Terwilliger algebra of Johnson schemes*; Elsevier Science; Discrete Mathematics; 328; 54-62 (2014).
- [3] Terwilliger, P. *The subconstituent algebra of an association scheme, (part i)*. Journal of Algebraic Combinatorics 1, 4 (1992), 363-388.



APLICACIONES DE ÍNDICES DE PODER EN LOS DISTINTOS ÓRGANOS DE COGOBIERNO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS.

Expositor:

Adriana Amieva Rodriguez

UNSL

adry.91101@gmail.com

Autor/es:

Patricia Lucía Galdeano

UNSL

patriciagaldeano@gmail.com

Adriana Amieva Rodriguez

UNSL

adry.91101@gmail.com

En este trabajo se analizará el poder que tienen las mujeres en los distintos órganos de cogobierno de la Universidad Nacional de San Luis. La universidad argentina posee características que la distinguen entre las otras universidades del mundo. Su gratuidad, el ingreso irrestricto, el cogobierno y las actividades de extensión. Este sistema público de educación superior es claramente mayoritario en cantidad de estudiantes, egresados, desarrollo de la investigación, posgrado y extensión, esto se expresan en números contundentes en nuestro país. La inclusión de la mujer en la universidad ha llevado un largo proceso, desde los albores de la reforma universitaria en el siglo pasado (1), donde el hecho de que la mujer que se matriculaba en una carrera universitaria era todo un hito y por ello las mujeres representaban una minoría dentro del padrón estudiantil. A pesar de esto, con el pasar de los años la mujer ha sabido ganar su espacio dentro de la universidad argentina. Según datos del Instituto de la Mujer (2), en el año 1999 la mujer representaba el 53%. Sin embargo, esta mayoría femenina no se ha extendido a todas las carreras de forma homogénea, ya que actualmente el mayor número de mujeres egresadas son de carreras de las ramas de las ciencias Sociales y la salud. Mientras que en las carreras relacionadas a las ingenierías y las ciencias duras predominan los egresados masculinos. Esta tendencia se ve reflejada también en los cargos docentes y espacios de poder en la universidad. Si bien hay mayor presencia de mujeres en el plantel docente universitario, estas desempeñan los cargos de menor jerarquía como son los auxiliares, mientras que los varones predominan en los cargos de mayor jerarquía como son los profesores titulares. En cuanto a los espacios de poder conseguidos por la mujer podemos decir que no existe equidad en la participación. Según (4), en el gobierno universitario argentino uno de cada 10 rectores universitarios en el país son mujeres. De la misma manera, también se menciona, que solo 3 de cada 10 decanos en las universidades son mujeres. Vemos también como solo en las facultades relacionadas a las ciencias humanas encontramos mayor número de decanas, mientras que en el resto de las facultades vinculadas a otras ramas de las ciencias son gobernadas ampliamente por los hombres. En concordancia con esto podemos destacar que en la Universidad Nacional de San Luis, desde la vuelta de la democracia, ha tenido 9 rectores electos, de los cuales solo uno de ellos ha sido de sexo femenino. Además, en la mayoría de los casos las fórmulas estaban conformadas por dos por candidatos masculinos y solo en cuatro ocasiones han resultado electas fórmulas de ambos sexos. La importancia de todo esto radica en que de las universidades saldrán los futuros dirigentes de nuestro país y no se le está dando, a la mujer, la equidad de asumir las riendas del destino colectivo. Usamos la teoría de juegos Cooperativos que es una rama de la matemática que modelar situaciones de conflicto (juegos) donde intervienen dos o más agentes (jugadores). Esta teoría es útil para modelar diferentes tipos de situaciones (políticas, económicas, sociales,

etc.) donde el desenlace de la situación depende de las decisiones de los agentes que intervienen en el problema. Usaremos las soluciones del tipo puntual como el Valor de Shapley (Shapley 1953) y el índice de Banzhaf-Coleman (Coleman 1971; Banzhaf 1965, Banzhaf 1968), estos índices de poder son valores numéricos que pretenden evidenciar el poder que posee cada coalición. Teniendo en cuenta esto, en este trabajo utilizaremos dichos índices para estudiar la distribución de poder de las mujeres dentro de los diferentes órganos de gobierno de la Universidad Nacional de San Luis en las elecciones 2013, 2014, 2016 y 2017.



ASIGNACIONES DESCENTRALIZADAS CON COMPROMISO DE LAS EMPRESAS

Expositor:

Nadia Cecilia Guñazú

Instituto de Matemática Aplicada San Luis-UNSL

nadia_cecilia@hotmail.com.ar

Autor/es:

Nadia Cecilia Guñazú

Instituto de Matemática Aplicada San Luis-UNSL

nadia_cecilia@hotmail.com.ar

Jorge Armando Oviedo

Instituto de Matemática Aplicada San Luis-UNSL

joviedo@unsl.edu.ar

En este trabajo estudiamos juegos de asignación dinámicos, en el que las empresas y los trabajadores, interactúan repetidamente en un mercado de trabajo descentralizado. En cada etapa, las empresas, quienes tienen una posición vacante, realizan ofertas a los trabajadores, quienes luego deciden en forma individual que oferta aceptar; estas ofertas y respuestas dependen del compromiso y paciencia de los agentes. El juego de asignación se desarrolla en un entorno dinámico y no cooperativo; donde todos los agentes derivan su pago de su asignación en cada periodo.

En nuestro modelo consideramos que, las empresas asumen compromisos (ofrecen un puesto laboral permanente), mientras que los trabajadores no lo hacen, es decir que ellos pueden renunciar pero no pueden ser despedidos.

Obtenemos una caracterización de qué tipo de asignaciones estables son resultado de un equilibrio estacionario (equilibrios de Nash perfecto en subjuegos, donde las estrategias son estacionarias). Para probar esto, utilizamos el concepto de ciclo (Irving R. W. y Leather P., 1986) y desarrollamos un Algoritmo de Re-estabilización Acelerada, basado en el algoritmo de (Blum, Y., Roth A., Rothblum, U., 1997), con el cual calculamos la cantidad mínima de periodos necesarios para que un trabajador obtenga un puesto laboral. Podemos interpretar cada iteración del Algoritmo de Re-estabilización Acelerada como una etapa del juego de asignación con compromiso de las empresas.



CARACTERIZACIÓN DE LOS GRAFOS B_0 -VPG DE CONTACTO DENTRO DE LA CLASE DE LOS GRAFOS ARCO-CIRCULARES

Expositor:

Carolina Lucía González

Universidad de Buenos Aires - CONICET

cgonzalez@dc.uba.ar

Autor/es:

Flavia Bonomo

Universidad de Buenos Aires - CONICET

fbonomo@dc.uba.ar

Esther Galby

University of Fribourg

esther.galby@unifr.ch

Carolina Lucía González

Universidad de Buenos Aires - CONICET

cgonzalez@dc.uba.ar

Dados un conjunto de elementos A y una familia \mathcal{F} finita de subconjuntos de A , el *grafo intersección de \mathcal{F}* es aquel cuyos vértices están en una correspondencia uno a uno con los elementos de \mathcal{F} y además dos vértices son adyacentes si y solo si sus correspondientes elementos de \mathcal{F} tienen intersección no vacía. Un grafo es *arco-circular* si es el grafo intersección de alguna familia finita de arcos de una misma circunferencia. Un grafo se dice *B_0 -VPG de contacto* si es el grafo de intersección de una familia de segmentos horizontales y verticales en una grilla, los cuales se pueden tocar pero no cruzar ni superponer. En [3] se muestra que el problema de reconocimiento de esta última clase de grafos es NP-completo, sin embargo existen algoritmos polinomiales de reconocimiento y caracterizaciones por subgrafos inducidos prohibidos minimales para algunas clases de grafos, como cordales, P_4 -tidy y bipartitos planares (ver [1, 2, 4]).

En este trabajo presentamos una caracterización por subgrafos inducidos prohibidos minimales de los grafos B_0 -VPG de contacto dentro de la clase de los grafos arco-circulares y además proveemos un algoritmo de tiempo polinomial para reconocer dichos grafos.

Bibliografía

- [1] F. Bonomo, M. P. Mazzoleni, M. L. Rean y B. Ries. *On some special classes of contact B_0 -VPG graphs*. arXiv:1807.07372. Manuscrito (2018).
- [2] F. Bonomo, M. P. Mazzoleni, M. L. Rean y B. Ries. *Characterising Chordal Contact B_0 -VPG Graphs*. Lecture Notes in Computer Science (ISCO 2018)
- [3] Z. Deniz, E. Galby, A. Munaro y B. Ries. *On contact graphs of paths on a grid*. Graph Drawing and Network Visualization, 317–330 (2018).
- [4] H. de Fraysseix, P. Ossona de Mendez y J. Pach. *Representation of planar graphs by segments*. Intuitive Geometry 63, 453–463 (1991).



DETERMINANTE E INVERSA DE MATRICES CIRCULANTES A BLOQUES

Expositor:

Cristian Panelo

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales UNSL

cristian.panelo.tag@gmail.com

Autor/es:

Cristian Panelo

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales UNSL

cristian.panelo.tag@gmail.com

Daniel Alejandro Jaume

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales UNSL

daniel.jaume.tag@gmail.com

Definición 1: Sean n, r, s y t enteros no negativos tales que $0 \leq t < s \leq n - 1$. Sean A y B matrices cuadradas de orden r . Con $C_{n,t,s}(A, B)$ denotamos la matriz circulante a bloques $Circ(C_0, C_1, \dots, C_{n-1})$, donde $C_t = A$, $C_s = B$, y para todo $h \neq s, t$, $C_h = O_r$ es la matriz de ceros de orden r .

Usualmente trabajamos con $t = 0$, en este caso sólo escribimos $C_{n,s}(A, B)$ en lugar de $C_{n,0,s}(A, B)$.

Sean n y s dos enteros. Su máximo común divisor es denotado con $\gcd(n, s)$. Además denotamos $n \setminus s := \frac{n}{\gcd(n,s)}$. Con $[s]_n$ denotaremos la primer solución no negativa de la ecuación $s = x \pmod n$.

Teorema 2: Sean n y s enteros no negativos tales que $0 < s \leq n - 1$. Sean A y B matrices cuadradas de orden r tales que $AB = BA$ y A es no singular. Entonces

$$\det(C_{n,s}(A, B)) = (\det(A))^n \left(\det \left(I_r - (-A^{-1}B)^{n \setminus s} \right) \right)^{\gcd(n,s)}.$$

Definición 3: Sean n y s enteros no negativos tales que $0 < s \leq n - 1$. Sean A y B matrices cuadradas de orden r tales que $A^{n \setminus s} - (-B)^{n \setminus s}$ es no singular. Para cada $i \in \{0, \dots, n - 1\}$, definimos

$$\Omega(i) = \begin{cases} A^{\alpha_i} B^{\beta_i} (A^{n \setminus s} - (-B)^{n \setminus s})^{-1}, & \text{si } i \in R(n, s), \\ O_r, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

donde $\alpha_i = n \setminus s - \vec{d}(i) - 1$ y $\beta_i = \vec{d}(i)$ y $\vec{d}(i)$ es tomado del digrafo $D(C_{n,s}(1, 1))$, asociado a la matriz $C_{n,s}11$, y

$$R(n, s) := \{[0.s]_n, [1.s]_n, \dots, [(n \setminus s) - 1.s]_n\},$$

También definimos la siguiente matriz circulante a bloques

$$D_{n,s}^M(A, B) := Circ((-1)^{\beta_0} \Omega(0), \dots, (-1)^{\beta_{n-1}} \Omega(n-1)),$$

donde β_i y $\Omega(i)$ están dados en la Definición 3.

Teorema 4: Sean n y s dos enteros no negativos tales que $0 < s \leq n - 1$, y sean A y B dos matrices cuadradas de orden r . Si $B \neq \pm A$ y $A^{n \setminus s} - (-B)^{n \setminus s}$ es no singular, entonces $C_{n,s}(A, B)$ es invertible y su inversa es $D_{n,s}^M(A, B)$.



EL ESPECTRO DE GRAFOS DE PALEY GENERALIZADOS Y CÓDIGOS CÍCLICOS IRREDUCIBLES
ASOCIADOS

Expositor:

Ricardo Podestá

Universidad Nacional de Córdoba

podesta@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Ricardo Podestá

Universidad Nacional de Córdoba

podesta@famaf.unc.edu.ar

Denis E. Videla

Universidad Nacional de Córdoba

devidela@famaf.unc.edu.ar

Los grafos de Paley generalizados son ciertos grafos de Cayley $\Gamma(k, q) = \text{Cay}(\mathbb{F}_q, R_k)$ cuyo conjunto de vértices es un cuerpo finito de q elementos \mathbb{F}_q y su conjunto de conexión está dado por $R_k = \{x^k : x \in \mathbb{F}_q^*\}$.

En esta charla, primero daremos el espectro del grafo en términos de períodos Gaussianos. Para el caso en que $\Gamma(k, q)$ es semiprimitivo, damos su espectro explícitamente y deducimos propiedades estructurales de los grafos a través de dicho espectro. En segundo lugar consideraremos ciertos códigos cíclicos irreducibles asociados $C(k, q)$ y mostramos que los espectros de $C(k, q)$ y de $\Gamma(k, q)$ se determinan mutuamente. Con esto es posible calcular los espectros de $\Gamma(3, q)$ y $\Gamma(4, q)$.

Por último, si quedara tiempo, usando grafos $\Gamma(k, q)$ producto-descomponibles mostraremos cómo se pueden calcular los espectros de nuevos códigos cíclicos irreducibles construidos a partir de otros menores de espectro conocido. Esto tiene aplicaciones al conteo de puntos racionales de curvas de Artin-Schreier en extensiones de cuerpos y a la reducción del cálculo de períodos de Gauss de parámetros grandes en términos de otros menores y conocidos.

Esta charla se basa en un trabajo conjunto en curso con Denis Videla.



EL MODELO DEL MATRIMONIO CON INDIFERENCIAS: UN ENFOQUE DESDE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

Expositor:

Noelia Juarez

IMASL UNSL

noemjuarez@gmail.com

Autor/es:

Noelia Juarez

IMASL UNSL

noemjuarez@gmail.com

Pablo Neme

IMASL UNSL

pabloneme08@gmail.com

Jorge Armando Oviedo

IMASL UNSL

joviedo@unsl.edu.ar

En este trabajo estudiamos el modelo de asignación bilateral (matching) uno-a-uno con indiferencias. Últimamente han surgido problemas donde se muestra la necesidad de estudiar el modelo con indiferencias. Un ejemplo es el ingreso de alumnos de nivel inicial (o medio) a las escuelas (ver [1, 2, 3, 4]), estas priorizan a los alumnos con algún criterio (cercanía o zona

de influencia, notas, etc.) sin embargo puede haber indiferencias en estos ordenes de prioridad, mientras que los estudiantes tienen un orden de preferencia (estricto) sobre las escuelas a las que quieren asistir. El objetivo es asignar estudiantes (en forma estable o robusta) a las escuelas.

El modelo con indiferencias es una generalización del modelo sin indiferencias o modelo clásico, este último ha sido muy estudiado. Hay ejemplos del modelo con indiferencias donde no se pueden generalizar los resultados del modelo clásico.

Vande Vate (1989) y Rothblum (1992) estudiaron el modelo de asignación bilateral uno-a-uno con preferencias estrictas utilizando como herramienta programación lineal. Introdujeron un sistema de inecuaciones lineales que generaron un poliedro convexo. Demostraron que las asignaciones estables del modelo uno-a-uno eran exactamente los puntos extremos de este poliedro convexo.

En este trabajo, caracterizamos las asignaciones estables del modelo con indiferencias, como soluciones enteras de un sistema de inecuaciones lineales generalizando así el resultado de Vande Vate (1989) y Rothblum (1992).

En el modelo de asignación uno-a-uno con preferencias estrictas, Gale y Shapley (1962) mostraron la existencia de las asignaciones estables óptimas para el conjunto de hombres y de mujeres μ_M y μ_W respectivamente. Al permitir indiferencias en las preferencias las asignaciones estables óptimas podrían no ser únicas. Mostramos, un programa lineal entero que calcula una asignación estable óptima para el conjunto de hombres (mujeres).

Bibliografía

- [1] Erdil, A. y Ergin, H. (2008), What's the Matter with Tie-Breaking? Improvement efficiency in school choice, *American Economic Review*, 98(3), 669-89.
- [2] Gale, D., y Shapley, L. (1962), College admissions and the stability of marriage, *American Mathematical Monthly*, 69, 9-5.
- [3] Roth, A., Rothblum, U. y Vande Vate J. (1993) Stable matchings, optimal assignments and linear programming. *Mathematical Operation Research*, 18:803–828 .
- [4] Rothblum, U. (1992), Characterization of stable matching as extreme point of a polytope, *Mathematical Programming North-Holland* 54: 57-67 . Cambridge University Press, Cambridge, England. *Econometric Society Monographs* .18.



EL PROBLEMA DE MÍNIMA VIOLACIÓN CROMÁTICA: NUEVAS FAMILIAS DE FACETAS.

Expositor: María Elisa Ugarte
FCEIA, Universidad Nacional de Rosario
mariel.ugarte@yahoo.com

Autor/es:

Diego Delle Donne

Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité - ICI, Universidad Nacional de General Sarmiento
diegodd@gmail.com

Mariana Silvina Escalante

FCEIA, Universidad Nacional de Rosario - CONICET

mariana@fceia.unr.edu.ar

María Elisa Ugarte

FCEIA, Universidad Nacional de Rosario
mariel_ugarte@yahoo.com

Un k -coloreo en un grafo es una partición del conjunto de vértices en k conjuntos estables. El problema clásico de coloreo de vértices (VCP) tiene como objetivo encontrar el menor k necesario para que el grafo sea k -coloreable.

Continuamos nuestro estudio de una generalización del VCP, llamado el *problema de la mínima violación cromática* (MCVP), en el cual, dado un grafo $G = (V, E)$, un conjunto de colores \mathcal{C} y un subconjunto de aristas *débiles* $F \subseteq E$, se busca un $|\mathcal{C}|$ -coloreo de $G' = (V, E \setminus F)$ que minimice el número de aristas de F con ambos extremos en la misma clase de color. Cuando $F = \emptyset$, entonces el MCVP es el problema de k -coloreo, y por lo tanto el MCVP es NP-Difícil. Más aún, el MCVP también generaliza el problema de k -partición, cuando $F = E$. Aunque ya se conocen resultados poliedrales del problema de k -partición [3], existen diferencias significativas entre estos politopos y el caso general del MCVP.

Basándonos en una formulación del MCVP presentada en [1] como problema de programación entera relacionada con la formulación estándar del VCP [2], en este trabajo avanzamos en el estudio poliedral de la cápsula convexa de las soluciones factibles del mismo.

En [1] presentamos dos procedimientos generales de *lifting* que permiten generar desigualdades válidas (las cuales inducen facetas bajo ciertas hipótesis) a partir de desigualdades válidas genéricas y presentamos distintas familias de facetas, generadas por estos procedimientos.

En este trabajo presentamos nuevas familias de desigualdades válidas, obtenidas mediante los mencionados procedimientos de *lifting*, y estudiamos su facetitud basados en la estructura particular del subgrafo a la que están asociadas.

Bibliografía

- [1] Braga M., Delle Donne D., Escalante M., Marengo J., Ugarte M. E., Varaldo M. C. *The minimum chromatic violation problem: a polyhedral approach*. Discrete Applied Mathematics (En prensa) (2019)
- [2] Delle Donne D., Marengo J. *Polyhedral studies of vertex coloring problems: The standard formulation*. Discrete Optimization **21** (2016) 1–13.
- [3] S. Chopra and M. R. Rao, *Facets of The k -partition polytope*. Discrete applied mathematics **61-1** (1995) 27–48.



ENERGÍA DE RANDIĆ Y GRAFOS *TB*

Expositor:

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

Autor/es:

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

Luiz Emilio Allem

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

emilio.allem@ufrgs.br

Gonzalo Molina

Universidad Nacional de San Luis

lgmolina@unsl.edu.ar

La matriz de randi c de un grafo G está dada por

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{\deg(i)\deg(j)}} & \text{si } \{i, j\} \text{ es una arista de } G \\ 0 & \text{si no,} \end{cases}$$

donde $\deg(i)$ es el grado del vértice i . La energía de randi c, $RE(G)$, es la suma de los valores absolutos de los autovalores de R . En el 2014, Gutman, Furtula y Bozkurt conjeturaron que los grafos conexos de n vértices que tienen mayor energía de randi c son el sol (si n es impar) y el sol doble balanceado (si n es par).

Un grafo TB es un grafo bipartito con bipartición A, B que satisface que para todo vértice $b \in B$, $\deg(b) \leq 2$. En este trabajo demostramos que los grafos TB satisfacen la conjetura de Gutman, Furtula y Bozkurt.



ESTABILIDAD EN JUEGOS DE ASIGNACIÓN EN REDES

Expositor:

Alejandra Daniela Garcés P sleman

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

aleposleman@yahoo.com

Autor/es:

Alejandra Daniela Garcés P sleman

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan

aleposleman@yahoo.com

Se considera el modelo de asignación muchos a muchos en redes con contratos. Un ejemplo de éste es un proceso industrial donde intervienen agentes, como trabajadores, productores, distribuidores, minoristas, etc. Algunos suministran insumos básicos para la industria y no consumen ningún producto final. Otros compran los productos finales. El resto son los intermediarios, que reciben insumos de algunos agentes en la industria, los convierten en productos finales a un determinado precio y luego los venden. Hatfield y Kominers (2012) introdujeron este modelo en contratos y demostraron que existe una biyección entre el conjunto de todos los puntos fijos de un determinado operador is tono y el conjunto de todas las asignaciones estables de este modelo, considerando sólo las propiedades de aciclicidad sobre el conjunto de contratos y sustituibilidad sobre las preferencias de los agentes; lo cual es erróneo. Dado esto, primero se presentan ejemplos sustentando esta afirmación. Luego se introduce una propiedad sobre las preferencias de los agentes, llamada regularidad, que junto a las dos propiedades antes mencionadas, permite recuperar la estructura de reticulado en el conjunto de asignaciones estables. Además, se definen dos relaciones de orden parcial, basadas en las preferencias de todos los agentes que actúan como compradores y/o vendedores, respectivamente. Se demuestra que, bajo las suposiciones de aciclicidad, sustituibilidad y regularidad, cada una de esas relaciones de orden proporciona una estructura de reticulado al conjunto de asignaciones estables. Finalmente se prueba que dichos reticulados son duales, lo que muestra la existencia de una intuitiva contraposición de intereses entre compradores y vendedores.



FACTORIZACIÓN DE ENTEROS CON HIPÉRBOLAS MODULARES

Expositor:

Juan Di Mauro

ICC-UBA

jdimauro@dc.uba.ar

Autor/es:

Juan Di Mauro

ICC-UBA

jdimauro@dc.uba.ar

El problema de factorización de enteros tiene una gran importancia práctica y teórica. En la práctica, el uso extendido del criptosistema RSA ha estimulado la investigación en algoritmos de factorización eficientes y por eso, el caso que se tratará es $n = pq$ con p, q primos de magnitud \sqrt{n} y $|p - q|$ lo suficientemente grande.

Este trabajo tiene origen en la observación hecha por H. Socolnik, de que para ciertos enteros c la ecuación diofántica $n + x^2 = y^2$ módulo c tiene solución única. Se define como *target* de n a una terna representando la solución. El conjunto de targets guarda una relación estrecha con las hipérbolas modulares y algunas propiedades entre ambos se corresponden directamente.

Por otra parte, las soluciones modulares dan información sobre los factores de n en \mathbb{Z} y pueden ayudar a atacar el problema de factorización. Aunque para casi todos los enteros hay más de una solución, se prueba un resultado de interés en sí mismo: para enteros cumpliendo ciertas condiciones, el cociente entre la cantidad de soluciones módulo c y c tiende asintóticamente a 0. Un nuevo algoritmo de factorización es construido a partir de eso y se estima su tiempo de ejecución. Instancias de prueba de la implementación del algoritmo corroboran el tiempo de ejecución estimado.



GEOMETRÍAS NO HEREDITARIAS

Expositor:

Silvia Tondato

CeMaLF, Dto. de Matemática Facultad de Ciencias Exactas UNLP.

tondato@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Silvia Tondato

CeMaLF, Dto. de Matemática Facultad de Ciencias Exactas UNLP.

tondato@mate.unlp.edu.ar

Marisa Gutierrez

Conicet, CeMaLF, Dto. de Matemática Facultad de Ciencias Exactas UNLP.

marisa@mate.unlp.edu.ar

Fábio Protti

Instituto de Computación, Universidad Federal Fluminense.

fabio@ic.uf.br

Un *espacio de convexidad* de un grafo es un par (G, \mathcal{M}) siendo G un grafo conexo con $V(G) \neq \emptyset$ y \mathcal{M} una colección de subconjuntos de $V(G)$, conteniendo a \emptyset y V , cerrada por intersecciones y cumpliendo: si $\mathcal{D} \subseteq \mathcal{M}$ ordenado por inclusión $\bigcup_{D \in \mathcal{D}} D \subseteq \mathcal{M}$. Cada elemento de \mathcal{M} se denomina *convexo* e induce un subgrafo conexo de G .

Una *geometría convexa* es un espacio de convexidad que satisface: *Cada convexo es cápsula convexa de sus extremos.*

Las convexidades más naturales definidas en un grafo G son aquellas que surgen de un sistema de caminos \mathcal{P} en el grafo G .

Un $A \subseteq V(G)$ es \mathcal{P} -convexo si para todo par de vértices u y v de A resulta $\mathcal{P}(u, v) \subseteq A$, siendo $\mathcal{P}(u, v)$ el conjunto de todos los vértices de caminos de \mathcal{P} uniendo u y v .

Se sabe que los grafos cordales son una geometría respecto de la convexidad definida por los caminos inducidos, que los grafos Ptomatic son una geometría respecto de la convexidad definida por caminos mínimos, que los grafos de intervalos son una geometría respecto de la convexidad definida por los caminos toll, que los grafos de intervalos propios son una geometría respecto de la convexidad definida por los caminos toll débiles y que los grafos débilmente bipolarizables (grafos libres de el grafo casa, el grafo A, el grafo domino, y los ciclos inducidos de longitud mayor o igual a 5) son una geometría respecto de caminos inducidos de longitud mayor o igual a 3.

Todas las clases de grafos antes mencionadas son hereditarias. De esta última observación surge naturalmente la siguiente pregunta: toda convexidad definida por un sistema de caminos define una clase de grafos hereditaria?

En este trabajo se presentan resultados sobre geometrías respecto de la convexidad definida por caminos inducidos de longitud menor o igual a k siendo k un número natural mayor a 2. En particular, se prueba que esas geometrías no son hereditarias y que si G es una geometría respecto de caminos inducidos de longitud menor o igual a k entonces G es cordal de diámetro menor o igual a k .



HAMILTONICIDAD DE GRAFOS ESTABLES DE KNESER

Expositor:

Agustina Victoria Ledezma

Universidad Nacional de San Luis

agustinaledezma@gmail.com

Autor/es:

Agustina Victoria Ledezma

Universidad Nacional de San Luis

agustinaledezma@gmail.com

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

El grafo de Kneser $KG(n, k)$ tiene como vértices los subconjuntos de cardinalidad k de el conjunto $\{1, \dots, n\}$, y como aristas $\{A, B\}$ si A y B son disjuntos. El subgrafo de Kneser s -estable, $KG_{s-stab}(n, k)$ se obtiene al eliminar los vértices con elementos cuya distancia cíclica sea menor o igual a s . Muchas propiedades de los grafos estables de Kneser han sido estudiadas en los últimos años, por ejemplo su número cromático, número de independencia, y grupo de automorfismos. En este trabajo estudiaremos la existencia de ciclos hamiltonianos en los grafos s -estables de Kneser, es decir la existencia de un ciclo que pase por todos los vértices del grafo.



INDEPENDENCE AND MATCHING NUMBERS OF UNICYCLIC GRAPHS FROM NULL SPACE

Expositor:

Gonzalo Molina

Universidad Nacional de San Luis
lgmolina@unsl.edu.ar

Autor/es:

Gonzalo Molina

Universidad Nacional de San Luis
lgmolina@unsl.edu.ar

Daniel A. Jaume

Universidad Nacional de San Luis
djaume@unsl.edu.ar

Maikon Machado Toledo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
maikon.toledo@ufrgs.br

Luiz Emilio Allem

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
emilio.allem@ufrgs.br

Vilmar Trevisan

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
trevisan@mat.ufrgs.br

Let G be a graph with n vertices. The support of the null space of $A(G)$ is denoted by $Supp(G)$. Let T be a tree. The S -forest of T , denoted by $\mathcal{F}_S(T)$, is defined as the subgraph induced by the closed neighborhood of $Supp(T)$. The N -forest of T , denoted by $\mathcal{F}_N(T)$, is defined as $\mathcal{F}_N(T) := T - \mathcal{F}_S(T)$. The core of G , denoted by $Core(G)$, is the set of all the neighbors of the supported vertices of G .

A unicyclic graph G is a connected graph containing exactly one cycle. The induced cycle in G is denoted by C . A pendant tree of G at $v \in V(C)$, denoted $G\{v\}$, is the induced connected subgraph of G with maximum possible number of vertices, which contains the vertex v and no other vertex of C .

A unicyclic graph G is of Type *I* if and only if there exists at least one pendant tree $G\{v\}$ such that $v \notin Supp(G\{v\})$. A unicyclic graph G is of Type *II* if and only if every pendant tree $G\{v\}$ is such that $v \in Supp(G\{v\})$.

Let G be a unicyclic graph and C its cycle. Let $G - C = \bigcup_{i=1}^k T_i$, where T_i is a connected component of $G - C$.

We show that, if G is a unicyclic graph of Type *I* and $G\{v\}$ its pendant tree such that $v \notin Supp(G\{v\})$, then

$$\alpha(G) = |Supp(G\{v\})| + |Supp(G - G\{v\})| + \frac{|V(\mathcal{F}_N(G\{v\}))| + |V(\mathcal{F}_N(G - G\{v\}))|}{2},$$

$$\nu(G) = |Core(G\{v\})| + |Core(G - G\{v\})| + \frac{|V(\mathcal{F}_N(G\{v\}))| + |V(\mathcal{F}_N(G - G\{v\}))|}{2},$$

and if G is a unicyclic graph of Type *II*, then

$$\alpha(G) = \left\lfloor \frac{|V(C)|}{2} \right\rfloor + \sum_{i=1}^k |Supp(T_i)| + \frac{|V(\mathcal{F}_N(T_i))|}{2},$$

$$\nu(G) = \left\lfloor \frac{|V(C)|}{2} \right\rfloor + \sum_{i=1}^k |Core(T_i)| + \frac{|V(\mathcal{F}_N(T_i))|}{2}.$$



INMERSIONES COMPLETAS Y NÚMERO DE INDEPENDENCIA

Expositor:

Daniel Quiroz

Universidad de Chile
 dquirozb@gmail.com

Autor/es:

Sebastián Bustamante

Universidad de Chile
 sebustam@gmail.com

Daniel Quiroz

Universidad de Chile
 dquirozb@gmail.com

Maya Stein

Universidad de Chile
 mstein@dim.uchile.cl

José Zamora

Universidad Andrés Bello
 josezamora@unab.cl

La versión análoga a la conjetura de Hadwiger para el orden de las inmersiones nos dice que todo grafo G contiene a $K_{\chi(G)}$ como inmersión. De ser cierta, implicaría que todo grafo con n vértices y número de independencia α contiene a $K_{\lceil \frac{n}{\alpha} \rceil}$ como inmersión.

El mejor resultado conocido para esta conjetura se debe a Gauthier, Le y Wollan, quienes probaron que todo grafo contiene una inmersión de un completo en $\lceil \frac{\chi(G)-4}{3,54} \rceil$ vértices. Esto implica que todo grafo con n vértices y número de independencia α contiene una inmersión de un completo en $\lceil \frac{n}{3,54\alpha} - 1,13 \rceil$ vértices.

En la charla discutiremos como mejorar este último resultado para todo $\alpha \geq 3$ y esbozaremos la historia de estos problemas.



ISOMETRÍAS, GRUPOS FINITOS Y TEORÍA DE CÓDIGOS

Expositor:

Maximiliano Vides

Universidad Nacional del Litoral
 mvides@famaf.unc.edu.ar

Autor/es:

Maximiliano Vides

Universidad Nacional del Litoral
 mvides@famaf.unc.edu.ar

Ricardo Podestá

Universidad Nacional de Córdoba

podesta@famaf.unc.edu.ar

En este trabajo estudiaremos la existencia y construcción de isometrías entre grupos finitos. Dados G y H , dos grupos finitos del mismo cardinal ¿Existe alguna métrica d tal que $(G, d) \leftrightarrow (H, d)$ sea una isometría y d sea invariante por traslaciones de ambos grupos? Veremos que la respuesta es afirmativa, además del caso trivial, explicando como extender isometrías entre subgrupos de G y H .

Estudiando los grupos de simetrías de métricas, podemos discernir la existencia o no de isometrías entre grupos finitos. Obtendremos generalizaciones del conocido mapa de Gray, consiguiendo isometrías de grupos cíclicos en espacios con la métrica de Rosenbloom-Tsfasman. También extendemos esta isometría para grupos no necesariamente cíclicos (o abelianos). Esta charla es parte de un trabajo en curso con Ricardo Podestá.



LOS PROBLEMAS DE CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN-DOMINACIÓN,
LOCALIZACIÓN-DOMINACIÓN ABIERTA Y LOCALIZACIÓN-DOMINACIÓN TOTAL BAJO CIERTAS
OPERACIONES EN GRAFOS

Expositor: Yanina,

P. Lucarini

FCEIA-UNR

lucarini@fceia.unr.edu.ar

Autor/es: Yanina,

P. Lucarini

FCEIA-UNR

lucarini@fceia.unr.edu.ar

Silvia Bianchi

FCEIA-UNR

sbianchi@fceia.unr.edu.ar

Gabriela Argiroffo

FCEIA-UNR

garua@fceia.unr.edu.ar

En este trabajo estudiamos 4 problemas que son variantes del clásico problema del mínimo conjunto dominante en un grafo $G = (V, E)$ y que han sido estudiados activamente durante las últimas décadas (ver Lobstein [3]).

Un conjunto $C \subseteq V$ es un:

- *código de identificación* si es un conjunto dominante y $N[i] \cap C \neq N[j] \cap C$, para todo $i, j \in V$ [2].
- *conjunto de localización-dominación* si es un conjunto dominante y $N(i) \cap C \neq N(j) \cap C$, para todo $i, j \in V - C$ [5].
- *conjunto de localización-dominación abierta* si es un conjunto dominante y $N(i) \cap C \neq N(j) \cap C$, para todo $i, j \in V$ [4].
- *conjunto de localización-dominación total* si es un conjunto total-dominante y $N(i) \cap C \neq N(j) \cap C$, para todo $i, j \in V - C$ [1].

Aquí, analizamos los cambios que se producen sobre el mínimo cardinal de los conjuntos mencionados cuando aplicamos ciertas operaciones en grafos: la adición de un vértice universal, la corona generalizada de un grafo y el cuadrado de un grafo.

Bibliografía

- [1] T.W. Haynes, M. A. Henning, J. Howard, *Locating and total-dominating sets in trees*, Discrete Applied Mathematics **154**, (2006), 1293–1300.
- [2] M. G. Karpovsky, K. Chakrabarty, L. B. Levitin, *On a new class of codes for identifying vertices in graphs*, IEEE Trans. Inform. Theory **44** (1998), 599–611.
- [3] A. Lobstein, *Watching systems, identifying, locating-dominating and discriminating codes in graphs*, <https://www.lri.enst.fr/~lobstein/debutBIBidetlocdom.pdf>
- [4] S.J. Seo, P.J. Slater, *Open neighborhood locating dominating sets*, Australasian Journal of Combinatorics, **46**, (2010), 109–119.
- [5] P. J. Slater, *Dominating and reference sets in a graph*, J. Math. Phis. Sci. **22**(1988) 445–455.



MÍNIMO NÚMERO DE CONSULTAS NECESARIAS PARA ENCONTRAR UN ÁRBOL GENERADOR DE PESO MÍNIMO BAJO INCERTIDUMBRE

Expositor:

José Soto

Universidad de Chile

jsoto@dim.uchile.cl

Autor/es:

José Soto

Universidad de Chile

jsoto@dim.uchile.cl

Arturo Merino

Universidad de Chile

amerino@dim.uchile.cl

Sea $G = (V, E)$ un grafo conexo para el cual se desconoce el tpeso exacto de sus aristas. Sin embargo, para cada elemento $e \in E$ se conoce un conjunto no vacío, llamado área de incertidumbre, que contiene los posibles pesos que la arista e puede tener. Decimos que un conjunto $X \subseteq E$ es una consulta factible para el problema si al revelar simultáneamente los pesos reales de los elementos de X , tenemos información suficiente para calcular un árbol generador de peso mínimo de E , independiente del valor preciso de las aristas no reveladas. El objetivo del problema es determinar el conjunto factible de menor tamaño/costo.

El problema anterior puede ser generalizado a matroides, donde el objetivo es encontrar la consulta de tamaño/costo mínimo que permite calcular una base de peso mínimo. Este problema es de especial interés para aplicaciones donde obtener datos exactos es costoso, pero datos vagos son de fácil acceso.

En este trabajo proveemos una caracterización de las consultas factibles de tamaño/peso mínimo para cualquier matroide con incertidumbre y encontramos un algoritmo polinomial para determinar dicha consulta. Nuestros algoritmos funcionan para cualquier tipo de incertidumbre, es decir las áreas de incertidumbre pueden ser conjuntos de números reales arbitrarios, no necesariamente intervalos o conjuntos finitos.



(NON-)CONVERGENCE IN COALITION FORMATION GAMES

Expositor:

Pablo Neme
 IMASL-UNSL
pabloneme08@gmail.com

Autor/es:

Pablo Neme
 IMASL-UNSL
pabloneme08@gmail.com

Elena Iñarra
 Universidad del País Vasco
elena.inarra@ehu.eus

Agustín Bonifacio
 IMASL-UNSL
agustinbonifacio@gmail.com

In models of multi-agent interactions, deviations by coalitions of agents from one outcome to another may lead to situations in which a stable solution cannot be reached. This problem becomes especially significant when convergence to efficient markets is at stake. If a market is efficient and agents' preferences clear the market, there is no need for intervention. By contrast, when preferences are unable to clear an efficient market an arbitrator, perhaps using an algorithmic technique, is required for the efficient solution to be implemented. Hence, it is essential to distinguish in which of these two situations a market may be.

In searches for stability in coalition formation games there are many studies that restrict the domain of preference profiles by skipping circularity among coalitions (rings): See for instance Chun (2000), Pycia (2012), and Inal (2015). However, there are coalition formation games with rings coexisting with stable partitions and it is precisely in such situations that our research question becomes relevant, i.e. what coalition formation games induce convergence to stability.

As we show in this paper, rings are the only source that precludes convergence to stability but their mere presence is not sufficient to generate lack of convergence to stability, so our study focuses analyzing preferences with rings in order to discern which ones perform this task. The rings that preclude convergence to stability are called effective.

Our approach to the study of convergence comes from the observation that in coalition formation games stable partitions and dead-end cycles (absorbing sets) of partitions coexist, and such coexistence is what precludes convergence to stability. In this paper, we show that the existence of an effective ring is a necessary and sufficient condition to induce an absorbing set of cardinality of 3 or more. In turn, this absorbing set generates rotations among coalitions in such a way that convergence to stability is impeded. To illustrate the importance of our results we present several economic examples in which convergence to stability is not possible and therefore there is a need for an arbitrator if a stable solution is the goal to be achieved.



NULIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA DE UNA SECUENCIA DE GRADOS DE UNICÍCLICOS.

Expositor:

Marco Puliti Lartigue
 Universidad Nacional de San Luis
marco.puliti@gmail.com

Autor/es:

Daniel Alejandro Jaume

Universidad Nacional de San Luis

daniel.jaume.tag@gmail.com

Maikon Machado Toledo

Universidade Federal de Rio Grande do Sul

maikon.toledo@ufrgs.br

Gonzalo Molina

Universidad Nacional de San Luis

lgonzalomolina@gmail.com

Marco Puliti Lartigue

Universidad Nacional de San Luis

marco.puliti@gmail.com

Un grafo unicíclico es un grafo conectado que contiene un único ciclo inducido. La sucesión finita no decreciente $s = (d_1, d_2, \dots, d_n)$ se dice que es una secuencia de grados de unicíclicos de longitud n si existe al menos un grafo unicíclico tal que su secuencia de grados es s . El conjunto de todos los unicíclicos conectados que tienen a s como su secuencia de grados es denotado por \mathcal{U}_s .

Definimos

$$\text{null}_m(\mathcal{U}_s) := \min_{U \in \mathcal{U}_s} \{\text{null}(A(U))\},$$

y

$$\text{null}_M(\mathcal{U}_s) := \max_{U \in \mathcal{U}_s} \{\text{null}(A(U))\},$$

las nulidades mínima y máxima posibles en \mathcal{U}_s . Con $l(s)$ denotamos la cantidad de 1's de s y con $n_2(s)$ la cantidad de 2's de s . Sea $a(s)$ el número de aniquilación de s , definido como el mayor índice tal que

$$\sum_{i=1}^{a(s)} d_i \leq n.$$

En este trabajo probamos que:

$$\text{null}_m(\mathcal{U}_s) = \begin{cases} 2l(s) - n & , \text{ si } l(s) \geq \lfloor \frac{n}{2} \rfloor, \\ 1 & , \text{ si } \frac{n-3}{2} < l(s) < \lfloor \frac{n}{2} \rfloor \text{ y } n \text{ impar}, \\ 0 & , \text{ en otro caso,} \end{cases}$$

y

$$\text{null}_M(\mathcal{U}_s) = \begin{cases} 2a(s) - n + 2 & , \text{ si } n_2(s) \geq 3 \text{ y } \sum_{i=1}^{a(s)+1} d_i = n + 1, \\ 2a(s) - n & , \text{ en otro caso.} \end{cases}$$



ON STRATEGY-PROOFNESS AND SEMILATTICE SINGLE-PEAKEDNESS

Expositor:

Agustín Germán Bonifacio

Instituto de Matemática Aplicada San Luis - Universidad Nacional de San Luis

abonifacio@unsl.edu.ar

Autor/es:

Agustín Germán Bonifacio

Instituto de Matemática Aplicada San Luis - Universidad Nacional de San Luis
abonifacio@unsl.edu.ar

Jordi Massó

Universitat Autònoma de Barcelona
jordi.massó@uab.es

We study social choice rules defined on the domain of semilattice single-peaked preferences. Semilattice single-peakedness has been identified as the necessary condition that a set of preferences must satisfy so that the set can be the domain of a strategy-proof, tops-only, anonymous and unanimous rule. We characterize the class of all such rules on that domain and show that they are deeply related to the supremum of the underlying semilattice structure.



ON THE CONTRACTS BETWEEN DOCTORS AND RURAL HOSPITALS

Expositor:

Beatriz Alejandra Millán Guerra

Universidad Nacional de San Juan - Instituto de Matemática Aplicada San Luis
millanbetty2@gmail.com

Autor/es:

Beatriz Alejandra Millán Guerra

Universidad Nacional de San Juan - Instituto de Matemática Aplicada San Luis
millanbetty2@gmail.com

We prove that the set of doctors assigned to a hospital with unfilled positions is the same in all stable allocations for a many-to-one matching model with contracts where all hospitals have q-separable preferences. However, the characteristics of the relationships among these agents may differ from one stable allocation to another.



ON THE INVERSE OF NONSINGULAR UNICYCLIC GRAPHS.

Expositor:

Daniel A. Jaume

Universidad Nacional de San Luis
djaume@unsl.edu.ar

Autor/es:

Daniel A. Jaume

Universidad Nacional de San Luis
djaume@unsl.edu.ar

Gonzalo Molina

Universidad Nacional de San Luis
gonzalo.molina.tag@gmail.com

Cristian Panelo

Universidad Nacional de San Luis
cristian.panelo.tag@gmail.com

Rodrigo Sota

Universidad Nacional de San Luis

rodrigo.sota.tag@gmail.com

An unicyclic graph is a connected graph containing exactly one cycle. The induced cycled in U is denoted by C . An unicyclic graph U is said that is nonsingular if its adjacency matrix $A(U)$ is nonsingular. Unicyclic graphs are of three types: T1, T2 and T3. In this work we give formulas for the inverse of nonsingular unicyclic in terms of their matching structure.

Given an unicyclic graph U , a walk W in U and a matching M of U , the walk W is called an alternating walk with respect to M if it has edges that are alternately unmatched and matched in M . An alternating walk W with respect to M is said a coaugmenting walk in U with respect to M if W starts and ends at matched edges. The set of all coaugmenting walks from i to j (two different vertices of U) with respect to any maximum matching M of U is denoted by $CoW(U, i, j)$.

Let U be a nonsingular unicyclic graph of Type 1 of order n . Then

$$A^{-1}(U) = Inv_1(U) := \sum_{W \in CoW(U, i, j)} (-1)^{\lfloor \frac{|W|}{2} \rfloor},$$

where $|W|$ is the length of the walk W .

For each vertex $v \in V(C)$, $T(v)$ denotes the pendant tree at v . We define $PSupp(U) := \bigcup_{u \in V(C)} Supp(T(u))$. A matching M of U is called non-sun matching if $e \in M$ and $|e \cap E(C)| > 1$, then $|e \cap E(C)| = 2$. Let $i, j \in V(U)$, the set of all the coaugmenting walks from i to j with respect to any non-sun maximum matching is denoted by $CoW_{ns}(U, i, j)$. These walks are called non-sun coaugmenting walks.

For every nonsingular unicyclic U of type 2 $A(U)^{-1} = Inv_1(U) + Inv_2(U)$, where $Inv_1(U)$ and $Inv_2(U)$ are two matrices of order n given by

$$Inv_1(U)_{i,j} := \begin{cases} \frac{1}{2}(-1)^{\lfloor \frac{d_w(i,j)}{2} \rfloor}, & \text{if } i, j \in PSupp(G) \text{ and } CoW_{ns}(U, i, j) \neq \emptyset, \\ \frac{1}{2}(-1)^{\lfloor \frac{|C|}{2} \rfloor + \lfloor \frac{d(i,j)}{2} \rfloor}, & \text{if } i, j \in PSupp(G) \text{ and } CoW_{ns}(U, i, j) = \emptyset, \\ 0, & \text{otherwise,} \end{cases}$$

where $d_w(i, j)$ is the length of a shorter non-sun coaugmenting walk from i to j , and $d(i, j)$ is the usual distance. And

$$Inv_2(U)_{i,j} := \begin{cases} \sum_{W \in CoW(U, i, j)} (-1)^{\lfloor \frac{|W|}{2} \rfloor}, & \text{if } i, j \in V(U - C) \text{ and } CoW(U - C, i, j) \neq \emptyset, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

For every nonsingular unicyclic U of type 3 $A(U)^{-1} = Inv_2(U) + Inv_3(U)$, where $Inv_3(U)$ is the matrix of order n given by

$$Inv_3(U)_{i,j} := \begin{cases} \frac{1}{2}(-1)^{\lfloor \frac{d_w(i,j)}{2} \rfloor}, & \text{if } i, j \in PSupp(G) \text{ and } CoW(U, i, j) \neq \emptyset, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$



OPERADOR DE INTERSECCIÓN DE DICLIQUES EN DIGRAFOS

Expositor:

Marisa Gutierrez

Centro de Matemática de La Plata

marisa@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Marisa Gutierrez

Centro de Matemática de La Plata

marisa@mate.unlp.edu.ar

Silvia Tondato

Centro de Matemática de La Plata

tondato@mate.unlp.edu.ar

Bernardo Llano

Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, México

llano@xanum.uam.mx

Miguel Pizaña

Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, México

mpizana@gmail.com

Trataremos con digrafos simples, esto es sin lazos ni aristas múltiples. Sean X e Y subconjuntos disjuntos no vacíos de vértices de D , (X, Y) es un *disimplex* de D si para cada $x \in X$ y cada $y \in Y$, (x, y) es un arco de D . Sean (X, Y) y (Z, W) disimplex de D , decimos que (X, Y) está *incluido* en (Z, W) , $(X, Y) \preceq (Z, W)$ sii $X \subseteq Z$ y $Y \subseteq W$. Claramente es una relación de orden entre pares de subconjuntos de $V(D)$. Un disimplex (X, Y) es un *diclique* de D si es maximal con respecto a la relación de orden \preceq .

Consideramos siguiente operador en digrafos:

Operador Diclique \vec{K}

- $V(\vec{K}(D))$: es el conjunto de dicliques de D .
- $A(\vec{K}(D))$: si (A, B) y (A', B') son dicliques de D , entonces $(A, B) \rightarrow (A', B')$ sii $B \cap A' \neq \emptyset$.

Presentamos resultados preliminares en comparación con el clásico operador clique en grafos:

1. generación de los dicliques desde los entornos del digrafo.
2. Puntos fijos del operador.
3. Suryectividad.
4. Monotonía.
5. Comportamiento en torneos, torneos transitivos
6. Comportamiento en digrafos fuertemente conexos.
7. Variación de Distancia, Diámetro, Cuello y Altura.
8. Comportamiento en Circulantes.

PROBLEMA DE ASIGNACIÓN DE AULAS EN INSTITUCIÓN CON DOS SEDES

Expositor:

Miguel Chiesa

FCEIA - Universidad Nacional de Rosario

miguechiesa@gmail.com

Autor/es:

Mariana Silvina Escalante

CONICET y FCEIA - Universidad Nacional de Rosario

mariana@fceia.unr.edu.ar

Miguel Chiesa

FCEIA - Universidad Nacional de Rosario

miguechiesa@gmail.com

Pablo Fekete

FCEIA - Universidad Nacional de Rosario

fekete@fceia.unr.edu.ar

Los problemas de asignación de aulas surgen naturalmente en el contexto de instituciones educativas, cuando se debe asignar un aula a cada curso sin incurrir en superposiciones horarias. Un antecedente que podemos mencionar en cuanto a un modelo general de asignación de aulas puede encontrarse en: A. Phillips, H. Waterer, M. Ehrgott, D. Ryan, *Integer Programming Methods for large scale practical classroom assignment problems*. Computers and Operations Research **53** (2015) 42-53.

En este trabajo consideramos el problema particular que surge en instituciones que cuentan con más de un edificio dentro de un predio extenso. Nos proponemos dar una formulación de este problema como programa lineal entero y ensayar distintas funciones objetivos que nos permitan comparar la “conveniencia” de las soluciones halladas.

Dado el conjunto de cursos, días y horarios de cursada, conjunto de aulas, matriz de compatibilidad entre los cursos y las aulas, tiempo de traslado estimado de una sede a otra y, para cada par de cursos y la cantidad de alumnos en común entre los dos cursos, el problema consiste en asignar a cada curso un aula compatible, de modo tal que cursos superpuestos no compartan el aula.

El problema se enmarca en el tema de coloreo en grafos, en particular, dadas las características del mismo, en el coloreo por listas.

Proponemos distintos modelos de programación lineal entera que reflejan la estructura del problema a ser analizado basados en el modelo estándar de coloreo (véase P. Coll, J. Marengo, I. Méndez Díaz y P. Zabala, *Facets of the graph coloring polytope*. Ann. Oper. Res. **116** (2002) 79-90). Estudiamos distintas funciones objetivos que pueden ser consideradas, por ejemplo, teniendo en cuenta la existencia de varias sedes minimizamos el tiempo de traslado entre una y otra sede, o tenemos en cuenta la restricción de que un alumno no deba cambiar de sede entre un curso y el siguiente.

Finalmente, consideramos el problema concreto de la asignación de aulas en la FCEIA, con sus dos sedes, Pellegrini y CUR, teniendo en cuenta los datos provistos por la propia facultad para el primer año, primer cuatrimestre de todas las carreras, correspondientes al año 2018.

PROBLEMA DE EMPAQUETAMIENTO GENERALIZADO EN GRAFOS CON POCOS P_4 'S

Expositor:

Natalí Vansteenkiste

Universidad Nacional de Rosario
 natali@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Erica Hinrichsen

Universidad Nacional de Rosario
 ericah@fceia.unr.edu.ar

Natalí Vansteenkiste

Universidad Nacional de Rosario
 natali@fceia.unr.edu.ar

Pablo Torres

Universidad Nacional de Rosario y CONICET
 ptorres@fceia.unr.edu.ar

Dado un grafo $G = (V, E)$ y vectores $\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u} \in \mathbb{Z}_+^V$ con $\ell \leq \mathbf{u}$, decimos que una asignación $f : V \rightarrow \mathbb{Z}_+$ es un $(\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u})$ -empaquetamiento de G si para todo $v \in V$, se verifica:

$$\ell(v) \leq f(v) \leq u(v) \quad \text{y} \quad f(N[v]) \leq k(v)$$

donde $N[v]$ denota la vecindad cerrada de v .

El Problema de Empaquetamiento Generalizado (**PEG**) consiste en determinar el número de $(\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u})$ -empaquetamiento de G , definido como

$$L_{\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u}}(G) = \max \left\{ \sum_{v \in V} f(v) : f \text{ es un } (\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u}) \text{-empaquetamiento} \right\}.$$

Este problema tiene como instancias particulares a la mayor parte de las diferentes variaciones de problemas de empaquetamiento de grafos estudiados en la literatura. Por ejemplo, los k -limited packings [3] corresponden al caso $k(v) = k$, $\ell(v) = 0$ y $u(v) = 1$ para todo $v \in V$. Si $\ell(v) = 0$ y $u(v) \in \{0, 1\}$ para todo $v \in V$, la asignación f se denomina $(\mathbf{k}, \mathcal{A})$ -limited packings [1], donde $\mathcal{A} = \{v \in V : u(v) = 1\}$; y si $k(v) = u(v) = k$, $\ell(v) = 0$ para todo $v \in V$, tenemos las $\{k\}$ -packing functions [2].

En este trabajo obtenemos una fórmula que permite calcular el número de $(\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u})$ -empaquetamiento de la unión y el join de dos grafos, en función de los parámetros de los grafos involucrados. A partir de este resultado, el estudio del problema en grafos generales puede reducirse a grafos modulares (conexos con complementos conexos).

Analizamos el comportamiento del parámetro en grafos arañas y quasi arañas, grafos modulares de varias familias de grafos *con pocas* P_4 's. A partir de los resultados obtenidos se deriva un algoritmo lineal para el **PEG** sobre las instancias particulares correspondientes a las $\{k\}$ -packing function en grafos P_4 -tidy. Para el caso \mathbf{k} general y $\mathbf{u} \geq \mathbf{k}$, obtuvimos fórmulas para el número de $(\mathbf{k}, \ell, \mathbf{u})$ -empaquetamiento de grafos arañas flacas y resultados parciales para grafos arañas gordas.

Bibliografía

- [1] M. P. Dobson, V. Leoni, G. Nasini, *The k -limited packing and k -tuple domination problems in strongly chordal, P_4 -tidy and split graphs*, Electronic Notes in Discrete Mathematics 36 559–566, 2010.
- [2] E. Hinrichsen, V. Leoni, $\{k\}$ -packing functions in graphs. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Heidelberg, pp. 325–335, 2014.
- [3] R. Gallant, G. Gunther, B. Hartnell, D. Rall, *Limited packings in graphs*, Discrete Appl. Math. 158 (12), 1357–1364, 2010.



PROPER CIRCULAR ARC GRAPHS AS INTERSECTION GRAPHS OF PATHS ON A GRID

Expositor: María Pía Mazzoleni
 Universidad Nacional de La Plata
 maria_pia_400@hotmail.com

Autor/es: María Pía Mazzoleni
 Universidad Nacional de La Plata
 maria_pia_400@hotmail.com

Esther Galby
 Universidad de Friburgo
 esther.galby@unifr.ch

Bernard Ries
 Universidad de Friburgo
 bernard.ries@unifr.ch

Golumbic et al. introduced the class of *edge intersection graphs of paths on a grid* (*EPG graphs*), i.e. graphs for which there exists a collection of nontrivial paths on a rectangular grid in one-to-one correspondence with their vertex set, such that two vertices are adjacent if and only if the corresponding paths share at least one edge of the grid, and showed that every graph is in fact an EPG graph. A natural restriction which was thereupon considered, suggests to limit the number of bends (i.e. 90° turns at a grid-point) that a path may have; for $k \geq 0$, the class B_k -EPG consists of those EPG graphs admitting a representation in which each path has at most k bends.

A *circular arc graph* (*CA graph*) is an intersection graph of open arcs on a circle, i.e. a graph $G = (V, E)$ is a circular arc graph if one can associate an open arc on a circle with each vertex such that two vertices are adjacent if and only if their corresponding arcs intersect. If C denotes the corresponding circle and A the corresponding set of arcs, then $R = (C, A)$ is called a circular arc representation of G . A circular arc graph having a circular arc representation where no arc properly contains another is called a *proper circular arc graph* (*PCA graph*).

In this paper, we present a characterization by an infinite family of minimal forbidden induced subgraphs, of proper circular arc graphs which are intersection graphs of paths on a grid, where each path has at most one bend. That is, we present a characterization by an infinite family of minimal forbidden induced subgraphs for B_1 -EPG \cap PCA. This is a first step towards finding a characterization of the minimal graphs in $(CA \cap B_2 - EPG) \setminus (CA \cap B_1 - EPG)$.



PROPIEDADES ESTRATÉGICAS DEL MODELO DE ASIGNACIÓN CON PREFERENCIAS
 SUBSTITUIBLES Y Q-SEPARABLES

Expositor: Jorge Oviedo (Instituto de Matemática Aplicada San Luis (UNSL-CONICET) y Dep. de Matemática (UNSL), joviedo12@gmail.com)

Autor/es: Jorge Oviedo (Instituto de Matemática Aplicada San Luis (UNSL-CONICET) y Dep. de Matemática (UNSL), joviedo12@gmail.com); Paola Manasero (Instituto de Matemática Aplicada San Luis (UNSL-CONICET) y Dep. de Matemática (UNSL), pmanasero@hotmail.com)

Cuando mecanismos estables se usan en modelos de asignación bilateral muchos-a-uno emergen preguntas sobre incentivos en ambos lados del mercado (empresas-trabajadores). Sotomayor

(2012) mostró en el modelo de asignación bilateral muchos a uno con preferencias q -responsiva el teorema general de manipulabilidad: si hay más de una asignación estable al menos un agente puede beneficiarse si declara una preferencia diferente a la verdadera. Nosotros estudiamos la validez de este resultado en modelo de asignación bilateral muchos-a-uno con preferencias sustituibles y q -separables. Damos distintas definiciones de manipulabilidad que dependen de que estrategia deben usar los agentes para manipular (es decir, beneficiarse por declarar un orden distinto de su verdadero orden) el resultado del modelo. Mostramos ejemplos donde no se puede generalizar los resultados en el modelo con preferencias solo sustituibles.



r -ESTRELLAS EN ÁRBOLES

Expositor:

Emiliano Juan José Estrugo

Universidad Nacional de San Luis

juan.estrugo.tag@gmail.com

Autor/es:

Emiliano Juan José Estrugo

Universidad Nacional de San Luis

juan.estrugo.tag@gmail.com

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

Dado un grafo G , un entero $r \geq 1$ y un vértice v , la r -estrella centrada en v , $I_v^r(G)$, es la familia de conjuntos independientes de G de cardinalidad r que contienen al vértice v . Hulbert y Kamat conjeturaron que dado un árbol T y un entero r , siempre es posible encontrar hoja ℓ tal que $|I_v^r(T)| \leq |I_\ell^r(T)|$ para todo vértice v . Si un árbol satisface dicha condición decimos que es un HK -árbol. Baber y Borg encontraron, de manera independiente, ejemplos de árboles que no son HK , mostrando que la conjetura de Hulbert y Kamat es falsa. Queda entonces por responder la pregunta de cuáles son los árboles HK . En este trabajo presentamos condiciones suficientes para que un árbol sea HK . En particular demostramos que los grafos caterpillar son HK . Nuestro resultado nos permite, además, distinguir un conjunto de vértices para los cuales existen hojas con r -estrellas de mayor tamaño. Esto da una mejor idea de como deben ser estructuralmente los árboles que no son HK .



SOBRE EL PROBLEMA DE MATCHING PERFECTO EN HIPERGRAFOS BIPARTITOS

Expositor:

Paola Tolomei

UNR-CONICET

ptolomei@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Paola Tolomei

UNR-CONICET

ptolomei@fceia.unr.edu.ar

Mariana Escalante

UNR-CONICET
 escalante@fceia.unr.edu.ar
Daniel Severin
 UNR-CONICET
 daniel@fceia.unr.edu.ar

El *Problema de Matching Perfecto de Mínimo Peso en Hipergrafos Bipartitos* (MP) es un problema que generaliza a su homónimo sobre grafos bipartitos y, entre otras aplicaciones, permite modelar otro problema denominado *Identificación Cruzada de Catálogos Estelares* (véase D. Severín, *Cross-identification of stellar catalogs with multiple stars: Complexity and Resolution*, Electron. Notes Discr. Math. **69** (2018), 29–36).

Sea $\mathcal{H} = (X, \mathcal{E})$ un hipergrafo. Un conjunto $\mathcal{E}' \subset \mathcal{E}$ es un *matching* de \mathcal{H} si es un conjunto de hiperaristas disjuntas, i.e. para $t_1, t_2 \in \mathcal{E}'$ diferentes, $t_1 \cap t_2 = \emptyset$. \mathcal{H} es *bipartito* si X puede ser particionado en conjuntos A, B y cada hiperarista t satisface $|t \cap A| = 1$. Para un hipergrafo bipartito $\mathcal{H} = (A \cup B, \mathcal{E})$ y $t \in \mathcal{E}$, la función $\pi_A : \mathcal{E} \rightarrow A$ aplicada a t , i.e. $\pi_A(t)$, devuelve el único elemento de $t \cap A$ y la función $\pi_B : \mathcal{E} \rightarrow \mathcal{P}(B)$ se define como $\pi_B(t) \doteq t \cap B$. Llamamos \mathcal{K} al máximo valor posible de $|\pi_B(t)|$.

Un conjunto $\mathcal{E}' \subset \mathcal{E}$ es un *matching perfecto* de un hipergrafo bipartito \mathcal{H} si \mathcal{E}' es un matching de \mathcal{H} que satura A , i.e. $A = \{\pi_A(t) : t \in \mathcal{E}'\}$. Sea $w \in \mathbb{R}^{\mathcal{E}}$ un vector de costos positivos. El MP consiste en obtener un matching perfecto \mathcal{E}' de \mathcal{H} tal que $\sum_{t \in \mathcal{E}'} w_t$ sea mínimo.

Notemos que \mathcal{H} podría no admitir un matching perfecto. De hecho preguntarse por su existencia es NP-completo, aunque existen condiciones suficientes y un algoritmo polinomial cuando una de ellas se satisface (véase C. Annamalai, *Finding Perfect Matchings in Bipartite Hypergraphs*, Combinatorica (2018), 1285–1307).

El MP puede resolverse mediante una transformación al *Problema del Conjunto Estable de Máximo Peso*. Sea G el grafo que surge de dicha transformación. En este trabajo: 1) caracterizamos cómo debe ser la instancia del MP para que G sea claw-free, resultando polinomial en estos casos, 2) demostramos que el MP es polinomial si $|A| = 2$, y 3) hallamos algunas familias de desigualdades clique del poliedro surgido de la formulación del MP en el caso en que \mathcal{H} es completo (i.e. existen todas las hiperaristas posibles) y $\mathcal{K} = 2$.



SOBRE GRAFOS BLOQUE *CPT*

Expositor:

Noemí Amalia Gudiño

CENTRO DE MATEMATICA DE LA PLATA - CONICET - DTO DE CIENCIAS BASICAS FI UNLP

noemigudino@mate.unlp.edu.ar

Autor/es:

Noemí Amalia Gudiño

CENTRO DE MATEMATICA DE LA PLATA - CONICET - DTO DE CIENCIAS BASICAS FI UNLP

noemigudino@mate.unlp.edu.ar

Liliana Alcón

CENTRO DE MATEMATICA DE LA PLATA - CONICET

liliana@mate.unlp.edu.ar

Marisa Gutierrez

CENTRO DE MATEMATICA DE LA PLATA - CONICET

marisa@mate.unlp.edu.ar

Dado un grafo $G = (V, E)$, una orientación \vec{E} de las aristas de G es una atribución a cada arista uv de G una de sus dos posibles orientaciones: \vec{uv} (de u a v) o \vec{vu} (de v a u). La orientación \vec{E} se dice transitiva si $\vec{uv} \in \vec{E}$ y $\vec{vw} \in \vec{E}$ implica $\vec{uw} \in \vec{E}$. Un grafo es de comparabilidad si existe una orientación transitiva de sus aristas. En general un grafo de comparabilidad admite distintas orientaciones transitivas de sus aristas. Un modelo de contención $M_{\vec{E}}$ de un grafo orientado $G = (V, \vec{E})$ asigna a cada elemento $v \in V$ un conjunto M_v de tal manera que $\vec{uv} \in \vec{E}$ si y solo si M_u es un subconjunto propio de M_v . El modelo $M_{\vec{E}}$ es la familia de conjuntos $(M_v)_{v \in V}$. Los grafos de comparabilidad que admiten un modelo por contención que asigna a cada vértice un camino de un árbol T (considerando cada camino como un conjunto de vértices) se llaman grafos *CPT* [1, 2].

La caracterización de los grafos *CPT* por subgrafos prohibidos minimales es un problema abierto. En este trabajo consideramos el problema de reconocimiento y el de caracterización de los grafos *CPT* restringidos a la clase de los grafos bloque, es decir la clase de grafos en los que cada componente dos conexa es un completo.

Bibliografía

- [1] L. Alcón, N. Gudiño, M. Gutierrez, *Recent result on containment graphs of paths in a tree*, Discrete Applied Mathematics 245, pp. 139–147 (2018).
- [2] Golumbic, Martin Charles and Scheinerman Edward R., *Containment Graphs, Posets, and Related Classes of Graphs*, Combinatorial Mathematics: Proceedings of the Third International Conference, Volume 555, 192–204 (1989).



SOBRE GRAFOS CON MATRICES DE VECINDADES CERRADAS PERFECTAS

Expositor:

Erica Hinrichsen

UNR

ericah@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Valeria Alejandra Leoni

UNR y CONICET

valeoni@fceia.unr.edu.ar

Mariana Silvina Escalante

UNR y CONICET

mariana@fceia.unr.edu.ar

Erica Hinrichsen

UNR

ericah@fceia.unr.edu.ar

En este trabajo estudiamos la familia \mathcal{F} de los grafos G con matriz de vecindades cerradas, $N[G]$, perfecta, i.e. $\{x \in [0, 1]^n : N[G]x \leq \mathbf{1}\}$ es un poliedro entero, donde $n = |V(G)|$ y $\mathbf{1}$ es el vector cuyas componentes son todas iguales a 1.

Presentamos una caracterización parcial de la familia \mathcal{F} a través de subgrafos inducidos prohibidos.

A partir de la caracterización de matrices perfectas debida a Chvátal [2], es necesario probar que $N[G]$ satisface dos propiedades, éstas son, ser matriz clique-nodo de un cierto grafo (denotado por Q_G) y la perfección del mismo.

En primer lugar, identificamos a la familia de grafos cuya matriz de vecindades cerradas es clique-nodo, a través de la ausencia de un número finito de grafos de hasta siete nodos como subgrafos inducidos.

Por [1], un grafo es perfecto si y solamente si no posee un agujero impar ni su complemento como subgrafo inducido por nodos. A partir de esta propiedad, en segundo lugar caracterizamos a aquellos grafos G tales que Q_G no posee agujeros impares como subgrafos inducidos por nodos. Las dos caracterizaciones halladas nos permiten derivar una descripción de una superfamilia de \mathcal{F} a través de subgrafos inducidos prohibidos.

La motivación original de este trabajo fue la de ampliar el conjunto de las instancias en las cuales el problema de optimización de la función $\{k\}$ -empaquetadora en grafos puede ser resuelto en tiempo polinomial en función del tamaño de la entrada, conjunto al que pertenecen los grafos fuertemente cordales, entre otros [3, 4, 5].

Referencias

- [1] Chudnovsky, M., G. Cornuéjols, X.Liu, P.Seymour and K.Vušković, *Recognizing Berge Graphs*, *Combinatorica* **25** (2005), 143–187.
- [2] Chvátal, V., *On Certain Polytopes Associated with Graphs*, *Journal of Combinatorial Theory (B)* **18** (1975), 138–154. 1991) 166–190.
- [3] Conforti, M. and G. Cornuéjols, *Balanced 0, +1, -1 Matrices, Bicoloring and Total Dual Integrality*, *Mathematical Programming* **71** (1995), 249–258.
- [4] Farber, M., *Characterizations of Strongly Chordal Graph*, *Discrete Mathematics* **43** (1983), 173–189.
- [5] Hinrichsen, E. and V. Leoni, *$\{k\}$ -packing functions of graphs*. *Lecture Notes in Computer Science* (2014), 325–335.



SOBRE VARIANTES Y SUPERCLASES DE LOS GRAFOS SPLIT

Expositor: Verónica Moyano (Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento; Argentina, vmoyano@campus.ungs.edu.ar)

Autor/es: Verónica Moyano (Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento; Argentina, vmoyano@campus.ungs.edu.ar); Luciano Norberto Grippo (Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento; Argentina, lgrippo@campus.ungs.edu.ar)

Un grafo G es *split* si existe una clique C tal que $G - C$ es un conjunto independiente (ver [3]). En esta charla mostraremos resultados sobre un variante y una superclase de los grafos split.

Un grafo G es k -*probe split* si contiene una familia de conjuntos independientes N_1, \dots, N_k tales que se le puede agregar a G un conjunto de aristas con ambos extremos en algún N_i para $i = 1, \dots, k$, de forma tal que el grafo resultante sea un grafo split. Cuando $k = 1$ a estos grafos se los conocen en la literatura como probe split y fueron caracterizados en [1]. En este trabajo presentaremos algunos resultados estructurales y de complejidad vinculados a esta clase de grafo. Decimos que un grafo G es *unipolar* si existe una clique C tal que $G - C$ es un grafo sin P_3 como subgrafo inducido; es decir, una unión disjunta de grafos completos [2]. Si además todos estos grafos completos tienen a los sumo k vértices, diremos que el grafo es k -*unipolar*. En este trabajo presentaremos una caracterización estructural para los grafos 2-unipolares.

Bibliografía

- [1] Bang Le, V., de Ridder, H. N. *Probe Split Graphs*, Discrete Mathematics & Theoretical Computer Science **9** (2007).
- [2] Ekim, T., Hell, P., Stacho, J. and de Werra, D. *Polarity of chordal graphs*, Discrete Applied Mathematics **156** (2008), pp. 2469–2479.
- [3] Golumbic, M. C., *Algorithmic Graph Theory and Perfect Graphs*, North- Holland, Second Edition, 2004.



SOPORTE DE GRAFOS DE LÍNEA DE ÁRBOLES

Expositor:

Diego Gabriel Martínez

Universidad Nacional de San Luis

martinezdiegogabriel@gmail.com

Autor/es:

Diego Gabriel Martínez

Universidad Nacional de San Luis

martinezdiegogabriel@gmail.com

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

Dado un grafo $G = (V, E)$, el grafo de línea de G , $\mathcal{L}(G)$, tiene como vértices a las aristas de G , dos de las cuales son vecinas en $\mathcal{L}(G)$ si y sólo si tienen un vértice en común. Por otro lado, el soporte de un grafo son los vértices asociados a las coordenadas no nulas de los vectores del espacio nulo de su matriz de adyacencia. Este conjunto es interesante por brindar una conexión entre propiedades estructurales y propiedades espectrales de los grafos. Por ejemplo, el soporte de un árbol es la intersección de todos los conjuntos independientes máximos. En este trabajo estudiamos el soporte de los grafos de línea de los árboles. En particular, demostramos que el soporte es independiente si y sólo si el árbol original tiene un matching perfecto. Además, en dicho caso, el soporte coincide con las aristas del matching.



SURYECTIVIDAD DEL OPERADOR DE TORNEOS TRANSITIVOS MAXIMALES

Expositor:

Maria Guadalupe Sanchez Vallduvi

Universidad Nacional de La Plata

mguadalupesanchezv@gmail.com

Autor/es:

Maria Guadalupe Sanchez Vallduvi

Universidad Nacional de La Plata

mguadalupesanchezv@gmail.com

Marisa Gutierrez

Universidad Nacional de La Plata

marisa@mate.unlp.edu.ar

Bernardo Llano

Universidad autonoma metropolitana de iztapalapa, Mexico

llano@xanum.uam.mx

En grafos dirigidos, un *torneo* es un digrafo que posee un arco para cada par de vértices. Un torneo se dice *transitivo* si, para cada tres vértices a, b, c se cumple la transitividad de la relación es decir si $(a, b), (b, c)$ son arcos del digrafo, entonces (a, c) es un arco del digrafo.

Hemos definimos un operador similar al operador clique en grafos dirigidos. Dicho operador es el de intersección de subtorneos transitivos maximales en un digrafo, que se define de la siguiente manera:

- (i) $V(\tau(D))$ es el conjunto de todos los subtorneos transitivos maximales por contención del digrafo D y
- (ii) $A(\tau(D))$ es el conjunto de todas aquellas flechas definidas de la siguiente forma: si T_1 y T_2 son torneos transitivos maximales de D , entonces $T_1 \rightarrow T_2$ si los vértices fuente de T_1 y sumidero de T_2 no pertenecen a $V(T_1) \cap V(T_2)$ y los vértices sumidero de T_1 y fuente de T_2 pertenecen a $V(T_1) \cap V(T_2)$.

En este trabajo hemos encontrado la prueba de que el operador τ no es suryectivo en la clase de los digrafos. Mostramos ejemplos de una familia infinita de digrafos que están en la imagen de τ , sin embargo, añadiendo algunos arcos no están en la imagen.

Por otro lado, probamos que la imagen del operador es una clase no hereditaria de digrafos: mostramos un digrafo en la imagen de τ que al borrarle un vértice no está en la imagen del operador.



TEOREMA DE TRANSICIÓN DE ÁRBOLES

Expositor:

Victor Nicolás Schvöllner

Universidad Nacional de San Luis

victor.schvollner.tag@gmail.com

Autor/es:

Victor Nicolás Schvöllner

Universidad Nacional de San Luis

victor.schvollner.tag@gmail.com

Daniel Alejandro Jaume

Universidad Nacional de San Luis

daniel.jaume.tag@gmail.com

Adrián Pastine

Universidad Nacional de San Luis

adrian.pastine.tag@gmail.com

La secuencia de grados de un grafo es la lista de los grados de sus vértices. El 2-switch es una operación que altera las aristas de un grafo, pero preserva su secuencia de grados. En 1973 Berge demostró que dados dos grafos cualesquiera con la misma secuencia de grados, existe una sucesión de 2-switches que transforma uno en el otro. Esta es una herramienta fundamental

para comprender los comportamientos de los grafos que comparten una secuencia de grados. En particular, si tomamos dos árboles, este teorema nos asegura poder transformar uno en el otro por medio de 2-switches, pero no asegura que los grafos intermedios sean árboles. En este trabajo presentamos un teorema del estilo de Berge, que nos permite convertir un árbol en cualquier otro por medio de 2-switches de manera tal que todos los grafos intermedios también sean árboles. Además, presentamos un algoritmo que permite determinar una sucesión de 2-switches que realiza la transformación.



UNOS CIRCULARMENTE COMPATIBLES, D -CIRCULARIDAD Y BIGRAFOS ARCO-CIRCULARES
PROPIOS

Expositor: Martín D. Safe (Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina e INMABB, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina, msafe@uns.edu.ar)

Autor/es: Martín D. Safe (Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina e INMABB, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina, msafe@uns.edu.ar)

En 1969, Alan Tucker [2] caracterizó los grafos arco-circulares propios como aquellos grafos cuyas matrices de adyacencia aumentadas tienen la propiedad de los unos circularmente compatibles. Más aún, también halló un algoritmo de tiempo polinomial para decidir si cualquier matriz de adyacencia aumentada dada tiene la propiedad de los unos circularmente compatibles. Estos resultados le permitieron diseñar el primer algoritmo de reconocimiento de tiempo polinomial para los grafos arco-circulares propios. Sin embargo, como el propio Tucker señala, no resolvió los problemas de encontrar un teorema estructural y un algoritmo de reconocimiento eficiente para la propiedad de los unos circularmente compatibles en matrices arbitrarias (es decir, no solo para matrices de adyacencia aumentadas). En este trabajo resolvemos ambos problemas. Más precisamente, proporcionamos una caracterización por submatrices prohibidas minimales para la propiedad de los unos circularmente compatibles en matrices arbitrarias y un algoritmo de reconocimiento de tiempo lineal para la misma propiedad. Derivamos estos resultados de otros análogos para una propiedad relacionada llamada D -circularidad. Curiosamente, estos resultados conducen a una caracterización por subgrafos inducidos prohibidos minimales y a un algoritmo de reconocimiento de tiempo lineal para los bigrafos arco-circulares propios, resolviendo un problema planteado por primera vez por Basu, Das, Ghosh y Sen [1]. Nuestros resultados generalizan algunos resultados conocidos sobre los hipergrafos D -intervalares y los bigrafos de intervalos propios.

Bibliografía

- [1] A. Basu, S. Das, S. Ghosh, and M. Sen. Circular-arc bigraphs and its subclasses. *J. Graph Theory*, 73(4):361–376, 2013.
- [2] A. C. Tucker. *Two characterizations of proper circular-arc graphs*. PhD thesis, Stanford University, 1969.



UPLA DOMINACIÓN EN GRAFOS WEBS

Expositor:

María Inés Lopez Pujato

UNR y Conicet

lpujato@fceia.unr.edu.ar

Autor/es:

Valeria Alejandra Leoni

UNR y Conicet

valeoni@fceia.unr.edu.ar

María Patricia Dobson

UNR

mpdobson@fceia.unr.edu.ar

María Inés Lopez Pujato

UNR y Conicet

lpujato@fceia.unr.edu.ar

Dado un entero positivo k y un grafo simple $G = (V, E)$, una k -upla dominante en G es un subconjunto D de V tal que todo vértice perteneciente a V es adyacente a al menos k elementos de D o es un vértice de D que es adyacente a al menos $k - 1$ elementos de D . El mínimo tamaño entre todas las k -uplas dominantes en G se denota por $\gamma_{\times k}(G)$ [3].

Desde el punto de vista de la complejidad computacional de problemas de optimización, el problema de hallar una k -upla dominante de mínimo tamaño (para k fijo) es NP-difícil [5]. En la clase de los grafos arco-circulares, su complejidad no es conocida para $k \geq 2$. Para $k = 1$, en [4] se presenta un algoritmo eficiente que resuelve el problema en esta clase.

El objetivo es avanzar en el estudio de este problema sobre la clase de los grafos arco-circulares.

En un trabajo previo [2], hemos presentado un algoritmo eficiente que resuelve este problema en la clase de los grafos COP, para todo valor de k que no supere en más de 3 a la cantidad de vértices universales del grafo de entrada. Los grafos COP son arco-circulares y están definidos como aquellos para los cuales su matriz de vecindades cerradas tiene la propiedad de los 0's consecutivos por columnas, propiedad de matrices de entradas 0,1 definida por Tucker en [6].

Siguiendo nuestra línea de estudio, en el presente trabajo avanzamos sobre otra subclase de grafos arco-circulares, la de los grafos web. Un grafo *web*, denotado por W_n^m con $m \geq 1$ y $n > 2m + 1$, es un grafo para el cual el conjunto de sus vértices es $\{v_1, \dots, v_n\}$ y $v_i v_j$ son adyacentes si y sólo si $|i - j| \leq m$, donde las adiciones se toman módulo n [7]. Estos grafos en particular verifican la propiedad de los 1's circulares por columnas [6].

En [1], utilizando un enfoque poliedral, se presentan una cota superior y una inferior para cada valor de k para el número $\gamma_{\times k}(W_n^m)$. Además se obtiene el valor exacto de $\gamma_{\times 2}(W_n^m)$.

Con otro tratamiento que se basa en la aritmética modular y en las propiedades de las matrices que definen a los grafos webs, en esta comunicación mostramos cómo hallar el valor exacto de $\gamma_{\times k}(W_n^m)$ para todo valor de k , obteniéndose

$$\gamma_{\times k}(W_n^m) = \left\lceil \frac{kn}{2m + 1} \right\rceil,$$

donde $n = c(2m + 1) + r$ y $0 \leq r \leq 2m$.

Bibliografía

- [1] Argiroffo, G., Escalante, M., Ugarte, M.E., *On the k -dominating set polytope of web graphs*, Electronic Notes in Discrete Mathematics **36** (2010), 1161–1168.

- [2] Dobson, M.P., Leoni, V., Lopez Pujato, M.I., *Tuple domination on graphs with the consecutive-zeros property*, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, en prensa.
- [3] Harary, F., and T. W. Haynes, *Double domination in graphs*, Ars Combin. **55** (2000), 201–213.
- [4] Hsu, W.L., and K.H. Tsai, *Linear time algorithms on circular-arc graphs*, Inform. Process. Lett. **40**, 3 (1991), 123–129.
- [5] Liao, C.S. and G. J. Chang, *k-tuple domination in graphs*, Inform. Process. Lett. **87**, 1 (2003), 45–50.
- [6] Tucker, A. *Matrix characterizations of circular-arc graphs*, Pacific J. Math. **39.2** (1971), 535–545.
- [7] Turner, J. *Point-symmetric graphs with a prime number of points*, J. Combin. Theory **3** (1967), 136–145.



ZERO FORCING NUMBER SOBRE GRAFOS CIRCULANTES.

Expositor:

Elias Damian Cancela

Universidad Nacional de San Luis

elias.cancela.tag@gmail.com

Autor/es:

Elias Damian Cancela

Universidad Nacional de San Luis

elias.cancela.tag@gmail.com

En este trabajo estudiamos el Zero Forcing Number para grafos Circulantes, una subfamilia de los grafos de Cayley, el cual denotamos $Z(C(n, \{a_1, \dots, a_k\}))$. Primero obtenemos un lema sobre grafos de Cayley generales $G = Cay(\Gamma, S)$ que nos permite encontrar ciertos *forts* en G dados *cosets* en Γ . Utilizamos este lema para encontrar cotas inferiores no triviales para $Z(Circ(2n, \{1, n-1\}))$. Aplicando otras técnicas también encontramos cotas para $Z(C(2n, \{1, n-1\}))$, $Z(C(2n, \{1, a, n-1\}))$, $Z(C(2n, \{a, b, n-1\}))$ entre otros varios casos. Además determinamos específicamente el Forcing Number para los casos $C(2n, \{1, n-1\})$ y $C(n, \{1, 3\})$. También dado cualquier primo p encontramos cotas superiores para el caso general $Z(C(p, \{a_1, \dots, a_k\}))$.



4.12. Sistemas Dinámicos

ARBITRARY LARGE NUMBER OF NON TRIVIAL RESCALING LIMITS

Expositor:

Matthieu Arfeux

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

matthieu.arfeux@pucv.cl

Autor/es:

Matthieu Arfeux

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

matthieu.arfeux@pucv.cl

Los límites renormalizados son objetos naturales que hay que considerar cuando uno quiere estudiar el espacio de las fracciones racionales de un grado fijo y compactificarlo para estudiar la dinámica de sus elementos. Los trabajos de Juan Rivera Letelier y Jan Kiwi pusieron en evidencia como la dinámica no-arquimediana permite estudiar dichos límites. En esta charla bastante informal y abiertas a no expertos, explicaré como utilizar la dinámica holomorfa para responder a una pregunta de Jan Kiwi en el mundo holomorfo y proveer ejemplos no triviales de sistemas dinámicos no-arquimedios.



AUTOMATAS CELULARES PERMUTACIONALES: CONVERGENCIA EN TIEMPO FINITO

Expositor:

Gabriela Rocio Lezama

Universidad Nacional de Salta

lgabrielarocio@gmail.com

Autor/es:

Gabriela Rocio Lezama

Universidad Nacional de Salta

lgabrielarocio@gmail.com

Camilo Alberto Jadur

Universidad Nacional de Salta

jadur@unsa.edu.ar

El conjunto límite asociado a un autómata celular es $\nabla(F) = \bigcap_{n \in \mathbb{N}} F^n(A^{\mathbb{N}})$ [1]. Se forma con aquellos puntos z de $A^{\mathbb{N}}$ tales que para todo $n \in \mathbb{N}$, $F^{-n}(\{z\}) \neq \emptyset$, permite estudiar aspectos de la dinámica asintótica de un autómata celular.

Un autómata celular alcanza su conjunto límite en tiempo finito si existe $n \in \mathbb{N}$ tal que $F^n(A^{\mathbb{N}}) = F^{n+1}(A^{\mathbb{N}})$. Si no existe tal n , decimos que el autómata alcanza su conjunto límite en tiempo infinito.

Se estudian clases de autómatas celulares permutativos, llamados electores, asociados en forma biunívoca a códigos prefijos finitos. Sea \mathbb{E} , el elector de un código C , es básicamente: $\mathbb{E}(x)_i = \sigma^{l(i)}(x)_i$ donde la transformación σ definida por $\sigma(x)_i = x_{i+1}$ es continua y $l(i)$ es la longitud del elemento de que comienza en la posición del punto.

Para los electores de códigos prefijos que no son sobrejectivos interesa conocer cómo se llega al conjunto límite, subshift invariante maximal, y cómo se relacionan los parámetros del código con el conjunto límite de su elector. Algunos casos particulares están resueltos en [2]. Por ejemplo se probó que bajo ciertas propiedades (denominadas [P1] y [P2] en [2]) se cumple que existen $l_1 < l_0$ números naturales y $\mathbb{E}_C|_{X_{\mathbb{F}}} = \sigma^{l_0}|_{X_{\mathbb{F}}}$. En estos casos se llega al conjunto límite en tiempo

finito.

En nuestro trabajo actual hemos conseguido ejemplos de códigos cuyos electores no convergen en tiempo finito y sin embargo la última igualdad de funciones, se satisface. Actualmente pretendemos clasificar condiciones mínimas suficientes para que la igualdad se realice.

Referencias:

[1] S. Wolfram. Computation theory of autómatas celular 1984. Commun. Math. Phys. 96, p.15-57.

[2] C.Jadur and J. Yazlle, On the dynamics of autómatas celular induced from a prefix code. Advances in Applied Mathematics, Elsevier. 2007 vol.38 n38. p27-53. issn 0196-8858.



AUTÓMATAS CELULARES PERMUTACIONALES: SENSITIVIDAD A CONDICIONES INICIALES

Expositor:

Diego Luis Alberto

Universidad Nacional de Salta

diegoalberto@exa.unsa.edu.ar

Autor/es:

Diego Luis Alberto

Universidad Nacional de Salta

diegoalberto@exa.unsa.edu.ar

Jorge Fernando Yazlle

Universidad Nacional de Salta

yazlle@unsa.edu.ar

Este trabajo se enmarca en la teoría general de los sistemas dinámicos, y particularmente de los sistemas simbólicos. Consideramos que un sistema dinámico es un par (X, F) , con X espacio métrico y F transformación de X continua con respecto a su métrica. De especial interés resulta el *movimiento en el tiempo* de los puntos de X por acción de F , surgiendo el concepto de órbita de un punto x : la sucesión $\{F^n x\}_{n \in \mathbb{N}}$. Sistemas particularmente interesantes son los *sensitivos a condiciones iniciales*, en los que existe una *constante de sensibilidad* $\epsilon > 0$ tal que cualquier punto posee arbitrariamente cerca otro punto cuya órbita, en algún momento, se separa de la órbita de x esa cantidad ϵ . Un concepto más fuerte que el de sensibilidad es el de *expansividad positiva*, en la que la condición de alejamiento de órbitas se produce para dos puntos cualesquiera del sistema. La verificación de si un sistema cumple estas propiedades puede ser difícil, aún en casos concretos.

Nos interesamos en los *autómatas celulares*, en los que X es el conjunto de todas las sucesiones infinitas unidireccionales sobre un *alfabeto* finito, y F es una transformación que determina el valor del transformado en cada coordenada mediante una *regla local* dependiente de una ventana fija alrededor de ella. Más precisamente, existe un *radio* $R \geq 0$ y una función Φ de bloques tal que para cualquier $x \in X$ y cualquier $i \in \mathbb{N}$, $(F(x))_i = \Phi(x_i, \dots, x_{i+R})$. Una subclase interesante de los autómatas celulares es la de los *permutacionales*, en los que la regla local se define usando un *código* a cuyas palabras se asocia una permutación del alfabeto. Resulta interesante analizar propiedades del autómatas así definido por medio de análisis combinatorial de las palabras del código.

Es conocido que no cualquier autómatas permutacional es positivamente expansivo. Sin embargo, hay fuertes indicios de que todos son sensitivos a condiciones iniciales. Esa importante conjetura ya se encuentra demostrada parcialmente, sólo para el caso en que todas las palabras

del código se asocian a una misma permutación del alfabeto. En esta charla mostraremos avances hacia la solución total de la conjetura, abarcando varios casos más generales que el antes mencionado.



DIMENSIÓN DE ASSOUD DE CONJUNTOS AUTOSIMILARES EN \mathbb{R}^d CON SOLAPAMIENTOS

Expositor:

Ignacio Garcia

CEMIM, IFIMAR, Universidad Nacional de Mar del Plata y CONICET

nacholma@gmail.com

Autor/es:

Ignacio Garcia

CEMIM, IFIMAR, Universidad Nacional de Mar del Plata y CONICET

nacholma@gmail.com

Considerando la estructura tangente de un conjunto autosimilar no trivial $F \subset \mathbb{R}$, en [1] se prueba la siguiente dicotomía: si F es atractor de un sistema de funciones iteradas que satisface la propiedad de separación débil (PSD), entonces las dimensiones de Hausdorff y Assouad de F coinciden, mientras que si no se cumple la PSD entonces la dimensión de Assouad de F es 1. También en [1] se muestra que esta dicotomía no se cumple en \mathbb{R}^d , pero si la PSD no se cumple, entonces la dimensión de Assouad es al menos 1 (en caso de que el conjunto autosimilar no esté contenido en ningún hiperplano de dimensión $< d$). Para esta clase de conjuntos presentamos una fórmula para la dimensión de Assouad, que considera direcciones de solapamiento que emergen de la estructura tangente de tales conjuntos. Una cota inferior para la dimensión de Assouad del conjunto es la dimensión del espacio vectorial generado por estas direcciones, con desigualdad estricta si la dimensión del espacio vectorial es estrictamente menor que d .

Bibliografía

- [1] J. M. Fraser, A. M. Henderson, E. J. Olson, and J. C. Robinson. On the Assouad dimension of self-similar sets with overlaps. *Adv. Math.*, 273:188–214, 2015.



ESPACIOS SHIFT DE DENSIDAD CONTROLADA

Expositor:

Francisco Seoane

Universidad Nacional de Salta

seonihil@gmail.com

Autor/es:

Luca D Amico

Universidad Nacional de Salta

damico.1985@gmail.com

Francisco Seoane

Universidad Nacional de Salta

seonihil@gmail.com

Se denomina *full shift* sobre el alfabeto finito \mathcal{A} al conjunto de todas las funciones de \mathbb{Z} en \mathcal{A} , es decir la familia de todas las sucesiones bi-infinitas en \mathcal{A} . Se lo dota de la topología producto inducida por la topología discreta en \mathcal{A} , resultando así un espacio compacto. La función σ es la que corre cada término de una sucesión un lugar a la izquierda. Un *espacio shift* sobre \mathcal{A} es un subconjunto del full shift que es cerrado y σ -invariante; equivalentemente, un subconjunto del full shift que puede describirse mediante un conjunto de bloques prohibidos.

Dadas una letra $a \in \mathcal{A}$ y una función $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, se define el *espacio shift de densidad controlada por f* como el conjunto de todos los puntos del full shift tal que la cantidad de veces que aparece la letra a en una ventana arbitraria u es limitada mediante $f(|u|)$. La elección de f determina el espacio shift. Por ejemplo, la función f tal que $f(2) = 1$ y $f(n) = n, n \neq 2$ determina el shift de la razón de oro (aquel en que no hay dos 1 consecutivos). Damos ejemplos de funciones que producen espacios shift interesantes y nos preguntamos la relación que hay entre las propiedades de f y las propiedades del espacio shift que f define. En particular, mostramos las condiciones sobre f necesarias y suficientes para que el espacio correspondiente sea un shift de tipo finito (los que pueden definirse mediante un conjunto finito de bloques prohibidos).



GENERIC BIRKHOFF SPECTRA

Expositor:

Ryo Moore

PUC-Chile

rymoore@mat.uc.cl

Autor/es:

Zoltan Buczolic

ELTE Eotvos Lorand

buczo@caesar.elte.hu

Balazs Maga

ELTE Eotvos Lorand

magab@caesar.elte.hu

Ryo Moore

PUC-Chile

rymoore@mat.uc.cl

Let (Ω, σ) be the full-shift of two alphabets, and f be a continuous, real-valued function on it. Let L_f be the set of all of the possible limiting values of the Birkhoff averages of f , i.e.

$$L_f := \left\{ \alpha \in \mathbb{R} : \exists \omega \in \Omega \text{ such that } \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} f(\sigma^n \omega) = \alpha \right\}.$$

For each $\alpha \in L_f$, we define the level set

$$E_f(\alpha) := \left\{ \omega \in \Omega : \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} f(\sigma^n \omega) = \alpha \right\},$$

and we define a function $S_f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, which we refer to as the Birkhoff spectra, as follows:

$$S_f(\alpha) := \begin{cases} \dim_H(E_f(\alpha)) & \alpha \in L_f, \\ 0 & \alpha \notin L_f, \end{cases}$$

where \dim_H is the Hausdorff dimension.

In this talk, we will discuss shapes and properties of the Birkhoff spectrum S_f for generic/typical continuous functions f in the sense of Baire category. In particular, we will be interested in the behavior of the spectrum near the boundary of L_f , such as the continuity and the values of one-sided derivatives.



ÓRBITAS CERRADAS PARA UN SISTEMA SEMI-DINÁMICO CERCA DE UN EQUILIBRIO

Expositor:

Mariel Paula Kuna

Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires e IMAS-CONICET

mpkuna@dm.uba.ar

Autor/es:

Pablo Amster

Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires e IMAS-CONICET

pamster@dm.uba.ar

Mariel Paula Kuna

Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires e IMAS-CONICET

mpkuna@dm.uba.ar

Gonzalo Robledo

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

grobledo@u.uchile.cl

Sea $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ un dominio acotado con borde suave. Un resultado clásico de EDO dice que si una función suave $G : \bar{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}^N$ apunta hacia adentro en $\partial\Omega$, entonces las soluciones del sistema autónomo

$$u'(t) = G(u(t))$$

con dato inicial $u(0) = u_0 \in \bar{\Omega}$ están definidas y se mantienen dentro de Ω para todo $t > 0$.

Para p continua y T -periódica, consideremos la siguiente perturbación del sistema original

$$u'(t) = G(u(t)) + p(t).$$

Si $\bar{\Omega}$ tiene la propiedad de punto fijo, entonces el sistema tiene al menos una órbita T -periódica si $\|p\|_\infty$ es pequeña. Esto se debe al hecho de que $G(\cdot) + p(t)$ sigue apuntando hacia adentro sobre $\partial\Omega$ para todo t ; luego, el conjunto $\bar{\Omega}$ es invariante para el flujo asociado y, por lo tanto, el operador de Poincaré, dado por $Pu_0 := u(T)$, está bien definido para $u_0 \in \bar{\Omega}$ y satisface $P(\bar{\Omega}) \subset \bar{\Omega}$. Más aún, por el teorema de Hopf se deduce que

$$\deg_B(G, \Omega, 0) = \deg_B(-\nu, \Omega, 0) = (-1)^N \chi(\Omega),$$

donde \deg_B denota el grado de Brouwer, ν es la normal exterior y $\chi(\Omega)$ es la característica de Euler de Ω .

Ahora supongamos que el sistema autónomo tiene un punto de equilibrio e ; luego, por la propiedad de escisión del grado se prueba que para casi todos los valores de \bar{p} en un entorno de $0 \in \mathbb{R}^N$, la aplicación $G + \bar{p}$ tiene al menos Γ raíces diferentes en Ω , donde

$$\Gamma := |\chi(\Omega) - (-1)^N \operatorname{sgn}(\det(DG(e)))| + 1.$$

En consecuencia, empleando el lema de Sard-Smale, se ve que si $p \in C(\mathbb{R}, \mathbb{R}^N)$ es T -periódica y $\|p\|_\infty$ es pequeña, entonces la cantidad de soluciones T -periódicas del sistema no autónomo es, genéricamente, al menos Γ . Aquí, ‘genéricamente’ debe ser entendido en el sentido de las categorías de Baire.

La situación es diferente para el siguiente sistema de ecuaciones con retardo

$$u'(t) = g(u(t), u(t - \tau))$$

donde $g : \bar{\Omega} \times \bar{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}^N$ es continuamente diferenciable. En primer lugar, debido al retardo, la condición de que el campo $G(x) := g(x, x)$ apunte hacia adentro en $\partial\Omega$ no evita que las soluciones con dato inicial $x_0 := \phi \in C([-\tau, 0], \bar{\Omega})$ puedan eventualmente salir de $\bar{\Omega}$. En segundo lugar, las observaciones previas respecto al operador de Poincaré resultan menos obvias, ya que el operador ahora no está definido en el espacio de estados de dimensión finita $\bar{\Omega}$ sino un subconjunto del espacio de Banach $C([-\tau, 0], \mathbb{R}^N)$.

En este trabajo mostraremos que, bajo condiciones apropiadas, las ideas anteriores para el caso sin retardo pueden extenderse a fin de obtener múltiples órbitas T -periódicas para perturbaciones no autónomas del sistema con retardo.



ORDERS AND ACTIONS ON THE LINE

Expositor:

Joaquin Brum

Usach

joaquinbrum@gmail.com

Autor/es:

Joaquin Brum

Usach

joaquinbrum@gmail.com Cristóbal Rivas (Usach, cristobal.rivas@usach.cl);

Maxime Wolff

Paris 6

maxime.wolff@imj-prg.fr

A group G is left orderable if there exists a total order on G which is invariant under the action of G on itself by left multiplications. It turns out that G is left orderable if and only if G can act faithfully on the line by homeomorphisms.

The space of orders of a group G is a topological space that parametrizes all the ways in which G can be left ordered. We will talk about spaces of orders and a variation of these spaces introduced by Bertrand Deroin (The Deroin space of G) which turns to have a more dynamical flavor (it is related with the space of minimal actions of G). If there is time we will talk about our contribution in the description of some of these spaces.



SPECIAL SENSITIVE SYSTEM VIA FURSTENBERG FAMILY AND ITS APPLICATIONS

Expositor:

Mauricio Diaz

Universidad del Bio Bio

mauricio.diazraby@gmail.com

Autor/es:

Mauricio Diaz

Universidad del Bio Bio

mauricio.diazraby@gmail.com

In this article we going to study the Sensitive system that can be described by a usual geometric form using a sub collection of elements of a Furstenberg family. We prove that a MDS without equicontinuous points has the form $(F_{ip} \cap F_{ps} \cap F_{pd1})^*$. At the end, we going to see some examples thrown basic simulations



5. Resúmenes de las Experiencias de Aula

Ordenados alfabéticamente por título.

ABORDANDO UN PROBLEMA GEOMÉTRICO DESDE LOS TRES NIVELES EDUCATIVOS

Expositor:

Jacamo, Sonia Valeria

Autor/es:

Jacamo, Sonia Valeria / Castro, María Rosa

En este trabajo se muestra como un problema geométrico puede ser abordado y resuelto de manera diferente en los tres niveles educativos primario, secundario y universitario dependiendo de los saberes previos y las herramientas matemáticas con las que cuentan los estudiantes desarrollando así distintas heurísticas con el fin de solucionarlo.



ANÁLISIS DE UNA PROPUESTA EVALUATIVA ENFOCADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CULTURA ESTADÍSTICA Y EL DESARROLLO DE LA ESTADÍSTICA CÍVICA

Expositor:

Redondo, Yanina Teresita

Autor/es:

Redondo, Yanina Teresita / Santellán, Silvana María

Presentamos una propuesta evaluativa diseñada en el marco de la construcción del Sentido Estadístico en estudiantes del Profesorado en Biología y la Licenciatura en Biodiversidad de la Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), a partir de la cual se realizó un análisis de contenido utilizando como unidades de análisis los elementos de razonamiento estadístico y las facetas de la Estadística Cívica.



APRENDER MATEMÁTICA DESDE EL MODELO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Expositor:

Intelisano, Sandra

Autor/es:

Intelisano, Sandra

La teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner considera que la inteligencia es la capacidad múltiple y modificable de resolver problemas o de crear productos valorados en una cultura. Numerosas investigaciones prueban las relaciones que existen entre las diferentes inteligencias y los logros de aprendizaje en diferentes disciplinas y de modo particular son muy significativas las combinaciones de variadas inteligencias y sus capacidades específicas en el rendimiento en Matemática. La identificación de estos factores, sus pronósticos diagnósticos e intervenciones favorecen mejores logros en Matemática. Este artículo presenta una adaptación de la situación de Segal y Giuliani: “Problema con latas”, problema geométrico al modelizar

las latas con circunferencias y numérico en la introducción de los números irracionales en un contexto real de acomodar latas. Esta adaptación de la situación se realiza a partir de la planificación de tareas y la identificación de desempeños que tengan que ver con la combinación de capacidades específicas de las 8 inteligencias, en especial Inteligencia Lógico-Matemática, Cinestésico-Corporal, Lingüística, Intrapersonal y Espacial y el análisis posterior de las producciones de estudiantes del ingreso a un Profesorado en Matemática, quienes manifiestan la bondad de esta experiencia para desarrollar diversas capacidades que convergen en el desarrollo de la competencia matemática.



CAMPOS CONSERVATIVOS. UNA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN ENTRE CÁLCULO Y FÍSICA

Expositor:

Oliva, Laura

Autor/es:

Oliva, Laura / Correa, Lorena / Chirino, Anisís / Correa, Raúl

En este trabajo se describe una experiencia de articulación entre Cálculo II y Física II para el abordaje del tema campos conservativos. Se presentan actividades de tipo interdisciplinar. La articulación entre diferentes asignaturas permitió coordinar los temas en común con el objetivo de que un estudiante luego de cursarlas logre saberes significativos e integrados que le permitan utilizarlos para resolver problemas multidisciplinares. Se prevé continuar y profundizar esta instancia de articulación ya que se evidenciaron mejoras en los resultados de los exámenes de las asignaturas involucradas.



CAPITALIZANDO EL POTENCIAL DIDÁCTICO DE LAS CURVAS EN FORMA PARAMÉTRICA

Expositor:

Cocilova, Ana Inés

Autor/es:

Gatica, María Andrea / Paolini, Graciela Beatriz / Cocilova, Ana Inés / Lusente, María Fernanda / Cornejo Endara, Rafael Adrián

En este trabajo se socializan algunos análisis previos que dieron origen a una secuencia formulada bajo la metodología de la Ingeniería Didáctica, la cual versa sobre el contenido de Curvas Paramétricas. Esta secuencia fue planteada para ser realizada en un curso destinado a alumnos de ingeniería, con el objetivo de promover procesos de resignificación y transferencia por medio de los cuales se faciliten aprendizajes significativos. Se escogió este contenido por reconocer en él una potencialidad didáctica intrínseca para lograr tensionar los conceptos de función, dominio, imagen, crecimiento, decrecimiento y vectores entre otros.



COLABORACIÓN vs EGOÍSMO: DILEMA DEL PRISIONERO Y JUEGO DEL
ULTIMÁTUM

Expositor:

Gimenez, Alicia

Autor/es:

Gimenez, Alicia / Sarmiento, Lucía / Femenía, Delfina / Mari, Mabel / Videla, Mario / Zalazar, Flavia Beatriz

En esta comunicación, presentamos dos experiencias realizadas en establecimientos educativos secundarios, donde se trata de entender el comportamiento de los alumnos ante una situación con conflicto de intereses. Proponemos la incorporación de contenidos básicos de Teoría de Juegos a la comunidad educativa, como una innovación en el sentido de la introducción de algo nuevo y diferente, como herramienta para ayudar a adquirir competencias sociales, desarrollar el pensamiento estratégico y la toma de decisiones. La aplicación de los juegos dilema del prisionero y ultimátum nos han permitido obtener algunas conclusiones sobre el poder de negociación, tema en el cual la información y la comunicación son centrales. Incorporando conceptos de la Teoría de Juegos, mostramos que se pueden mejorar los resultados ante un conflicto. Es decir enseñando que hay que desaprender esa manera inmediata y hasta a veces violenta de solucionar un problema, y aprender que poniéndome en el lugar del otro y colaborando, se obtienen mejores resultados.



CONSTRUIR EL SENTIDO DE LA GEOMETRÍA. UNA EXPERIENCIA EN FORMACIÓN CONTINUA
DE PROFESORES

Expositor:

Licera, Rosa Mabel

Autor/es:

Licera, Rosa Mabel / Elguero, Cecilia

Es necesario que todo profesor posea conocimientos geométricos que superen los contenidos específicos que debe enseñar, pero puede correrse el riesgo de establecer una brecha muy grande entre la geometría que “vive” en su formación y la geometría que pueda estudiarse “con sentido” en la escuela secundaria. Situados en la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en particular, en el marco del proyecto: El problema de la formación del profesor en matemática: cuestionamiento y reconstrucción de la matemática escolar (SECyT, UNRC), diseñamos e implementamos una propuesta de formación que plantea una mirada crítica sobre los saberes geométricos y sobre su transposición didáctica. La implementación se realizó en un curso de la carrera de posgrado Especialidad en Didáctica de la Matemática, desarrollada en la Universidad Nacional de Río Cuarto, dirigida a profesores de matemática del nivel medio. Reportamos aquí el tipo de trabajo realizado a partir del abordaje de cuestiones epistemológicas e institucionales tales como, ¿qué es la geometría?, ¿cuál es su utilidad?, ¿qué tipo de cuestiones problemáticas resuelve el conocimiento geométrico?, ¿qué geometría estudiar en la escuela?, ¿qué tipo de tareas plantear? En particular, presentamos algunas tareas que ejemplifican dicho trabajo y su aporte para pensar la geometría en la escuela.



DESAFÍOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN DIFERENTES NIVELES

Expositor:

Quintana, Pablo Fernando

Autor/es:

Quintana, Pablo Fernando / Borjas, Mauricio Enrique / Mena, María Elena

La enseñanza de la geometría apunta a dos grandes objetivos. Por una parte, al estudio de las propiedades de las figuras y de los cuerpos geométricos; y por la otra, al inicio en un modo de pensar propio del saber geométrico. Tal como lo enuncia el Diseño Curricular de la provincia de Salta, basados en la especial relevancia que tiene la Geometría y con la incorporación de recursos digitales de la Realidad Aumentada (RA), que está en auge en la actualidad, nos propusimos trabajar con la clasificación de triángulos según sus lados y sus ángulos, la propiedad de la desigualdad triangular y de la suma de los ángulos interiores de cualquier triángulo, la clasificación de diversos cuerpos geométricos y sus propiedades. Para poder obtener un resultado en principio desconocido, a partir de relaciones ya conocidas, es necesario saber que dicho resultado es el correcto, porque las propiedades puestas en juego lo garantizan, además se demostró que la validez de una afirmación no es empírica (por ejemplo, midiendo o dibujando), sino racional (a través de argumentos). Se propusieron diversas actividades con material concreto; utilizando la tecnología RA, a través del uso del transportador de la aplicación móvil (app) Protractor y las apps PolyhedronAR y Geometry. También, se realizaron actividades de salida a la comunidad con dispositivos digitales a fin de recabar información; actividades de cierre con recursos tecnológicos, con su posterior aporte colaborativo en un muro digital.



DISTINTAS MODALIDADES DE TIC PARA LA ENSEÑANZA DE CÁLCULO EN CARRERAS DE INGENIERÍA

Expositor:

Cuadros, Patricia

Autor/es:

Godoy Bordes, Sebastián Alejandro / Orosco, Lorena / Garcés, María Agustina / Sardiña, Nicolás / Cuadros, Patricia

Usar TIC en el proceso de enseñanza cobra sentido pedagógico cuando las actividades están debidamente planificadas para promover en los alumnos las competencias de egreso. El presente trabajo describe las estrategias usadas en una asignatura de Cálculo en carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, implementando distintas modalidades para incorporar TIC, así como los resultados obtenidos en cada caso. El objetivo es evaluar en base a competencias estas modalidades, mejorar y enriquecer la preparación de los alumnos al dotarlos de nuevas habilidades y formas de pensamiento, a través del uso de TIC en el aula. Las modalidades comparadas son en base a tres grupos de alumnos, donde en el primer grupo se da solo la clásica clase presencial (sin uso de Tics), en el segundo se implementa la incorporación genuina de TIC con clase presencial y en el tercero se avanza en la modalidad de Blended Learning (sumando a demás a este grupo el uso de Aula Virtual).



EL MÉTODO DE LILL PARA EVALUAR POLINOMIOS

Expositor:

García, Javier Pedro

Autor/es:

García, Javier Pedro

Si bien el tópico Polinomios es clásico en la escuela secundaria y pareciera estar agotada la posibilidad de nuevos abordajes, entendemos que aún queda mucho por decir. En este sentido, en la presente experiencia, mostramos una forma muy interesante de interpretar la evaluación de polinomios en términos gráficos, conocida como el método de Lill. Este método sorprende tanto por su elegancia como por la novedad que representa (aun cuando haya surgido en la segunda mitad del siglo XIX), así como por la riqueza de contenidos matemáticos que se entrelazan en su desarrollo: el algoritmo de división, la regla de Ruffini o de Horner, la geometría y las funciones trigonométricas.



EL TRAYECTO DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES DOCENTES

Expositor:

Domski, Marcela Verónica

Autor/es:

Fernandez, Norma Beatriz / Domski, Marcela Verónica

La docencia es una profesión que constituye un proceso complejo que involucra decisiones acerca de qué enseñar, cómo hacerlo y para qué. En el diseño curricular del Profesorado en Matemática se insertan las Prácticas Profesionales Docentes (PPD) desde el 1º al 4º año de la carrera. La formación en las PPD desarrolla un recorrido amplio del plan de estudios, articulada en sucesivas etapas que culminan con la Residencia. El propósito de este Trayecto de formación es la construcción reflexiva y el desarrollo de saberes y habilidades que se ponen en juego en el accionar del profesor universitario, tanto en las aulas como en otros ámbitos que hacen al ejercicio de la profesión docente. A nivel práctico, pretende constituir el espacio donde los alumnos realizan sus primeras prácticas de docencia, investigación educativa y extensión, con miras a instalar hábitos de revisión permanente del propio desempeño docente. Constituyen los primeros acercamientos a la realidad educativa, mediante las tres funciones de la Universidad: docencia, investigación y extensión. La propuesta de las PPD permite que el estudiante participe de diversos ámbitos de producción cultural, científica, artística, social con particular atención a sectores sociales en situación de vulnerabilidad, para que tienda a la construcción y apropiación de saberes disciplinares y de herramientas conceptuales y metodológicas que optimicen su desempeño en la Residencia, evitando que, su formación profesional se restrinja al aula universitaria. En este marco, se han realizado actividades sustentadas en una fundamentación teórica sobre las funciones de la Universidad, entre las cuales se pueden mencionar: Docencia, Investigación y Extensión. Las PPD culminan con la elaboración de portfolio digital, que permita recabar y sintetizar las tareas realizadas y con la presentación de una carpeta donde se registran informes de cada actividad efectuada, con lo cual se logra la acreditación de las mismas.

Palabras Clave: Docencia, Extensión, Investigación.



ESTRATÉGICAMENTE TODOS GANAN

*Expositor:***Zalazar, Flavia Beatriz***Autor/es:***Zalazar, Flavia Beatriz / Femenía, Delfina / Videla, Mario / Sarmiento, Lucía / Giménez, Alicia / Mari, Mabel / Espejo, Fanny / Quiroga, María Eugenia / Ríos, Liliana / Muggiani, Paola**

Se propone una innovación, considerada en el sentido de la introducción de algo nuevo y diferente, que consiste en la incorporación de contenidos básicos de Teoría de Juegos a la comunidad educativa. Estos contenidos se consideran una herramienta para desarrollar el pensamiento estratégico, la toma de decisiones y la adquisición de competencias sociales. Tal actividad fue realizada mediante líneas de acción, ejecutadas desde la Universidad Nacional de San Juan conjuntamente con instituciones educativas de educación secundaria, de gestión estatal y privada. Los resultados están plasmados en el libro “EstratégicaMENTE todos ganan”, el cual será presentado en la contribución.



EXPERIENCIA DE UN RECORRIDO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN EN TORNO A LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

*Expositor:***Diaz De Quintana, María Del Carmen***Autor/es:***Santori, María Laura / Diaz De Quintana, María Del Carmen / Allmang, David**

Este trabajo pretende describir la implementación de una propuesta didáctica desarrollada en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en torno al estudio de los sistemas de numeración. Basado en lo realizado por Tomás Ángel Sierra Delgado en su tesis doctoral, se ha diseñado un recorrido de estudio e investigación que fue implementado en formato de taller con un grupo heterogéneo de docentes de nivel primario, nivel medio y estudiantes del profesorado en matemática.



EXPERIENCIA EN LA ASIGNATURA ANALISIS MATEMATICO 1 UTILIZANDO LA PLATAFORMA CLAROLINE, LOS FORMULARIOS DE GOOGLE, CORREO ELECTRONICO Y EL GEOGEBRA PARA ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE INGENIERIA

*Expositor:***Felizzia, Daniel Jorge***Autor/es:***Felizzia, Daniel Jorge / Echevarria, Graciela Del Valle / Cagnina, María Agustina / Vilchez, Paola Andrea**

Se tiene en cuenta para este trabajo la importancia de las nuevas tecnologías como herramienta didáctica de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en el curso Análisis Matemático 1 para carreras de ingeniería. Más allá de las clases presenciales, la tecnología juega un papel muy importante, tanto en la parte práctica como en la teoría. Pudiendo así crear conexiones entre las teorías y las prácticas, que muchas veces suelen darse como dos materias distintas, sin poder reflexionar la importancia entre ellas.



INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EN CÁTEDRAS QUE UTILIZAN LA MODELIZACIÓN
MATEMÁTICA COMO METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA. ANÁLISIS INICIAL DE UN CASO.

Expositor:

Soto, Gabriel

Autor/es:

Soto, Gabriel / Villagra, Nelson Tomás / González, Mónica Elena / Negrette, Cintia Mariana / Mendonca, María De Gracia / Ibarra, Martín

El trabajo colaborativo es una característica fundamental en la implementación de la modelización matemática como estrategia de enseñanza. La evaluación individual, en este contexto metodológico, debe dar cuenta del trabajo grupal que cada estudiante desarrolla. En el presente trabajo presentamos una experiencia de implementación de una autoevaluación de pares como indicador cuantitativo que ajusta la nota individual de cada estudiante en una cátedra de matemática en la Facultad de Ciencias Naturales y de la Salud de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco durante el primer cuatrimestre del presente año.



INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÓVILES Y AMBIENTES LÚDICOS EN EL DISEÑO DE
ACTIVIDADES COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Expositor:

Boiteux, Yanina

Autor/es:

Polenta, Cecilia / Boiteux, Yanina / Schilardi, Adriana

Este trabajo presenta algunos tópicos del enfoque teórico en que se encuadra el proyecto de investigación PID UTN4805 “Prácticas educativas basadas en resolución de problemas a través de juegos usando tecnología móvil”, de la UTN Facultad Regional. El propósito del proyecto es evaluar el impacto de la implementación de estrategias de aprendizaje ubicuo en la enseñanza del Análisis Matemático I para alumnos de primer año de ingeniería, mediante la resolución de problemas, presentados en un entorno lúdico que incorpora como herramienta la tecnología móvil disponible en la actualidad.



JUGANDO CON GEOMETRÍA

Expositor:

Sarmiento, Lucía

Autor/es:

Sarmiento, Lucía / Gimenez, Alicia

Desde la cátedra Geometría, en tercer año del Profesorado de Matemática, nos hemos ocupado por más de 10 años, de la problemática que plantea la enseñanza de la Geometría en la escuela. Nuestra modalidad de trabajo es realizar una introducción teórica de los temas a tratar con participación de los alumnos; en algunos temas de interés se realizan debates sobre teoremas,

orden de los conceptos tratados, etc., permitiendo de este modo, trabajar los contenidos conceptuales junto con los procedimentales. Después de desarrollar los temas, se trata de dar una visión integradora pidiendo a los alumnos elaboraran un juego novedoso. Teniendo en cuenta la propia experiencia en este campo, creamos un espacio donde los alumnos aprendan haciendo, donde ellos sean actores de su propio aprendizaje, y no meros receptores, y con el objetivo de impartir una enseñanza activa e incorporar una actividad integradora, es que propusimos que ellos ideen un juego en donde apliquen distintos conceptos vistos en la asignatura. La actividad se realiza en forma grupal, fomentando el intercambio de propuestas, estrategias, conocimientos previos, la cual permite la explicitación de los contenidos procedimentales utilizados. Resultando de este modo, que los alumnos no sólo aprenden sino también, sin darse cuenta, se dedican a entrenar en la enseñanza de la Matemática.



LA EXPERIENCIA DE “MATEMÁTICA EN ACCIÓN”: UNA PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Expositor:

Cademartori, Patricia Marcela

Autor/es:

Cademartori, Patricia Marcela / Domeq, Emiliano / Moretton, Matías / Pauletich, Fabiana / Tassone, Nicolás

La experiencia que se presenta en este trabajo es la del taller denominado “Matemática en Acción: una propuesta concreta de inclusión para las personas con discapacidad visual”, llevado adelante en las “V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el Campo de las Ciencias Exactas y Naturales” en mayo de 2019 en la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires. Los destinatarios del mismo fueron estudiantes de profesorado y docentes de Matemática, asistentes a dichas Jornadas. Se trabajó sobre algunas de las actividades desarrolladas por el Proyecto de Extensión “Matemática en Acción” en los años 2017 y 2018, las cuales fueron presentadas en el evento “Museos a la luz de la Luna”. Dicho evento está dirigido a público en general y se realiza todos los años en la ciudad de La Plata. Consideramos que se generó un espacio en el cual se pudo reflexionar acerca de las posibilidades concretas de llevar adelante prácticas inclusivas en el aula.



LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ASIGNATURA OPTATIVA PARA COMPLEMENTAR LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA DE FUTUROS PROFESORES.

Expositor:

Schuster, Armando Bernardino

Autor/es:

Schuster, Armando Bernardino / Puente, Monica Patricia / Gomez, Noelia Ines

Con este trabajo se pretende mostrar las acciones puestas en marcha para tratar de dar solución a las problemáticas detectadas en alumnos que cursan las asignaturas Práctica de la Enseñanza de la Matemática I y II de la carrera de Profesorado en Matemática. La práctica profesional, enfrenta diferentes retos y dificultades disciplinares, pero la desarticulación y fragmentación en la formación disciplinar es la que más se destaca, principalmente en cuanto al manejo por parte de los alumnos de los contenidos a enseñar en el nivel medio. Se pudo observar y determinar que el conocimiento de contenidos matemáticos básicos, que se desarrollan en

la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria no es óptimo, y año a año se observa un retroceso. Ante esta coyuntura y en función de una cierta flexibilidad del plan de estudios, a través de asignaturas optativas, se desarrolló una propuesta curricular previa a la residencia docente, denominada “complementos de matemática”; con el propósito de operacionalizar saberes que poseen e incorporar aquellos que no poseen. En la primera experiencia llevada en el primer cuatrimestre del presente año se obtuvieron resultados óptimos, así como también se detectaron ciertas dificultades y carencias en la manipulación de objetos matemáticos básicos. Para la determinación de la problemática descripta, y de lo logrado con la implementación de la asignatura optativa, se emplearon datos obtenidos en los diagnósticos realizados por la cátedra práctica de la enseñanza, de las propuestas de enseñanza que los alumnos desarrollan como actividades, de las observaciones de las clases de los alumnos residentes y de los resultados de la cursada de la optativa 2019. Palabras Claves: Matemática – Fragmentación disciplinar – Residencia docente.



LA RESIDENCIA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Expositor:

Fernandez, Norma Beatriz

Autor/es:

Fernandez, Norma Beatriz / Dowski, Marcela Verónica

El trabajo que se presenta es fruto del análisis de una propuesta de desarrollo curricular de Nivel Universitario. Tiene como objetivos: comunicar la experiencia realizada en el Profesorado en Matemática de la FCEyT de la UNSE, en la cátedra Residencia; y compartir el análisis de la implementación de Residencia como experiencia innovadora en la formación docente universitaria. En la tradición de formación docente inicial, se reconoce que la unidad curricular Residencia circunda su objeto de análisis a las prácticas de enseñanza, esto es preparar clases de la especialidad en el nivel correspondiente. En este trabajo, se procura la superación del concepto de enseñanza como un proceso exclusivamente técnico, remitiéndose a la búsqueda de un modelo donde la práctica no quede sesgada a la tarea de “práctica de enseñanza”, sino a un proceso que permita vincular con lógica y rigor el problema de los conocimientos y el contexto. Es decir, un proceso que construya la realidad, mediante las prácticas docentes. Es así que, se plantea la necesidad de analizar esta unidad curricular para revisar críticamente el papel de la Residencia en la formación docente, aportando un conjunto de reflexiones en esta Reunión Anual de la UMA, centrando este trabajo en el análisis de la implementación de Residencia como lugar de tensión teoría-práctica y como experiencia innovadora en la formación docente universitaria. Se obtienen como primeras conclusiones aspectos positivos a fortalecer, y aspectos negativos a superar, en la implementación de la experiencia. Y como resultados se enuncian recomendaciones para el mejoramiento de la formación docente inicial en el Profesorado en Matemática de la UNSE.

Palabras claves: Residencia, Prácticas docentes, prácticas de enseñanza.



LA VIRTUALIZACIÓN COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ASIGNATURA GEOMETRÍA ANALÍTICA.

Expositor:

Hernandez, María Valeria

Autor/es:

Hernandez, María Valeria

En este trabajo se presenta el diseño y puesta en funcionamiento del curso online Geometría analítica, que tiene por objetivo complementar y reforzar las clases presenciales de la asignatura. El curso fue creado utilizando la plataforma Moodle de la Fac de Cs. Exactas y Naturales de la UNLPam y se encuentra funcionando desde el segundo cuatrimestre de 2018. Contiene material de diversa índole, como videos explicativos, archivos de geogebra e intervenciones de personajes virtuales. Se describen aquí las actividades que se realizan, el alcance de las mismas, y consideraciones finales.



LOS NÚMEROS: EL PROBLEMA DE LOS PROBLEMAS

Expositor:

Vilar, Andrea

Autor/es:

Vilar, Andrea

Esta experiencia de aula se llevó a cabo en un primer año de la E.E.T.P. N°669 de la ciudad de Villa Constitución, provincia de Santa Fe. La propuesta fue pensada como un recurso para dar solución a la problemática que aparecía cuando se les presentaba a las /los alumnas /os una situación problemática: ellas /os realizaban operaciones al azar con los datos numéricos que proporcionaban los problemas sin realizar análisis del significado de tales operaciones, ni interpretación de los enunciados y /o resultados. Dicha propuesta fue quitar los números de los problemas para que mediante el razonamiento lógico se puedan debatir ideas sobre cómo llegar a la solución.



LOS PROBLEMAS DE AYER, HOY Y MAÑANA, ¿TIENEN SOLUCIÓN SIN MATEMÁTICA?

Expositor:

Bravo, Natalia Yudit

Autor/es:

Robles, Grabiela Lorena / Bravo, Natalia Yudit / Espíndola Coronel, Matías Alejandro

En el marco del Proyecto de investigación “Las competencias en los procesos de formación de los estudiantes del Profesorado en Matemática de la FCEyT, usando GeoGebra”, y considerando fundamental abandonar la estructura lineal e inflexible que se imparte en la gran mayoría en el proceso de enseñanza de la matemática en todos los niveles del sistema educativo, el presente trabajo se enfoca en la formación por competencias, donde la cuestión central de la mediación pedagógica es qué tan activa es para el alumno. Para ello se llevará a cabo un taller sobre resolución de problemas de la realidad donde los estudiantes visualicen la utilidad de los contenidos vistos con anterioridad en los espacios curriculares correspondientes al Análisis Matemático en una y varias variables, y los apliquen para analizar situaciones en distintos contextos, haciendo uso del software GeoGebra.



MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN SEXUAL: MODELACIÓN DE ECUACIÓN DE LA RECTA

*Expositor:***Muñoz, Cristian***Autor/es:***Muñoz, Cristian**

La educación en prevención de ITS es insatisfactoria, aspecto reflejado en el alza de personas diagnosticadas. Esta propuesta busca modelar una recta utilizando los datos del 2012 al 2015 para estimar cifras de 2016 y 2017; se espera que las cifras reales sean mayores a las estimadas en 5 de los 6 casos para así discutir sobre la situación nacional desde la perspectiva sociocrítica de la matemática, práctica pedagógica que utiliza la modelación matemática como estrategia didáctica para generar aprendizaje en matemáticas y vivir en sociedad. Fue aplicada a un tercero medio mixto de 38 personas divididas en seis grupos.



MATERIAL CONCRETO COMO ARTEFACTO DE ARTICULACIÓN ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE LA ENSEÑANZA GENERAL BÁSICA. UNA EXPERIENCIA DE AULA

*Expositor:***Espinoza, Laura***Autor/es:***Espinoza, Laura / Soto, Gabriel / Gómez, Eliana**

En el presente trabajo presentamos un relato narrativo en primera persona de una experiencia de desarrollo profesional surgido a partir del intercambio de experiencias profesionales en una comunidad de práctica que convoca a la articulación de docentes de los niveles primario y secundario de la enseñanza obligatoria y a investigadores en educación matemática.



MEDIANDO PARA RESIGNIFICAR: ¿CÓMO FUNCIONAN LAS FUNCIONES?

*Expositor:***Paolini, Graciela Beatriz***Autor/es:***Gatica, María Andrea / Paolini, Graciela Beatriz / Lusente, María Fernanda / Cocilova, Ana Inés / Cornejo Endara, Rafael Adrián**

En este trabajo se presenta una secuencia didáctica fundamentada en marcos teóricos del Programa Epistemológico de la Didáctica de la Matemática y diseñada adoptando la metodología de la Ingeniería Didáctica. La finalidad de la misma es que los alumnos construyan un sentido genuino e integrado de conceptos matemáticos del álgebra y del cálculo. Dicha secuencia se implementó con modalidad taller con un grupo de estudiantes de ingeniería civil y física, que simultáneamente pertenecían a las cátedras de Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría. Se buscó resignificar los conceptos de función, translación y composición de funciones, temas que se encuentran en los programas de ambas asignaturas. El tipo de quehaceres matemáticos que lograron activar los alumnos es un indicio de que la experiencia resultó satisfactoria.



¿POR QUÉ NO INTRODUCIR ALGUNOS CONCEPTOS DE GRAFOS EN CARRERAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS?

Expositor:

Reyes, Claudia Graciela

Autor/es:

Reyes, Claudia Graciela

En este trabajo se presenta una experiencia centrada en la modelización e interpretación de la matriz Insumo – Producto y sus matrices asociadas mediante Grafos, realizada con estudiantes de carreras relacionadas con las Ciencias Económicas de la Facultad de Economía y Administración (FaEA) de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo.) que se encontraban cursando o ya habían cursaron la asignatura Introducción a la Economía.



PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE CONCEPTOS ESTADÍSTICOS CENTRADOS EN LA EVIDENCIA Y EN LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA

Expositor:

Cravero, Mariela Beatriz

Autor/es:

Cravero, Mariela Beatriz / Tauber, Liliana / Santellán, Silvana

En el presente trabajo describimos los aportes basados en los conceptos de construcción de ciudadanía y evidencia que sostiene una propuesta de evaluación continua de Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. La misma constituye una tarea que estamos desarrollando en los últimos años con alumnos de las carreras de Licenciatura en Ciencia Política, Sociología, Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral. Presentamos la fundamentación de la propuesta de evaluación como los propósitos perseguidos y las características principales que permiten configurarla.



PROPUESTAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL ALUMNO Y SU INTERACCIÓN CON LAS TAC

Expositor:

Ríos, Liliana

Autor/es:

Ríos, Liliana / Espejo, Fanny

En este trabajo se aborda una experiencia de aprendizaje realizada con alumnos de la cátedra Seminario de Enseñanza II, de 4º año del profesorado de Matemática de la UNSJ. Se analiza la aplicación de Geogebra como un recurso TAC para el desarrollo de prácticas para la enseñanza de matemática en la educación secundaria, que promueven la interacción genuina del alumno con la misma. Estas propuestas didácticas están centradas en el “hacer del alumno” para potenciar aprendizajes significativos, y se espera que actúen como insumo y disparador de nuevas prácticas para su futuro quehacer profesional docente.



RECURSOS DIGITALES EN EL AULA DE MATEMÁTICA

*Expositor:***Martinez, Silvia Susana***Autor/es:***Martinez, Silvia Susana / Prieto, Fabio Rubén**

El estudio de funciones es un tema central en la currícula de matemática ya que diversos fenómenos físicos, naturales, sociales, económicos se pueden representar mediante estos objetos matemáticos. Del análisis del comportamiento de las funciones se puede obtener información muy útil para la toma de decisiones relacionadas con estos procesos. Por esta razón es fundamental tener un manejo fluido sobre las funciones y sus gráficas. Conocer cómo influyen los distintos parámetros en una función particular como lo es la función cuadrática, permitirá hacer extensivo este concepto al resto de las funciones elementales. Esta propuesta muestra como utilizar algunos recursos digitales y la realidad aumentada en un documento interactivo para la enseñanza-aprendizaje de un tema específico de la currícula de Matemática.



TECNOLOGÍA Y MATEMÁTICA: EL PROBLEMA DE LAS MONEDAS

*Expositor:***Reid, Marisa Elisabet***Autor/es:***Reid, Marisa Elisabet / Botta Gioda, Rosana / Carassay, María Celeste**

En este trabajo presentamos el uso del software GeoGebra como herramienta indispensable en la resolución de una situación que plantea como punto de partida el interrogante: ¿Cuántas monedas serán necesarias para “llenar” un círculo? Analizamos una propuesta de enseñanza que involucra saberes matemáticos vinculados a funciones en general y a la función cuadrática en particular, para cuarto año del ciclo orientado de la Educación Secundaria. La situación presentada, implica un conjunto de procesos que pueden ser utilizados como una buena oportunidad para desarrollar habilidades como observar, explorar, formular un problema, desarrollar una hipótesis y, por lo tanto, puede ser abordada por los estudiantes como una actividad de investigación. La forma en que se usó, en la experiencia, el software ilustra un proceso iterativo de co-acción entre los estudiantes y la herramienta. Además hay también interrelación entre el modelo dado por el software, el mundo matemático y el contexto real al proporcionar significado a los objetos matemáticos. Se propone este tipo de actividades partiendo de entornos reales y de interés para el estudiante, y además, cuando estos contextos se amplían con el uso de herramientas computacionales, propicia un mejor aprendizaje en el estudiante, porque le permite trabajar de forma simultánea procesos cognitivos y analíticos, donde finalmente, logra transferir conceptos aprendidos a otros contextos.



UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE FUNCIÓN CONTINUA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA

*Expositor:***Menares, Romina***Autor/es:*

Menares, Romina

El presente trabajo corresponde a una propuesta didáctica sobre el tratamiento de las funciones continuas en el nivel de cuarto año de enseñanza secundaria. La propuesta es producto de un análisis teórico de dos textos escolares de referencia, el análisis de la definición de función continua presente en dos textos universitarios, y sesiones de trabajo con dos profesoras de secundaria; una de ellas docente en ejercicio, y la otra autora y diseñadora de textos escolares. En tales sesiones, las profesoras, en conjunto con la investigadora, revisan las definiciones y ejemplos, para diseñar y planificar dos clases originales sobre función continua, creando nuevas preguntas y problemas para los estudiantes, con la intención de articular las nociones intuitivas y gráficas con definiciones formales de funciones continuas. Palabras clave: función continua, propuesta didáctica, secundaria.



6. Resúmenes de los Reportes de Investigación

Ordenados alfabéticamente por título.

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL PROBLEMA DE LA VALIDACIÓN EN EL TRÁNSITO DE LA ESCUELA SECUNDARIA A LA UNIVERSIDAD

Expositor:

Markiewicz, Maria Elena

Autor/es:

Markiewicz, Maria Elena / Milanesio, Bettina Aylén

Este trabajo tiene como objetivo indagar sobre algunos problemas que pueden identificarse respecto de la validación en matemática en el paso de los estudiantes de la escuela secundaria a la universidad. En particular, nos proponemos analizar y poner en evidencia la “distancia” existente entre las formas de validar utilizadas por estudiantes de los últimos años de nivel medio y el tipo de validación exigida desde las primeras prácticas universitarias. Esta es una investigación de corte cualitativo e interpretativo, basada en un estudio de casos, que toma como marco teórico y metodológico el Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos, así como también algunas investigaciones realizadas en el ámbito de la didáctica de la matemática específicamente referidas a la validación. A partir de un estudio de campo realizado en aulas de los últimos años de nivel medio, a través del planteo de tres problemas aritmético-algebraicos que exigen la validación de propiedades y mediante el análisis didáctico realizado a las producciones de los alumnos, ponemos en evidencia que hay una gran distancia entre las formas de argumentar de los alumnos del secundario respecto de las formas de validación deductivas que se plantean ya desde las primeras asignaturas de matemática que los estudiantes cursan en la universidad. Esta distancia se explica en relación a los objetos disponibles y emergentes, los procesos matemáticos y cognitivos por los que se transitan en uno y otro contexto y los niveles de algebrización logrados por los alumnos (o exigidos a los mismos) en cada caso. Por esta razón, el pasaje de un tipo de validación a otra puede dar lugar a una gran variedad de conflictos semióticos en los estudiantes en sus prácticas argumentativas y ser causantes de la pérdida del sentido de la matemática que están estudiando en la universidad. Por lo que proponemos que esta actividad debe ser revisada tanto desde lo que se trabaja en las aulas de nivel secundario como desde la manera en que se retoma y avanza a partir de ello en el ámbito universitario.



ANÁLISIS A PRIORI DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN CON ANÁLISIS ESTADÍSTICO IMPLICATIVO. PASO 1: CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ A PRIORI

Expositor:

Caputo, Liliana Noemi

Autor/es:

Caputo, Liliana Noemi / Espinoza, Ricardo Fabiàn / Bordòn, Paula Daniela / Ayala, Rocío

En el presente trabajo se explicitan los criterios utilizados para la construcción de la matriz booleana que se utilizará en el análisis a priori de un test de evaluación sobre conceptos básicos de divisibilidad de números enteros, mediante Análisis Estadístico Implicativo. El uso de esta metodología para dicho análisis permite clasificar las variables en estudio (los ítems del cuestionario), según sean los saberes que posibilitan hallar su solución, estableciendo un marco de referencia para analizar, posteriormente las prácticas de los estudiantes.



ANÁLISIS DE UN MARCO TEÓRICO SOBRE INFERENCIA ESTADÍSTICA INFORMAL

*Expositor:***Boasso, Juliana Virginia***Autor/es:***Boasso, Juliana Virginia / Tauber, Liliana**

Se presenta un análisis documental basado en el estudio de la Inferencia Estadística desde su tratamiento informal. Se problematiza sobre los constructos que intervienen en el razonamiento asociado a la toma de decisiones, sus significados y las implicancias en el diseño de tareas de enseñanza sobre Inferencia estadística. El análisis permite mostrar la complejidad del Razonamiento inferencial informal que debería considerarse a la hora del diseño de propuestas didácticas para la enseñanza de la inferencia.



APORTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA EN TORNO A LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

*Expositor:***Santori, María Laura***Autor/es:***Santori, María Laura / Muñoz Santis, Blanca / Mella, Carmen**

Por medio de esta investigación, que toma como marco teórico la teoría antropológica de lo didáctico, nos proponemos elaborar un modelo epistemológico de referencia que nos ayude a diseñar, gestionar y evaluar un proceso didáctico en torno a las razones trigonométricas, que dé cuenta de su funcionalidad. Comenzamos analizando el modelo epistemológico dominante en la educación secundaria, para ello investigamos sobre el desarrollo histórico de la trigonometría, analizamos diseños curriculares, libros de texto y actividades desarrolladas por docentes



APORTES PARA UNA NUEVA FORMA DE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

*Expositor:***Bolatti, Fátima Belén***Autor/es:***Bolatti, Fátima Belén / Santellán, Silvana María / Tauber, Liliana**

Para poder comprender las problemáticas sociales actuales es necesario considerar diversos procesos que involucren distintos conocimientos y razonamientos que permiten tomar decisiones de manera crítica. Es por ello que caracterizamos un marco teórico que permite sentar las bases para propiciar una enseñanza de la Estadística centrada en la construcción del sentido y del pensamiento crítico. A partir del mismo, analizamos las potencialidades de una tarea que propicia este enfoque y que busca promover una enseñanza de la Estadística contextualizada en problemáticas sociales.



APRENDIZAJE MATEMÁTICO VÍA STEM: UN TRABAJO INTERDISCIPLINAR.

*Expositor:***Zuleta Alfaro, Carlos Felipe***Autor/es:***Zuleta Alfaro, Carlos Felipe / Gazmuri Sanhueza, Maria Isabel**

Este trabajo de investigación tiene por objetivo estudiar la relación de los conocimientos Matemáticos y Físicos que realizan los estudiantes al enfrentarse a una educación vía STEM. El estudio de esta propuesta se desarrolló en un establecimiento en Santiago de Chile, en el que los estudiantes de tercer año medio desarrollan un proyecto, bajo la metodología del Design Thinking (DT), con la finalidad de que los estudiantes creen un sensor que mida y alerte sobre algún tipo de contaminación existente en su establecimiento. En cuanto a la metodología de investigación, ésta considera elementos de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1994) en relación con el marco conceptual del Espacio de Trabajo Matemático (ETM) y la extensión que hace del mismo Moutet (2018) a otras disciplinas, estableciendo relaciones entre la Matemática y Física. Los resultados nos permitieron evidenciar el diálogo interdisciplinar por parte de los estudiantes al enfrentarse a una tarea, además se logró evidenciar un tránsito entre paradigmas en los dominios de la Física y la Matemática.



ASIGNANDO NÚMEROS REALES A PUNTOS SOBRE LA RECTA

*Expositor:***Rivera, Andrea***Autor/es:***Rivera, Andrea / Cifuentes, Marcela / Juan, María Teresa / Montoro, Virginia**

Presentamos las tareas y el análisis de las respuestas de estudiantes a las mismas en las que se solicita asignar un número real a un punto dado sobre distintos modelos de recta. Las tareas fueron resueltas por estudiantes de primero, tercero y último año de colegio secundario y por ingresantes y avanzados universitarios de tres carreras distintas. Concluiremos con algunas reflexiones acerca de cómo es comprendida la recta numérica como representación del conjunto de los números reales.

CONCEPCIONES Y CREENCIAS DE PROFESORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
BIOQUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS DE LA U.N.R. ACERCA DE LA MATEMÁTICA Y SU
ENSEÑANZA*Expositor:***Haidar, Alejandra***Autor/es:***Quiroga, Marisa / Philippe, Valeria / Haidar, Alejandra**

Este trabajo se enmarca en el Proyecto acreditado por la Universidad Nacional de Rosario (U.N.R) “La enseñanza de la Matemática en carreras de Ciencias Naturales”. Se pretende caracterizar el conocimiento disciplinar y el conocimiento didáctico matemático de docentes que desarrollan su práctica en el Departamento de Matemática y Estadística de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Se presenta una de las primeras actividades en este sentido,

que consiste en el análisis de la información obtenida a partir un cuestionario pensado ad-hoc con preguntas abiertas. Se relevó información sobre las concepciones y creencias de los docentes acerca de la Matemática, la necesidad del conocimiento disciplinar y didáctico de los docentes y de su enseñanza en las carreras que se dictan en dicha Facultad. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo intencional no probabilístico y la metodología es de tipo exploratoria, descriptiva y hermenéutica. Los resultados generales dan cuenta de una alta valoración de la visión instrumental junto con una desvalorización del conocimiento didáctico necesario para su enseñanza, todos consideran necesario que Matemática esté en el diseño curricular pero dudan acerca de la pertinencia de los contenidos. A partir de esta primera caracterización se cree necesario fortalecer la formación docente con el aporte de herramientas didácticas para la utilización estratégica metodológicas basadas en la modelación.



DISCONTINUIDADES DIDÁCTICAS Y MATEMÁTICAS PRESENTES ENTRE EL NIVEL MEDIO Y LA UNIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE LAS CARRERAS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA U.N.L.PAM.

Expositor:

Pia Salvadori, Andrea Estela

Autor/es:

Pia Salvadori, Andrea Estela / Gambetta, Florencia / Scarímbolo, Daniela / Schmidt, Sonia / Titonik, Diamela

Los docentes de la Cátedra de Matemática de las carreras: Ingeniería Agronómica, Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva y Licenciatura en Administración de Negocios Agropecuarios de la Facultad de Agronomía de la U.N.L.Pam. proponen el estudio de las discontinuidades matemáticas y didácticas entre la Secundaria y la Universidad en el contexto de las Ciencias Agronómicas. Este estudio, aborda el análisis de la respuesta institucional a este fenómeno (que se materializa en los denominados cursos «nivelatorios»), proponiendo al mismo tiempo el diseño y experimentación de una respuesta alternativa basada en las propuestas formuladas en trabajos anteriores en el ámbito de la TAD. Este núcleo de la problemática deberá desarrollarse ampliando el ámbito institucional en el que se sitúa, para abarcar plenamente las instituciones docentes (Secundaria y Universidad) entre las que se producen las discontinuidades citadas. Palabras clave: matemática, articulación, nivel medio, universidad.



EL APOORTE DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN ACTIVIDADES PROPIAS DE LA MATEMÁTICA

Expositor:

Freyre, Magali

Autor/es:

Freyre, Magali / Cavatorta, Patricia / Mántica, Ana María

Esta investigación hace foco en cómo los estudiantes de nivel superior construyen conceptos matemáticos y validan sus propiedades cuando las propuestas de enseñanza están mediadas por tecnologías digitales. Más aún, que tipo de propuestas posibilitan estas actividades matemáticas. El estudio es de tipo cualitativo. Se diseñan e implementan situaciones problemáticas intra y extramatemáticas tendientes a la formación de conceptos matemáticos y a la formulación y validación de conjeturas mediadas por tecnologías digitales. Se implementan en la formación

inicial de profesores (Educación Inicial, Educación Primaria y en Matemática) de instituciones de educación superior universitaria y no universitaria de la provincia de Santa Fe. Del análisis de lo implementado se concluye que, en general, los estudiantes no utilizan las potencialidades del software para formar un concepto, ni para establecer conjeturas, ni emplean las herramientas que les ofrecen dichas construcciones para conjeturar. Se observa que algunas de estas cuestiones referidas a la actividad matemática se logran a partir de una gestión de clase adecuada.



EL ROL DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Expositor:

Sola, Tamara

Autor/es:

Sola, Tamara / Freyre, Magali / Götte, Marcela

Se presenta en esta comunicación un estudio en el marco de una adscripción en investigación sobre el empleo de tecnologías digitales en educación matemática. La investigación es cualitativa y pretende indagar acerca del uso de videotutoriales y aplicaciones para el estudio de conceptos matemáticos por parte de estudiantes de profesorado de matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral y de los Institutos Superiores N°32 y N°6. Se utiliza como instrumento de recolección de datos un cuestionario que contiene algunas preguntas abiertas, cuya versión definitiva se diseña luego de una "prueba piloto". Los estudiantes utilizan videotutoriales fundamentalmente cuando se encuentran ante la necesidad de resolver una consigna práctica, y prefieren aquellos más procedimentales. Con respecto a las aplicaciones, las emplean principalmente para graficar funciones, conjeturar y validar.



ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN TEXTO ACADÉMICO EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Expositor:

Repetto, Ana Maria

Autor/es:

Repetto, Ana Maria / Mattiello, Gabriela / Porcar, Maria Luisa

Resumen. Este reporte tiene como propósito presentar la validación de un texto académico producido para los estudiantes de formación docente y docentes de Nivel Primario. El texto académico a ser validado, se focalizó en la enseñanza de la Geometría y su validación se encuadró en un marco teórico de referencia, propio de la Didáctica de la Matemática. Se toma la decisión de posicionarse desde el modelo teórico Teoría del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS), Godino (2014). Los objetivos generales fueron: producir y validar el texto "Enseñanza de la Geometría" como material de estudio para el alumno universitario de formación docente e incorporar las tics como herramienta didáctica para la enseñanza de la Geometría. Este trabajo de investigación se organizó en dos instancias: en primer lugar, la producción de un texto académico sobre Geometría. En segundo lugar, la elaboración de un modelo de referencia que propició criterios de validación del texto académico producido. Dicho modelo surgió a partir de la adecuación de Componentes e Indicadores de Idoneidad Didáctica (EOS). Esta investigación se realiza siguiendo un enfoque cualitativo.



ESTUDIANTES SECUNDARIOS Y UNIVERSITARIOS REPRESENTANDO
NÚMEROS REALES EN LA RECTA

Expositor:

Cifuentes, Marcela

Autor/es:

Cifuentes, Marcela / Juan, María Teresa / Montoro, Virginia

Presentamos el análisis de las respuestas a tres tareas en las que se solicita a estudiantes de primero, tercero y último año de colegio secundario e ingresantes y avanzados universitarios de tres carreras distintas, representar algunos números reales sobre distintos soportes gráficos de recta dados. Describimos las tareas y el análisis realizado a las respuestas obtenidas. Presentamos algunas reflexiones a fin de contribuir a la descripción acerca de cómo es comprendida la recta numérica como representación del conjunto de los números reales por estos estudiantes.



ESTUDIO DE TAREAS MATEMÁTICAS EN LIBROS DE TEXTO DE 3º Y 4º AÑO MEDIO EN EL
DOMINIO DE LA PROBABILIDAD EN CHILE

Expositor:

Machuca, Katherine

Autor/es:

Machuca, Katherine

El presente trabajo es un avance de tesis doctoral, cuyo propósito es mostrar un estudio sobre tareas matemáticas referidas a la enseñanza de la probabilidad para 3º y 4º año medio (16-17-18 años) en libros de texto propuestos por el Ministerio de Educación (MINEDUC) en Chile. La metodología utilizada es de tipo cualitativa, la técnica de recogida de datos es revisión de documentos y el análisis se realizará a través de un análisis de contenido, cuyas categorías serán propuestas bajo el constructo teórico Espacio de Trabajo Matemático (ETM) (Kuzniak, 2011), identificando los planos verticales que son activados, el paradigma en juego y el tipo de tarea en términos de simple, compleja o rica (Nechache, 2016). Dentro de los resultados preliminares, podemos dar cuenta la ausencia de tareas matemáticas que permitan un trabajo matemático completo (Kuzniak, Nechache, & Drouhard, 2016), a modo de poder categorizarlas como tareas emblemáticas, término específico de la teoría ETM.



ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA UTILIZACIÓN DE TIC PARA LA ENSEÑANZA POR PARTE DE
DOCENTES GRADUADOS DEL PROFESORADO EN MATEMÁTICA DE UADER

Expositor:

Bovier, Eliana

Autor/es:

Fernández, Melisa / Bovier, Eliana / Fedonczuk, Miguel / Cottonaro, Mariana

Han transcurrido nueve años desde el comienzo del Plan Conectar Igualdad, y durante este tiempo han obtenido su titulación de grado profesores de Matemática destinatarios del programa, jóvenes que en algún momento fueron denominados como Nativos Digitales por su acceso temprano a las nuevas tecnologías. En este trabajo se presentan resultados preliminares de la

investigación en curso denominada “Uso de las tecnologías para la enseñanza. Estudio descriptivo de los docentes graduados del Profesorado en Matemática de UADER”, cuyo objetivo es analizar y describir el proceso de incorporación de las TIC a las prácticas de enseñanza por parte de estos graduados, su acceso a herramientas tecnológicas y su dominio y uso para la enseñanza, así como también identificar las necesidades, obstáculos y/o impedimentos que ellos tienen para desarrollar actividades de enseñanza mediante la implementación de las TIC. Los resultados nos permiten concluir que la mayoría de los graduados tuvieron acceso a las TIC desde su infancia y se consideran a ellos mismos como usuarios con un vasto dominio de las mismas. No obstante, el uso de las mismas para la enseñanza en las instituciones educativas donde se desempeñan suele ser poco frecuente.



ESTUDIO EXPLORATORIO DE RAZONAMIENTOS ESTOCÁSTICOS UTILIZADOS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CUANDO RESUELVEN ACTIVIDADES DE INFERENCIA ESTADÍSTICA INFORMAL

Expositor:

Schell, Carolina

Autor/es:

Schell, Carolina / Tauber, Liliana

Presentamos un estudio exploratorio en el que se identifican distintos elementos de razonamiento, puestos de manifiesto por estudiantes universitarios. cuando resuelven actividades de análisis de datos centradas en la generación de las ideas fundamentales de la inferencia estadística informal.



EVALUACIÓN DE CONCEPTOS ELEMENTALES EN MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES QUE INGRESAN A UNA UNIVERSIDAD CHILENA NO SELECTIVA.

Expositor:

Peters, Bastián

Autor/es:

Peters, Bastián / Puraivan, Eduardo / Lasnibat, Tamara

En este trabajo se presenta el diseño y validación del test denominado “Test PLM” orientado a detectar la comprensión de nociones básicas matemáticas en jóvenes que inician estudios universitarios. Para validar la propuesta se llevó a cabo un estudio con una muestra de 1255 estudiantes que ingresaron en el año 2017 a una universidad no selectiva en Chile. El análisis muestra que el test tiene un α de 0.80. El instrumento puede ser utilizado para investigación, identificar la comprensión de nociones básicas, orientar cursos de nivelación matemática y orientar programas de apoyo académico como tutorías o ayudantías.



FRACCIONES Y DECIMALES EN SECUNDARIA, DE UN PROBLEMA DOCENTE A UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Expositor:

Licera, Rosa Mabel

Autor/es:

Verneti, Magalí / Licera, Rosa Mabel

En esta comunicación presentamos el trabajo realizado a partir de una beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas otorgada por el Consejo Interuniversitario Nacional (Becas EVC – CIN, convocatoria 2017) para estudiantes de grado que inician su formación en investigación. En dicho trabajo, situados en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), y en particular, en el marco del proyecto: El problema de la formación del profesor en matemática: cuestionamiento y reconstrucción de la matemática escolar (SECyT, UNRC), presentamos el proceso de construcción de un problema de investigación en didáctica de las matemáticas relativo al estudio de los números racionales en la escuela secundaria. Partimos de un problema docente (Gascón, 1999) que surgió en la práctica profesional personal de la becaria en un aula del octavo año de la enseñanza obligatoria, en el marco de la asignatura Práctica Docente correspondiente al último año de la carrera del Profesorado en Matemáticas de la Universidad Nacional de Río Cuarto. El trabajo de investigación consistió en la reformulación del problema docente inicial utilizando un esquema heurístico que describe las tres dimensiones fundamentales de un problema didáctico (Gascón 2011): la epistemológica, que pone en primer lugar el cuestionamiento de los saberes matemáticos involucrados; la económica, que incluye el análisis de las reglas que rigen la organización institucional de dichos saberes y de las formas existentes de organizar su enseñanza; y la ecológica, que integra las cuestiones relativas a las condiciones que mantienen dichas organizaciones matemáticas y didácticas y a las restricciones que inciden sobre los posibles cambios de las mismas en una dirección determinada. Así mismo, se avanzó en el estudio de estas dimensiones, estableciendo algunos resultados parciales en términos de fenómenos didácticos detectados y restricciones institucionales identificadas.



INFLUENCIA DEL USO DE UN SOFTWARE DINÁMICO EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA LINEAL

Expositor:

Pared, María Verónica

Autor/es:

Pared, María Verónica / Peccia, Adriana / Calabro, Laura / Vallejo, Florencia

Este trabajo tiene como objetivo reflexionar en qué medida la utilización de un software educativo potencia el uso de imágenes mentales para resolver problemas que involucran rectas y planos de \mathbb{R}^3 y las relaciones entre ellos. Tal reflexión se realiza a partir del estudio exploratorio del caso de un estudiante de la asignatura Matemática I correspondiente al primer año de la carrera de Contador Público y Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional de Luján. A partir de este estudio, se encuentran indicios acerca de la influencia positiva del uso de la aplicación en la construcción de imágenes mentales. Exponemos aquí un primer avance en el marco del proyecto de investigación Influencias de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del Álgebra lineal.



LA INSPIRACIÓN DE LA MATEMÁTICA DEL SIGLO XX: LOS ALEPHS

Expositor:

Lasnibat Godoy, Tamara

Autor/es:

Olivares Aguilera, Jorge / Lasnibat Godoy, Tamara / Flores Sepúlveda, Mónica

Se presenta una investigación en didáctica de la matemática que da cuenta de la existencia de un posible fenómeno didáctico en la comparación de la cardinalidad de los conjuntos de los números naturales y números enteros en estudiantes de educación media (17 y 18 años en Chile), dado que es concebida desde la contención de conjuntos. Para dar cuenta de estas dificultades, se generó un instrumento de recogida de datos que permite indagar en las concepciones que tienen los estudiantes. El instrumento aplicado, según la metodología de casos múltiples, muestran que los estudiantes extrapolan propiedades de los conjuntos finitos a conjuntos infinitos. Palabras claves: Infinito, Cardinalidad, Fenómeno Didáctico.

LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICA ESCOLAR Y ALFABETIZACIÓN
MATEMÁTICA

Expositor:

González, Víctor Hugo

Autor/es:

González, Víctor Hugo

Los libros de texto de matemática escolar son un medio por el cual el docente podría lograr la construcción de conocimiento matemático en sus estudiantes. Consideramos que la selección, análisis y el uso del libro de texto son tareas centrales a ser aprendidas en la formación inicial del profesor. Reportamos aquí avances de una investigación en lo que respecta a la elaboración de criterios para que profesores en formación seleccionen libros de texto de matemática escolar adecuados para utilizar en clases que promuevan la alfabetización matemática.

PROPUESTA DE AULA ANALIZADA DESDE EL CICLO DE MODELACIÓN Y EL ESPACIO DE
TRABAJO MATEMÁTICO

Expositor:

Quiroz Vega, Constanza

Autor/es:

Quiroz Vega, Constanza / Obregon Valdebenito, Milca

Esta comunicación presenta los resultados de una experiencia de aula que estudia cómo los estudiantes de segundo año medio de un establecimiento en Chile abordan una situación de modelación que involucra a la función exponencial. Los resultados fueron analizados bajo un levantamiento de categorías que articula los marcos de Modelación Matemática con elementos del Espacio de Trabajo Matemático; y evidencian cómo los estudiantes transitan por las fases del ciclo de Modelación para comprender el objeto matemático involucrado.



¿QUÉ ACTIVIDAD MATEMÁTICA SE PROPONE A LOS ESTUDIANTES EN UN CURSO DE
CÁLCULO AL ENSEÑAR INTEGRALES INDEFINIDAS?

Expositor:

Chacón, Martín

Autor/es:

Carnelli, Gustavo / Chacón, Martín / Colombano, Vilma / Real, Mónica

Interesados por analizar la actividad matemática que se propone a los estudiantes al enseñar integrales, presentamos los avances de un estudio sobre esto en un curso de Cálculo durante la enseñanza de integrales indefinidas. Tomamos como marco teórico para el análisis de la actividad matemática elementos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, principalmente en lo que hace a las organizaciones matemáticas que incluyen un bloque teórico, compuesto por la teoría y el discurso tecnológico y un bloque práctico, compuesto por las tareas y las técnicas. La metodología es cualitativa y su despliegue consiste en recabar información de las propuestas de enseñanza tomando distintos elementos: una entrevista al docente, el análisis de los materiales destinados a los estudiantes, la observación de las clases y la evaluación del tema. Usamos también cuadros que con los que hemos analizado la actividad matemática para este tema en un estudio anterior que describen el discurso metodológico, las tareas y las técnicas que se incluyen. Aplicamos este dispositivo metodológico en un curso de Análisis I de una institución de formación docente terciaria de CABA. A partir de todo lo relevado, pretendemos caracterizar la actividad matemática propuesta por el docente, describiendo el discurso tecnológico y las tareas y técnicas propuestas en las actividades. Al momento de este reporte, nos encontramos en la etapa de análisis de los datos recientemente obtenidos, por lo que presentamos resultados preliminares.



STEM, UNA PROPUESTA DESDE UNA MIRADA INTERDISCIPLINAR EMERGENTE EN UNA
DINÁMICA RELACIONAL

Expositor:

Quiñones , Paola

Autor/es:

Quiñones , Paola

Este trabajo se enmarca en la presentación del proyecto de tesis doctoral, cuyo propósito es plantear el estudio de la emergencia de lo interdisciplinar en una dinámica relacional que construye un grupo de profesionales configurado por docentes de enseñanza media de Matemáticas, Biología, Química, Física y dos expertos del área ingenieril y tecnológica; en el desarrollo resolutivo de una situación problemática tipo STEM. Dicho estudio es abordado desde la perspectiva de la Biología del Conocer (Maturana & Varela, 1990); y como encuadre metodológico la comognición (Sfard, 2008a) y se toma posición de lo interdisciplinar, a partir de la acción que realiza un grupo de profesionales desde sus distintos dominios explicativos a resolver la situación problemática propuesta. A partir de ello; y para abordar la problemática investigativa en coherencia con un enfoque cualitativo se elabora un plan metodológico constitutivo de cinco fases, de las cuales se presentarán elementos de la primera de ellas, la cual consiste en la realización de una revisión bibliográfica y análisis de actividades relativas a implementaciones STEM. Como resultados preliminares, damos cuenta que predominan estrategias de enseñanza-aprendizaje enfocadas en proyectos colaborativos y que las actividades se proponen mediante una problemática la cual busca por una parte adquirir un conocimiento y en otra construir un objeto físico poniendo en juego conocimientos previos de los diversos dominios STEM.



7. Resúmenes de los Talleres REM

Ordenados alfabéticamente por título.

CON SITUACIONES COMPLEJAS APRENDO MEJOR

Expositor:

Masotta, Cristina

Autor/es:

Masotta, Cristina

Resumen. Las situaciones complejas hoy suman nuevas dinámicas al aprendizaje de la matemática en el nivel medio, sobre todo porque el estudiante se implica de manera especial en ellas. Cuando decimos situaciones complejas lo hacemos en el sentido que le dan a estos términos las teorías de la Complejidad de Edgar Morin y de la Multirreferencialidad de Jacques Ardoino. Complejo no como complicado sino en su acepción de plegado, como lo indica la etimología de la palabra. Complejo en este contexto será algo a ser desplegado y plegado varias veces, de distintas maneras, produciendo aprendizaje. A través de los años, el conocimiento matemático que se enseña en nivel medio ha sido muy desmenuzado con fines didácticos. Hoy, desde la mirada de los estudiantes, este desmenuzamiento carece de la lógica compleja, no lineal e interactiva a la que están acostumbrados, les es poco interesante, y entonces a menudo no resulta realmente efectivo para aprender. La relevancia de detenernos a analizar las situaciones complejas para el aula reside en que hoy se revelan como muy convocantes para los estudiantes, es decir, son muy motivantes. Éstas les permiten desplegar creatividad, análisis crítico de varios casos simultáneamente, autonomía, distintos abordajes a las preguntas, trabajo colaborativo, planteo de hipótesis y trabajo sostenido sobre ellas, manejo de la incertidumbre, planteo de conclusiones y eventuales investigaciones personales derivadas del tema central. Las situaciones complejas además nos acercan al ABP, aprendizaje basado en proyectos. Y, al estar constituidas por varios recorridos y abordajes posibles, estas situaciones llevan también a trabajar la diferenciación en el aula. La metodología del taller consiste en dar un breve marco teórico, analizar en grupo situaciones complejas asociadas a contenidos nodales, caracterizar las situaciones complejas de aula, diseñar en grupo nuevas situaciones complejas para la clase de matemática y compartir luego las situaciones diseñadas. Nos detendremos en varios aspectos como por ejemplo la flexibilidad necesaria en docentes y estudiantes, la idea de camino acompañado por la comunidad de aprendizaje, los momentos de metacognición, el vivenciar el aprender a aprender y el ser aprendiz de por vida.



HABITACIONES DE ESCAPE: UN JUEGO EXPERIMENTAL PARA LA ENSEÑANZA Y LA DIVULGACIÓN

Expositor:

Chicco Ruiz, Aníbal Leonardo

Autor/es:

Chicco Ruiz, Aníbal Leonardo / Actis, Marcelo

El proyecto *“Atrapados... ¡con Salida!”*, formado en 2016 por docentes y estudiantes de matemática de la Facultad de Ingeniería Química (UNL, Santa Fe), se especializa en realizar Habitaciones de Escape (del inglés Escape Room) con contenido matemático. Se trata de un juego de aventura en el que un grupo de participantes son encerrados en una habitación donde

deberán actuar en forma conjunta para resolver enigmas, encontrar pistas y descifrar acertijos, con el objetivo de escapar antes de que se cumpla el tiempo pautado. Las salas de escape han tenido repercusiones a nivel mundial por su nivel de diversión e intensidad y por la experiencia única de enriquecimiento personal que genera en quienes participan. Muy valorado por docentes y divulgadores de todo el mundo por sus probadas aptitudes educativas (debido a la importancia de la colaboración y la comunicación entre los integrantes del equipo y por el grado de concentración que genera), este juego nos permite introducir los conceptos matemáticos desde una nueva perspectiva: como herramientas útiles para lograr una meta clara y alcanzable, escapar de una habitación. tLas tres habitaciones realizadas por el grupo de .^Atrapados... ¡con Salida!” tuvieron excelente respuesta del público, y dos de ellas fueron replicadas por el profesorado de matemática de la UNER (Entre Ríos) y por una escuela secundaria de la localidad estadounidense de Saint Paul, Minnesota. tEn este taller contaremos nuestra experiencia y brindaremos herramientas para que docentes y alumnos puedan realizar su propia habitación de escape, considerando la creación de acertijos, la inserción de contenido matemático, el diseño del espacio y la narrativa, y la vinculación con el público. Este taller no tiene límite de cupo y esta dirigido a docentes, estudiantes y divulgadores que quieran aplicarlo en el aula o en museos de ciencia, dirigido a un público más general.



LAS FUNCIONES ELEMENTALES COMO MODELOS MATEMÁTICOS DE FENÓMENOS DE LAS CIENCIAS NATURALES

Expositor:

Haidar, Alejandra

Autor/es:

Philippe, Valeria / Quiroga, Marisa / Haidar, Alejandra

Somos docentes involucradas en la enseñanza de la Matemática en el primer año de la Universidad en carreras cuyo objeto principal de estudio no es la Matemática. Nos posicionamos epistemológicamente en nuestro trabajo docente a partir de considerar a la Matemática como una actividad humana, fruto de un proceso de construcción en búsqueda de dar respuesta a problemas de diversa naturaleza y, como tal, resultado de un proceso cultural, imposible de ser separada de su contexto histórico y social. En tal sentido creemos que la modelización como herramienta didáctica para enseñar Matemática ofrece oportunidades para trabajar y crear un ambiente que promueva una fluida interacción docente-estudiante-contenido facilitando el surgimiento y consolidación del saber matemático así como la formación de estudiantes críticos. Desde esta perspectiva es que acercamos esta propuesta didáctica basada en la modelización matemática de fenómenos naturales a través de funciones elementales, analizando el proceso de modelización en distintas situaciones problemáticas. Esta propuesta está dirigida a docentes de los primeros años del nivel superior y a estudiantes avanzados de profesorado de Matemática. Consideramos este taller como un espacio para trabajar y pensar interdisciplinariamente la enseñanza de la Matemática y las Ciencias Naturales.



RESIGNIFICANDO CONSTRUCCIONES CON REGLA Y COMPÁS PARA INTRODUCIR LA NOCIÓN DE VECTOR

Expositor:

Gatica, María Andrea

Autor/es:

Gatica, María Andrea / Paolini, Graciela Beatriz / Cocilova, Ana Inés / Lusente, María Fernanda / Cornejo Endara, Rafael Adrián

Conformando una comunidad de estudio, los participantes realizarán una experiencia de análisis didáctico y epistemológico de una situación que fue diseñada para este fin. El taller se organiza en dos encuentros. Durante el primer encuentro, la comunidad se abocará a desarrollar la secuencia de tareas propuestas, asumiendo el rol de estudiantes. En esta etapa se pretende movilizar algunos contenidos de la geometría euclidiana. A partir de este proceso de estudio se espera que se tensionen algunos significados asociados a los conceptos de vector y equipolencia. Para el desarrollo de esta secuencia se propondrá articular instrumentos tradicionales de la geometría, como la regla no graduada y compás y el software GeoGebra. En el segundo encuentro, se analizará en forma colaborativa la secuencia ya trabajada, poniendo énfasis en algunos aspectos epistemológicos y didácticos.



TESELACIONES MONOHEDRALES DEL DISCO

Expositor:

Muñoz, Cristian

Autor/es:

Muñoz, Cristian

El presente taller pretende recrear una propuesta didáctica enfocada a octavo básico según el currículum chileno (MINEDUC, 2012); esta tiene como objetivo las teselaciones monohedrales del disco, o bien, los embaldosados posibles de realizar en un círculo. Fundamentado desde el modelo de Van Hiele, se deducen ejemplos de teselaciones monohedrales realizando conjeturas de las características y familias de embaldosados, contemplando la creación de teselaciones monohedrales mediante la iteración de procesos en GeoGebra y concluir con la construcción en material concreto de ciertos ejemplos iterando la construcción de una baldosa.



