

UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO



XIV Encuentro Internacional de MATEMÁTICAS

Barranquilla, Colombia

13 al 16 de noviembre de 2018

**Programa de Matemáticas
Facultad de Ciencias Básicas
Universidad del Atlántico**



XIV ENCUENTRO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICAS EIMAT 2018

Resúmenes de ponencias 2018

Comité Organizador

Programa de Matemáticas.

Barranquilla, Noviembre 13 al 16 de 2018

MEMORIAS XIV ENCUENTRO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICAS

EIMAT-2018

Volumen 7 Nro. 1 Año 2018

ISSN: 2346-1594

COORDINADOR GENERAL

JORGE RODRÍGUEZ CONTRERAS.

EDITORES

JORGE RODRÍGUEZ CONTRERAS.

ALBERTO REYES LINERO

COMITÉ EDITORIAL

EDWIN BOLAÑO BENITEZ

YESNERY ZULETA SALDARRIAGA

HAROLD GAMERO



RECTOR

CARLOS PRASCA MUÑOS

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

MARILUZ STEVENSON

VICERRECTORA DE DOCENCIA

LUIS CARLOS GUTIÉRREZ

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

LUIS CARLOS GUTIÉRREZ

DECANO FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

ALBERTO MORENO ROSSI

El material de esta publicación no puede ser reproducido sin la autorización de los autores y editores.

©UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO BARRANQUILLA, 2018.

ÍNDICE GENERAL

INFORMACIÓN GENERAL	2
I. ANÁLISIS Y TOPOLOGÍA	5
1.1. Marcos Continuos en Espacios de Krein	6
1.2. Sobre Integrabilidad Liouvilliana en Ecuaciones tipo Schrödinger con potenciales Polinomios de Laurent	8
1.3. Elementos de Geometría Diferencial Cuaterniónica	11
1.4. s - \mathcal{I} -convergencia en espacios topológicos	13
1.5. A review of the special rank of virtual knot groups	15
1.6. Semigrupo de operadores no lineales y aplicaciones a problemas de plasticidad	16
1.7. Una introducción Elemental a la Teoría de Morse	18
1.8. Desigualdades del tipo Ostrowski para funciones cuya segunda derivada es convexa generalizada	19
1.9. Sobre la equivalencia de los espectros semi-Fredholm y semi B-Fredholm . .	22
1.10. Nuevas propiedades de descomposición para la clase de operadores Cuasi Fredholm y Semi B-Weyl	23
1.11. Variaciones fuertes de teoremas tipo Weyl y Browder a través de restricciones	25
1.12. Una nueva técnica para límites de la forma cero sobre cero	27
1.13. Una generalización de las Funciones Fuertemente η -Convexas Usando conjuntos fractales	28

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	VI
1.14. Ecuaciones K-diferenciales	30
1.15. Ramificación en teoría de números	31
1.16. Una generalización de funciones fuertemente convexas y algunas desigualdades asociadas, vía conjuntos fractales	35
2. MATEMÁTICA EDUCATIVA	37
2.1. Fortalecimiento de la Competencia Matemática de Resolución de Problemas a través de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Ambientes de Aprendizaje	38
2.2. Consideraciones éticas en la formación de valores desde el quehacer pedagógico	40
2.3. Pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica de profesores en forma- ción que negocia el concepto de función	43
2.4. Hábitos de consumo de energía eléctrica: una estrategia de aprendizaje signi- ficativo.	45
2.5. Construcción geométrica del Helicónc: estrategia de aprendizaje basado en proyectos.	48
2.6. El Triángulo de Pascal su Didáctica y Algunas de sus Aplicaciones.	51
2.7. La Factorización de polinomios Cuadrados y Cúbicos Perfectos en un Am- biente de Aprendizaje Mediado por GeoGebra, para el Grado Octavo de la Educación Básica Secundaria	53
2.8. Cálculo de las Funciones Tangente y Cotangente Sin Calculadora	56
2.9. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Parábola)	57
2.10. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Hipérbola)	58
2.11. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Elipse)	59
3. MATEMÁTICA APLICADA	60
3.1. Base Factorial	61
3.2. Introducción a las G-matrices	63
3.3. Una introducción Elemental a la Teoría de Morse	65
3.4. La Categoría de los Módulos Graduados por Grupoides	66

3.5. Una aplicación de la formula de Woodbury para la simulación de la ecuación de presión con coeficiente aleatorio	70
3.6. Una Función de Dulac para un Sistema de Fitoplancton y Zooplancton	72
3.7. Hábitos de consumo de energía eléctrica: una estrategia de aprendizaje significativo	73
3.8. ANÁLISIS FRACTAL DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN LAS CIUDADES DE MEDELLIN Y BUCARAMANGA INFLUENCIADA POR CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	75
3.9. Dinámica del Oxígeno Disuelto (OD) y la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en la red hidrológica de la cuenca del río Quindío	77
3.10. MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE PROCESOS GEODINÁMICOS ACTIVOS EN LA REGIÓN COLOMBIANA	79
3.11. Construcción geométrica del Helicone: estrategia de aprendizaje basado en proyectos.	82
3.12. MULTIPLE REGRESSION APPLIED TO THE STUDY OF STUDENT PERFORMANCE AT THE UNIVERSITY	84
3.13. Ecuaciones de Euler en nuevos espacios funcionales	85
3.14. Pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica de profesores en formación que negocia el concepto de función	87
4. Álgebra	89
4.1. La Categoría de los Módulos Graduados por Grupoides	90
4.2. Base Factorial	93
5. ESTADÍSTICA	95
5.1. Alcances de la regresión en el análisis de la relación entre el virus del papiloma humano con el cáncer de cuello uterino	96
5.2. Estadística Bayesiana	98

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	1
6. CURSILLOS	100
6.1. Sucesiones numéricas, sus generalizaciones y algunas aplicaciones básicas . .	101
6.2. Conjuntos Nano cerrados generalizados en espacios topológicos dotados con un ideal	102
6.3. Teoría de números algebraicos I (aritmética en campos de números)	103
6.4. Teoría de números algebraicos II (Factorización)	104
6.5. SOBRE OPERADORES Estrictamente SINGULARES	107

INFORMACIÓN GENERAL

PRESENTACIÓN

El Encuentro Internacional de Matemáticas, EIMAT es un evento académico que se ha realizado desde 2004, teniendo como sede la Universidad del Atlántico. Este encuentro tiene un sentido amplio y está dirigido a la comunidad de docentes de Matemáticas, desde la educación básica, media y universitaria, con la participación de investigadores regionales, nacionales e internacionales.

OBJETIVOS

- (i) Divulgar los trabajos matemáticos de los investigadores nacionales e internacionales participantes.
- (ii) Contribuir a la actualización de matemáticos, físicos, Ingenieros y profesores de matemática tanto universitarios como de básica y media.
- (iii) Abrir un espacio para el diálogo entre profesores universitarios y docentes de educación básica y media.

ORGANIZADORES

Universidad del Atlántico, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Matemáticas.

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Jorge Rodríguez Contreras

Coordinador General: Gabriel Vergara & Alejandro Villareal

COMITÉ DE APOYO

Profesores del Departamento de Matemáticas. Universidad del Atlántico

- Julio Romero
- Harold Gamero
- Kenedy Hurtado
- Claudia Baloco
- Jaider Blanco
- Edwin Bolaño
- Alberto Reyes
- Yesneri Zuleta
- Boris Lora
- Juliana Vargas
- Tovias Castro
- Angélica Arroyo
- Jorge Robinson Evilla
- Gabriel Vergara
- Lesly Salas

Introducción a la dualidad de Grupos

Francisco Javier Trigos Arrieta

California State University, Bakersfield

Department of Mathematics *jtrigos@csub.edu*

Resumen

Presentamos una introducción al teorema de Pontryagin-Van Kampen sobre la dualidad de grupos localmente compactos y abelianos. Presentamos algunos ejemplos.

Capítulo I

ANÁLISIS Y TOPOLOGÍA

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de las ponencias y/o cursos de los investigadores que participaron en la línea de investigación de Análisis y Topología.

1.1. Marcos Continuos en Espacios de Krein

Ferrer Osmin, Diego Carrillo

Universidad de Sucre, Sucre, Corporación Universitaria del Caribe, Sincelejo

diego.carrillo1528@gmail.com

Resumen

Los espacios de Krein como generalización de los espacios de Hilbert, aparecen del mismo modo en diversas áreas de la física donde su principal diferencia está en la posibilidad de contar con un producto interno indefinido y de ganar propiedades que en el espacio de Hilbert quizás no se cumplan. Por otro lado, la teoría de marcos en espacios de Krein es de utilidad en el sentido práctico para la representación discreta de cualquiera de sus vectores en términos de una familia determinada, donde dicha representación se obtiene mediante series de funciones. El objetivo de este estudio fue generalizar la teoría estándar mencionada, de manera que los vectores del marco se puedan etiquetar utilizando índices discretos o continuos y así dar lugar a marcos que proporcionan representaciones continuas mediante integrales débiles. Ante ello, surgió lo que se denomina como marcos continuos en espacios de Krein y en los cuales aparecen nuevos marcos de mayor interés. Tal generalización se logró dando una descripción de la teoría completamente en espacios de Krein con producto interno indefinido, donde uno de los resultados a destacar es el teorema de descomposición de marcos, el cual permite ver naturalmente un marco como una base generalizada.

Referencias

- [1] R. Duffin, A. Schaeffer, A class of nonharmonic fourier series, Trans. Amer. Math. Soc. 72 (1952), 341-366.
- [2] I. Daubechies, A. Grossmann, Y. Meyer, Painless nonorthogonal expansions, J. Math. Phys. 27 (1986), 1271-1283.

- [3] K. Esmeral, O. Ferrer, E. Wagner, Frames in Krein spaces arising from a non-regular W-metric, *Banach J. Math. Anal.* 9 (2015), 1-16.
- [4] T. Azizov, I. Iokhvidov, *Linear operators in spaces with an indefinite metric*, John Wiley and Sons, Chichester, 1989.
- [5] J. Bognar, *Indefinite inner product spaces*, Springer, Berlin, 1974.
- [6] O. Christensen, *An introduction to frames and Riesz bases*, Birkhauser, Boston, 2003.
- [7] D. Han, K. Kornelson, D. Larson, E. Weber, *Frames for Undergraduates*, Student Mathematical Library, American Mathematical Society, Providence, 2007.
- [8] S. Ali, J. Antoine, J. Gazeau, *Coherent States, Wavelets and their Generalizations*, Springer, New York, 2000.
- [9] G. Kaiser, *A Friendly Guide to Wavelets*, Birkhauser, Boston, 1994.
- [10] R. Bartle, *The Elements of Integration*, John Wiley and Sons, Champaign, 1966.
- [11] H. Royden *Real Analysis*, The Macmillan Company, London, 1963.
- [12] T. Kato, *Perturbation Theory for Linear Operators*, Springer, Berkeley, 1995.
- [13] E. Kreyszig, *Introductory Functional Analysis with Applications*, John Wiley and Sons, New York, 1978.

1.2. Sobre Integrabilidad Liouvilliana en Ecuaciones tipo Schrödinger con potenciales Polinomios de Laurent

Henock Venegas

Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

hvenegasg@unal.edu.co

Resumen

Análoga a la teoría de Galois clásica para ecuaciones algebraicas, E. Picard y E. Vessiot dieron inicio una teoría para ecuaciones diferenciales lineales, la cual conocemos hoy en día como teoría de Galois diferencial. La filosofía de esta teoría es, al igual que su parte clásica, determinar soluciones de forma explícita o cerrada (por medio de funciones elementales y sus integrales) usando los coeficientes de las ecuaciones. Este tipo de soluciones tienen cierta importancia en algunos campos de las matemáticas debido a la información que se puede extraer directamente de ellas, como por ejemplo determinar estados acotados, y reciben el nombre de soluciones Liouvillianas. En este trabajo queremos presentar una caracterización de las soluciones Liouvillianas de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden haciendo énfasis en las ecuaciones tipo Schrödinger

$$\zeta^n = r(x)\zeta \quad (1)$$

donde $r(x)$ es un polinomio o un polinomio de Laurent. Para esto, clasificaremos los potenciales de acuerdo a sus singularidades y presentaremos una serie de teoremas basados en el algoritmo de Kovacic [9], los cuales mostraran que existe una equivalencia entre la integrabilidad en sentido Liouville de la ecuación (1) y la existencia de soluciones polinomiales para cierta ecuación a la cual llamaremos ecuación auxiliar. Trataremos este último

problema mediante métodos tipo Frobenius o el método de iteración asintótica (MIA)[6].

Se ilustraran estos resultados por medio de potenciales bien conocidos como el oscilador armónico, una $\frac{1}{x^2}$ -perturbación de este ultimo, el potencial de morse, el potencial Lennard-Jones 12-6 y potenciales genéricos como el potencial polinomial canónico $V(x) = x^{2n} + \mu x^{n-1}$.

Referencias

- [1] P. Acosta-Humánez, Galoisian Approach to Supersymmetric Quantum Mechanics: The integrability analysis of the Schrödinger equation by means of differential Galois theory, Saarbrücken, Alemania, VDM Verlag Dr. Müller GmbH, 2010.
- [2] P. Acosta-Humánez, D. Blázquez-Sanz, Non-Integrability of some hamiltonian systems with rational potential, Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B, 2008, Vol. 10, pág. 265-293.
- [3] P. Acosta-Humánez, J. Morales-Ruiz J.-A. Weil, Galoisian approach to integrability of Schrödinger equation. Reports on Mathematical Physics, 2011, Vol. 67, Núm. 3, pág. 305-374.
- [4] P. Acosta-Humánez, H. Venegas, Liouvillian Solutions of Schrödinger Equation with Polynomial Potentials using Gröbner Basis, Pre-Print 2015.
- [5] D.Brandon, N. Saad, S. Dong, On some polynomial potentials in d-dimensions. Journal of Mathematical Physics, 2013, Vol. 54, Núm. 8, pág. 082106.
- [6] H. Ciftci, R. Hall, N. Saad, Asymptotic iteration method for eigenvalue problems, Journal of Physics A: Mathematical and General, 2003, Vol. 36, Núm. 47, pág. 11807.
- [7] H. Ciftci, R. Hall, N. Saad, E. Dogu, Physical applications of second-order linear differential equations that admit polynomial solutions. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 2010, Vol. 43, Núm. 41, pág. 415206.
- [8] T. Crespo, Z. Hajto Algebraic Groups and Differential Galois Theory, Providence, USA, American Mathematical Society, 2011.
- [9] J. Kovacic, An algorithm for solving second order linear homogeneous differential equations. Journal of Symbolic Computation , 1986, Vol. 2, Núm. 1, pág. 3-43.

- [10] M. van der Put, M. Singer, Galois Theory of differential equation, Berlin, Springer, 2003.
- [11] N. Saad, R. L. Hall, H. Ciftci, Criterion for polynomial solutions to a class of linear differential equations of second order. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 2006, Vol. 39, Núm. 43, pág. 13445.
- [12] H. Venegas, Integrability of Schrödinger Equation with Polynomial Potentials, B.S. tesis, Universidad del Atlántico, Barranquilla, 2015.

1.3. Elementos de Geometría Diferencial Cuaterniónica

**Juan Gabriel Quimbaya Torres, Osmin Ferrer Villar, Leonardo Solanilla
Chavarro.**

E. San Antonio del Pescado, Garzón, Huila, Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre,
Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima.

juangabrielquimbayatorres@gmail.com - osmin.ferrer@unisucra.edu.co - leonsolc@ut.edu.co

Resumen

Enfrentamos el problema de la construcción de las 1-variedades cuaterniónicas. El asunto resulta ser mucho más intrincado que el problema similar para las superficies de Riemann de la variable compleja. Ciertamente, hay dos obstrucciones fundamentales que se manifiestan dramáticamente cuando se trata de imitar el caso complejo. La primera es la carencia de funciones holomorfas no triviales. La segunda, vinculada a la primera, tiene que ver con la rigidez que reduce toda una clase importante de variedades potencialmente interesantes a las simples variedades afines. De otro lado, presentamos una taxonomía original para las variedades cuaterniónicas que comprende, entre otros, tres tipos básicos: las variedades de Fueter, de Cullen y de Gentili. Dichas variedades provienen respectivamente de funciones regulares de Fueter, de Cullen y de Gentili. A su vez, dichas funciones regulares provienen de funciones intrínsecas asociadas al álgebra de los cuaterniones. En el camino, se dan ejemplos de casi todas las 1-variedades cuaterniónicas conocidas.

Referencias

- [1] K. Abdel-Kahlek (1996) Quaternion Analysis. Lecce, Italy: Dipartimento di Fisica, Università di Lecce.
- [2] D. Alayón-Solarz (2009) A generalization of a Cullen's Integral Theorem for the quaternions. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. XVI, No. 1.

- [3] A. Blanchard (1956) Sur les varietés analytiques complexes. Annales scientifiques de l'É. N. S. 3e série, tome 73, no2, p. 157-202.
- [4] G. E. Bredon (1993) Topology and geometry. New York: Graduate Texts in Mathematics, 139. Springer- Verlag.
- [5] C. Caratheodory (1954) Theory of Functions of a Complex Variable. Volume One. English translation by F. Steinhardt. New York: Chelsea Publishing Company.
- [6] F. Colombo, I. Sabadini & D. C. Struppa (2016) Entire Slice Regular Functions. SpringerBriefs in Mathematics, DOI 10.1007/978-3-319-49265-0-1.
- [7] C. G. Cullen (1965) An integral theorem for analytic intrinsic functions on quaternions. Duke math. J. 32, p. 139-148.
- [8] C. G. Cullen & C. A. Hall (1967) Functions on Semi-Simple Algebras. The American Mathematical Monthly, Vol. 74, No. 1, Part 1, pp. 14-19.
- [9] C. G. Cullen & J. P. Long (1974) Intrinsic Functions on Real Semisimple Algebras. Linear Algebra and Its Applications 9, pp. 199-208.
- [10] C. A. Deavours (1973) The Quaternion Calculus. The American Mathematical Monthly. 80, 995-1008.

1.4. s - \mathcal{I} -convergencia en espacios topológicos

Andrés Guevara, José Sanabria

Programa de Matemáticas, Facultad de Ciencias Básicas

Universidad del Atlántico, Barranquilla.

adguevara35@misena.edu.com-jesanabri@gmail.com

Resumen

La teoría de ideales sobre un conjunto fue establecida por Kuratowski [2] en el año 1933. Esta teoría ha sido utilizada para generalizar varios conceptos del Análisis Matemático y la Topología General. En particular, en el año 2000, Kostyrko, Salát y Wilezynski [1] emplearon ideales sobre el conjunto \mathbb{N} de los enteros positivos para introducir la noción de \mathcal{I} -convergencia sobre espacios métricos, como una generalización de la convergencia estadística. Siguiendo esta línea de investigación, Lahiri y Das [3] extendieron la idea de \mathcal{I} -convergencia al contexto de espacios topológicos y establecieron algunas de sus propiedades básicas en este contexto. Por otra parte, la noción de conjunto semi-abierto en un espacio topológico fue originalmente dada en 1963 por Levine [4], y es una de las generalizaciones de los conjuntos abiertos que juega un papel importante en varias de las investigaciones realizadas recientemente en el área de Topología General. En este trabajo, usamos los conjuntos semi-abiertos para definir y estudiar una variante de la convergencia clásica en espacios topológicos, denominada s - \mathcal{I} -convergencia. Dado un espacio topológico (X, τ) e \mathcal{I} un ideal no trivial de subconjuntos de \mathbb{N} , se dice que una sucesión $\{x_n\}$ en X es s - \mathcal{I} -convergente a un punto $x_0 \in X$, si para cada conjunto semi-abierto U que contiene a x_0 , se satisface que $\{n \in \mathbb{N} : x_n \notin U\} \in \mathcal{I}$. Específicamente, investigamos cuales son las propiedades básicas de esta noción y damos algunos ejemplos y contraejemplos ilustrativos de nuestros resultados.

Referencias

- [1] KOSTYRKO P., SALÁT T., WILEZYNSKI W. (2000) “ \mathcal{I} -convergence”. *Real Anal. Exchange* Vol. 26, 669–686.
- [2] KURATOWSKI K. (1933) “Topologie I”. *Monografie Matematyczne tom 3, PWN-Polish Scientific Publishers, Warszawa.*
- [3] LAHIRI B. K., P. DAS. (2005) “ \mathcal{I} and \mathcal{I}^* -convergence in topological spaces”. *Math. Bohemica* Vol. 130, No. 2, 153–160.
- [4] LEVINE N. (1963) “Semi-open sets and semi-continuity in topological spaces”. *Amer. Math. Monthly* Vol. 70, 36–41.

1.5. A review of the special rank of virtual knot groups

José Gregorio Rodríguez Nieto, Join work with, Jhon Jader Mira Albanés,
Olga Patricia Salazar Díaz

Escuela de Matemáticas, Universidad Nacional, Medellín.

jgrodri@unal.edu.co

Resumen

In this talk we give a review of the special rank for virtual knots and some properties of this number given in [3]. Although, we do not know if it can be considered as a non trivial extension of the meridional rank given by H. U. Boden and A. I. Gaudreau in [1] and by M. Boileau and H. Zimmermann in [2], we prove that classical knots with special rank 2 are 2-bridges knots. Therefore, a modified version of the so called Cappell and Shaneson conjecture could be considered.

Referencias

- [1] H. U. Boden and A. I. Gaudreau.(2015) “Bridge number for virtual and welded knots”. *Journal of Knot theory and its Ramifications*, 24(2).
- [2] M. Boileau and B.(1989) Zimmermann. “The π -orbifold group of a link”. *Math. Z.*, (200):187 208.
- [3] J. J. Mira-Albanés, J. G. Rodríguez-Nieto and O. P. Salazar-Díaz (2018). “The special rank of virtual knot groups”. Preprint 2018.

1.6. Semigrupo de operadores no lineales y aplicaciones a problemas de plasticidad

Ramiro Peñas Galezo.

Universidad del Atlántico.

ramiropenas@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La teoría de semigrupo de operadores no lineales es usada en problemas no lineales de Cauchy, es decir, problemas de Cauchy con inclusión diferencial. En esta exposición se definen los operadores monotonos, accretivos y se formula el teorema de Kato con aplicaciones a problemas de plasticidad.

Referencias

- [1] Maggiani G, Mora M. 2016. A dynamic evolution model for perfectly plastic plates. World Scientific Publishing Company Vol. 26, No. 10, pp. 1825-1864.
<https://www.worldscientific.com/doi/pdfplus/10.1142/S0218202516500469>.
doi:10.1142/S0218202516500469.
- [2] Davoli E, Mora M.G. 2013. A quasistatic evolution model for perfectly plastic plates derived by Gamma-convergence. *Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire* **30**, pp 615–660.
- [3] Mielke A. Liero M. 2011. An evolutionary elastoplastic plate model derived via Γ -convergence, *Mathematical models and methods in applied sciences*, pp 1961–1986.
- [4] Roche T. Liero M. 2012. Rigorous derivation of a plate theory in linear elastoplasticity via Γ -convergence, *Nonlinear Differential Equations and Applications NoDEA*, pp 437–457.
- [5] Showalter R.E. 1997. *Monotone Operators in Banach Space and Nonlinear Partial Differential Equations*. Publication: *Mathematical Surveys and Monographs*, Volume 49.

ISBNs: 978-0-8218-9397-5 (print); 978-1-4704-1280-7 (online). American Mathematical Society. <http://www.ams.org/books/surv/049/surv049-endmatter.pdf>. doi: dx.doi.org/10.1090/surv/049.

[6] Shi P., Showalter R.E. 1997. Plasticity Models and Nonlinear Semigroups. *Journal of mathematical analysis and applications* **216**.

http://math.oregonstate.edu/~show/docs/Show_Shi_97.pdf.

<https://doi.org/10.1006/jmaa.1997.5673>. pp 218-245.

[7] Dal Maso G. 1993. An introduction to Γ convergence. *Progress in nonlinear differential equations and their applications* **8**. Boston: birkhäuser.

[8] Duvaut G. Lions J.L. 1976. *Inequalities in mechanics and physics*. Berlin: Springer-Verlag. pp 228-240.

[9] Ekeland I, Témam R. 1999. *Convex analysis and variational problems*. Philadelphia: Siam. pp 3-35.

[10] Hernandez J. 2002. *Evolutionsgleichungen für gekoppelte elastische dünne Platten mit Membranen*. Mainz: Preprint-Reihe Des Instituts Fuer Mathematik Der Johannes Gutenberg-Universitaet Mainz **12**, ISSN: 0945-0599. pp.1 - 60.

1.7. Una introducción Elemental a la Teoría de Morse

OSWALDO DEDE MEJÍA.

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO.

oswaldodedem@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La teoría de Morse estudia las propiedades topológicas y analíticas de campos vectoriales gradientes, esto es, de funciones que pueden escribirse como Df donde D es el operador gradiente y f es una función de clase C^2 sobre un subconjunto abierto de R^n . Esta teoría constituye una disciplina rica y variada y tiene como su concepto fundamental el "índice de Morse" el cual es un entero no negativo asignado a cada punto crítico no degenerado de una función f y mide el "grado de estabilidad de dicho punto cuando este se asocia con el sistema gradiente, relacionando puntos críticos de f con la topología de su dominio. Aunque esta teoría es del dominio de la Topología Algebraica, presentamos aquí una introducción elemental con el fin de motivar estudios más profundos.

Referencias

- [1] CASTRO A. AND JACOBSON J. (2008) *An introduction to Morse Theory with Applications*. Harvey Mudd College, California. EEUU.
- [2] DUISTERMAAT J. J. (1976) "On the Morse Index in Variational Calculus". *ELSEVIER. Advances in Mathematics.Math.* V. 21, 173–195.

1.8. Desigualdades del tipo Ostrowski para funciones cuya segunda derivada es convexa generalizada

Dra. Yenny Carolina Rangel Oliveros.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)

ycrangel@puce.edu.ec

Resumen

La presente exposición tiene como objetivo introducir la noción de funciones s - φ -convexas como una generalización de funciones convexas, además de dar algunos resultados básicos bajo varias condiciones para la función φ . Además estableceremos desigualdades del tipo Ostrowski para funciones cuya segunda derivada es s - φ -convexa.

Referencias

- [1] Agarwal R.P., Luo M.J., Raina R.K. *On Ostrowski Type inequalities*, Fasciculli Mathematici. **56** (2016) 5-27.
- [2] Alomari, M. , Darus M., *Ostrowski type inequalities for quasi-convex functions with applications to special means*. RGMIA Res. Rep. Coll. 13(2), Article No 3 (2010).
- [3] Alomari, M. , Darus M., Dragomir S.S., Cerone P. *Ostrowski type inequalities for functions whose derivatives are s -convex in the second sense*. Appl. Math. Lett. 23 (2010) 1071-1076.
- [4] Arrow K. J. and Enthoven A. D., *Quasiconcave Programming*, Econometrica, **29**, (1961) 779-800.
- [5] M. Badreddine, *New Ostrowski's inequalities*, Revista Colombiana de Matemáticas. **51**, (2017) 57-69.

- [6] Bai R., Qi F and Xi B. *Hermite-Hadamard type inequalities for the m - and (α, m) -logarithmically convex functions*, Filomat, **27**, no.1, 1-7. MR3243893.
- [7] Bector C. R. and Singh C., *B-vex functions*, J. Optimiz. Theory. App., 71, (1991) 237-254.
- [8] Breckner, W. W. *Stetigkeitsaussagen für eine Klasse verallgemeinerter konvexer Funktionen in topologischen linearen Räumen*, Pub. Inst. Math., 23, (1978) 13-20.
- [9] P. Cerone, S. S. Dragomir, and J. Roumeliotis, *Some Ostrowski type inequalities for n -time differentiable mappings and applications*, Demonstratio Math. **32**, no 4, (1999) 697-712.
- [10] Dragomir S.S. *An Ostrowski Type inequality for convex functions*. Univ. Beograd. Publ. Elektrotehn. Fak. 16, (2005) 12-25.
- [11] Dragomir S.S. *On some new inequalities of Hermite-Hadamard type for m -convex functions*. Tamkang Journal of Mathematics. 33, no. 1 MR1885425, (2002) 55-65.
- [12] M. E. Gordji, M. R. Delavar, and M. De La Sen, *On φ -convex functions*, J. Math. Inequal. **10**, no 1, (2016) 173-183.
- [13] Grinalatt M., Linnainmaa J. T. *Jensen's Inequality, parameter uncertainty and multiperiod investment*, Review of Asset Pricing Studies. 1, (2011) 1-34.
- [14] Hanson M. A., *On sufficiency of the Kuhn-Tucker conditions*, J. Optimiz. Theory. App. 80, (1981) 545-550.
- [15] Hudzik H., and Maligranda L., *Some remarks on s -convex functions*, Aequationes Mathematicae. 48, (1994) 100-111.
- [16] Li X. F., Dong J. L. and Liu Q. H., *Lipschitz B -vex functions and nonsmooth programming*, J. Optimiz. Theory. App., 3, (1997) 557-573.
- [17] Liu W., Wen W., Park J. *Hermite-Hadamard type Inequalities for MT -convex functions via classical integrals and fractional integrals*, J. Nonlinear Sci. Appl., 9, (2016) 766-777.
- [18] Mangasarian O. L., *Pseudo-Convex Functions*, SIAM. J. Control. 3, (1965) 281-290.
- [19] Meftah B., *New Ostrowski's inequalities*, Revista Colombiana de Matemáticas. 51, (2017) 57-69.

- [20] Mohan S. R. and Neogy S. K., *On invex sets and preinvex functions*, J. Math. Anal. Appl. 189, (1995) 901-908.
- [21] Ostrowski A., *Über die Absolutabweichung einer differentienbaren Funktionen von ihren Integralmittelwert*, Comment. Math. Hel. 10, (1938) 226-227.
- [22] Rangel-Oliveros Y.C. and Vivas-Cortez M. J., *Ostrowski type inequalities for functions whose second derivative are convex generalized*. Enviado a la revista Applied Mathematics and Information Sciences, (2018).

1.9. Sobre la equivalencia de los espectros semi-Fredholm y semi B-Fredholm

Alexander Gutiérrez Puche.

Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla.

algutierrez10@gmail.com

Resumen

M. Berkani y M. Sarih generalizan en [1], mediante restricciones de un operador sobre potencias de su rango, los clásicos operadores de Fredholm; dando así origen a nuevas clases de espectros contenidos, respectivamente, en los espectros derivados de la teoría de Fredholm. El propósito de esta ponencia es describir el comportamiento de los espectros obtenidos de la teoría generalizada de Fredholm en el sentido de Berkani (brevemente, teoría de B-Fredholm) para un operador T y su restricción T_W , W un subespacio propio cerrado y T -invariante tal que $T^n(X) \subseteq W$ ($n \geq 1$), con el fin de relacionar las propiedades espectrales tipo B-Fredholm de T y T_W para obtener condiciones suficientes bajo las cuales los espectros generalizados en el sentido de Berkani y los espectros derivados de la clásica teoría de Fredholm correspondientes a un operador son los mismos ([2], [3]).

Referencias

- [1] M. Berkani and M. Sarih. (2001) *On semi B-Fredholm operators*, Glasgow Math. J. **43**, 457-465.
- [2] C. Carpintero, A. Gutiérrez, E. Rosas, y J. Sanabria (2018) *A note on preservation of spectra for two given operators*, submitted.
- [3] C. Carpintero, A. Gutiérrez, E. Rosas, y J. Sanabria (2018) *A note on preservation of generalized Fredholm spectra in Berkani's sense*, submitted.

1.10. Nuevas propiedades de descomposición para la clase de operadores Cuasi Fredholm y Semi B-Weyl

ORLANDO J. GARCIA M..

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL CARIBE (CECAR).

orlando.garciam@cecar.edu.co

Resumen

Un operador $T \in L(X)$ sobre un espacio de Banach X se dice que es de tipo Kato si existen subespacios cerrados M y N de X T invariantes, tales que $T|_M$ es semi regular, $T|_N$ es nilpotente y $X = M \oplus N$. La clase de los operadores Cuasi Fredholm introducida por Labrouse en [1] es estrictamente mas grande que la clase de los operadores de tipo Kato. Una versión reciente de la definición de esta clase de operadores es la siguiente; un operador $T \in L(X)$ sobre un espacio de Banach X es llamado cuasi Fredholm, si existe $d \in \mathbb{N}$ tal que $R(T^n)$ es cerrado y $\kappa_n(T) = \dim ((R(T^n) \cap N(T))/(R(T^{n+1}) \cap N(T))) = 0$, para todo $n \geq d$. En este trabajo se demuestra que en el caso que X sea un espacio de Banach la clase de los operadores Cuasi Fredholm, bajo ciertas condiciones, poseen una propiedad de descomposición similar a la que poseen los operadores de tipo Kato, esto permite presentar nuevas caracterizaciones de esta clase de operadores y algunas de sus subclases, como la de los operadores semi B-Weyl. Además se presentan nuevos resultados sobre el comportamiento de los operadores cuasi Fredholm bajo perturbaciones. Vale la pena señalar que los resultados que se presentarán están contenidos en [2].

Referencias

- [1] LABROUSSE, J. P. (1980) “Les Operateurs quasi Fredholm: une generalization des operateurs semi Fredholm”. *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* V. 29, 161–258.
- [2] GARCÍA, O. CAUSIL, D. CARPINTERO, C. AND SANABRIA, J. (2018) “New decompositions for the classes of quasi-Fredholm and semi B-Weyl operators”, to appear in *Linear and Multilinear Algebra*.

1.11. Variaciones fuertes de teoremas tipo Weyl y Browder a través de restricciones

José Sanabria

Programa de Matemáticas, Facultad de Ciencias Básicas

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

E-mail Address: jesanabri@gmail.com

Resumen

Sea $L(X)$ el álgebra de todos los operadores lineales acotados que actúan sobre un espacio de Banach complejo e infinito dimensional X . Dado $n \in \mathbb{N}$, denotamos por T_n la restricción de $T \in L(X)$ sobre el subespacio $R(T^n) = T^n(X)$. El estudio de las relaciones existentes entre los teoremas tipo Weyl y Browder para T y los respectivos teoremas para T_n fue iniciado por Carpintero et al. en los artículos [1] y [2]. Recientemente, este estudio ha sido extendido por Carpintero et al. [3] y, Chen y Su [4], involucrando nuevas propiedades espectrales. En este trabajo, expondremos algunos de los resultados dados en [9], los cuales están enmarcados en la misma línea de investigación de los trabajos mencionados previamente, pero en nuestro caso, consideramos algunas propiedades espectrales introducidas recientemente por Rashid y Prasad [5] y Sanabria et al. [6],[7],[8]. Específicamente, consideramos operadores $T \in L(X)$ para los cuales $0 \notin \Pi(T)$, y buscamos algunas condiciones que impliquen que estos operadores satisfacen la propiedad (V_E) o la propiedad (V_Π) , en términos de sus restricciones.

Referencias

- [1] CARPINTERO C. , GARCÍA O., MUÑOZ D., ROSAS E., SANABRIA J. (2013) “Weyl type theorems for restrictions of bounded linear operators”. *Extracta Math.* Vol. 28, No. 1, 127–139.

- [2] CARPINTERO C., MUÑOZ D., ROSAS E., SANABRIA J., GARCÍA O. (2014) “Weyl type theorems and restrictions”. *Mediterr. J. Math.* Vol. 11, No. 4, 1215–1228.
- [3] CARPINTERO C., ROSAS E., RODRÍGUEZ J., MUÑOZ D., ALCALÁ K. (2015) “Spectral properties and restrictions of bounded linear operators”. *Ann. Funct. Anal.* Vol. 6, No. 2, 173–183.
- [4] CHEN L., SU W. (2017) “A note on Weyl-type theorems and restrictions”. *Ann. Funct. Anal.* Vol. 8, No. 2, 190–198.
- [5] RASHID M. H. M., PRASAD T. (2015) “Property (Sw) for bounded linear operators”. *Asia-European J. Math.* Vol. 8, [14 pages] DOI: 10.1142/S1793557115500126.
- [6] SANABRIA J., CARPINTERO C., ROSAS E., GARCÍA O. (2017) “On property (Saw) and others spectral properties type Weyl-Browder theorems”. *Rev. Colombiana Mat.* Vol. 51, No. 2, 153–171.
- [7] SANABRIA J., VÁSQUEZ L., CARPINTERO C., ROSAS E., GARCÍA O. (2017) “On strong variations of Weyl type theorems”. *Acta Math. Univ. Comenian. (N.S.)* Vol. 86, No. 2, 345–356.
- [8] SANABRIA J., CARPINTERO C., RODRÍGUEZ J., ROSAS E., GARCÍA O. (2018) “On new strong versions of Browder type theorems”. *Open Math.* Vol. 16, No. 1, 289–297.
- [9] SANABRIA J., VÁSQUEZ L., CARPINTERO C., ROSAS E., GARCÍA O. (2018) “Strong variations of Weyl and Browder type theorems for direct sums and restrictions”. *Rend. Circ. Mat. Palermo, II. Ser.* <https://doi.org/10.1007/s12215-018-0348-8>.

1.12. Una nueva técnica para límites de la forma cero sobre cero

Rafael Eduardo Gonzalez Pugliese, Tovias Enrique Castro Polo.

Universidad del Atlántico.

rgonzalespugliese@gmail.com-toviascastro@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

En muchas ocasiones en el cálculo de límites nos encontramos con límites muy complejos a la hora de solucionar, entonces si tenemos una indeterminación del tipo cero sobre cero lo mas viable es aplicar la regla de L'Hopital. Pero no en todos los casos es fácil aplicar esta regla ya que derivar el numerador y el denominador no es tarea sencilla en algunos casos. Esta proposición nos permite resolver estos limites sin la necesidad de aplicar la regla de L'Hopital, pero además los límites deben satisfacer la siguiente condición:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 1}{g(x)}; \quad \text{con} \quad \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = 0.$$

Referencias

- [1] Varberg, D., Purcell, E., Rigdon, S. (2007). Calculus. 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- [2] Korovkin, P. P. (1975). Inequalities. Moscow: MIR Publishers.

1.13. Una generalización de las Funciones Fuertemente η -Convexas Usando conjuntos fractales

Zaroni Robles. Universidad del Atlántico

José Zanabria. Universidad del Atlántico

Resumen

El concepto de función convexa ha sido generalizado de diversas formas; por ejemplo, Gordji et al. [?] introdujeron la clase de las funciones η -convexas de la siguiente manera: Una función $f : I = [a, b] \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ se dice η -convexa con respecto a $\eta : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, si

$$f(tx + (1 - t)y) \leq f(y) + t\eta(f(x), f(y)),$$

for all $x, y \in I$ and $t \in [0, 1]$. Una clase de funciones que generalizan a las funciones η -convexas fue introducida por Awan et al. [?], las cuales denominaron funciones fuertemente η -convexas. Por otra parte, en años recientes, la teoría fractal ha recibido una atención significativa de científicos e ingenieros. En el sentido de Mandelbrot, un conjunto fractal es uno cuya dimensión de Hausdorff excede estrictamente a la dimensión topológica (véase [?], [?] y [?]). Varios investigadores han estudiado las propiedades de las funciones sobre el espacio fractal y han construido varios tipos de cálculo fraccional usando diferentes herramientas (véase [?], [?], [?] y [?]). En particular, en [?], Yang establece sistemáticamente el análisis de funciones locales fraccionales, que incluye el cálculo fraccional local y la monotonía de funciones. Motivados por las investigaciones antes mencionadas, en este trabajo, introducimos y estudiamos la clase de las funciones fuertemente η -convexas generalizadas sobre conjuntos fractales. Una función $f : I = [a, b] \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^\alpha$ se dice fuertemente η -convexa generalizada con respecto a $\eta : \mathbb{R}^\alpha \times \mathbb{R}^\alpha \rightarrow \mathbb{R}^\alpha$ y módulo $c \geq 0$, si

$$f(tx + (1 - t)y) \leq f(y) + t^\alpha \eta(f(x), f(y)) - c^\alpha t^\alpha (1 - t)^\alpha (x - y)^{2\alpha},$$

for all $x, y \in I$ and $t \in [0, 1]$. Específicamente, estudiamos algunas desigualdades integrales del tipo Hermite-Hadamard y del Tipo Fejér para esta nueva clase de funciones.

Referencias

- [1] AWAN M. U., NOOR M. A., NOOR K. I., SAFDAR F. (2017) “On strongly generalized convex functions”. *Filomat* Vol. 31, No. 18, 5783–5790.
- [2] BABAKHANI A., DAFTARDAR-GEJJI V. (2002) “On calculus of local fractional derivatives”. *J. Math. Anal. Appl.* Vol. 270, No. 1, 66–79.
- [3] CARPINTERI A., CHIAIA B., CORNETTI P. (2001) “Static-kinematic duality and the principle of virtual work in the mechanics of fractal media”. *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* Vol. 191, No. 1-2, 3–19.
- [4] EDGAR G. A. (1998) “Integral, Probability, and Fractal Measures”. *Springer, New York, NY, USA*.
- [5] FALCONER K. (2003) “Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications”. *John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, USA, 2nd edition*.
- [6] GORDJI M. E., DELAVAR M. R., SEN M. D. L. (2016) “On φ -convex functions”. *J. Math. Inequal.* Vol. 10, No. 1, 173–183.
- [7] MANDELBROT B. B. (1983) “The Fractal Geometry of Nature”. *Macmillan, New York, NY, USA*.
- [8] YANG X.-J. (2012) “Advanced Local Fractional Calculus and Its Applications”. *World Science, New York, NY, USA*.
- [9] ZHONG W., GAO F., SHEN X. (2012) “Applications of Yang-Fourier transform to local fractional equations with local fractional derivative and local fractional integral”. *Adv. Mater. Res.* Vol. 461, 306–310.

1.14. Ecuaciones K-diferenciales

Jorge Ramirez, Ferrer Osmin, Jorge Aroca.

Corporación Universitaria del Huila, Neiva. Universidad de Sucre, Sucre.

jorge.ramirez@corhuila.edu.co

Resumen

En este trabajo se introduce las nociones de matrices exponencial y logarítmica deformadas, junto con un completo estudio de las propiedades de las mencionadas matrices a partir de un generador de deformaciones introducidos por G. Kaniadiakis[9]. También se establece ecuaciones diferenciales deformadas y algunas técnicas de resolución para dichas ecuaciones, permitiendo con esto la solución de algunos problemas de la física que se modelan con dichas ecuaciones.

Referencias

- [1] Asmar A. Tópicos en Teoría de Matrices. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. (1995)
- [2] Apostol T. Cálculo con Funciones de Varias Variables y Álgebra Lineal con Aplicaciones a las Ecuaciones Diferenciales y a las Probabilidades. Editorial Reverté, Colombia S.A. Vol 2, (1988)
- [3] Bellman R. On the Calculation of Matrix Exponential. Linear and Multilinear Álgebra, Vol. 41. Pág. 73-79 (1983).
- [4] Borges P. Manifestacoes Dinamicas e Termodinamicas de Sistemas Nao - Ex- tensivos. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Rio de Janeiro, (2004)
- [5] E. Borges P. A Possible Deformed Algebra And Calculus Inspired In Nonex- tensibe Thermostatistics, [<http://arXiv.org/cond-mat/0304545>] aceptado para publicación en Physica A, (2004)

- [6] Boyce W. Diprima R. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. John Wiley & Sons, 2da Ed. New York, (1969)
- [7] Dora Esther Dcossa Casas. Sobre Funciones Exponenciales y Logarítmicas Deformadas Según Kaniadakis. Tesis de Maestría Universidad EAFIT. Pág. 8-9, (2011).
- [8] Juan Carlo Arango Parra. Una k-deformación para la variedad de información estadística. Tesis de Maestría Universidad EAFIT. Pág. 23-24, (2012).
- [9] G. Kaniadakis. Statistical mechanics in the context of special relativity. Physical Review E 66, 056121 (2002).
- [10] G. Kaniadakis. Statistical mechanics in the context of special relativity II. Physical Review E 72, 036108 - Published 9 September (2005).
- [11] Goldstein H. Classical mechanics, 3rd Ed. Prentice Hall,(2002)
- [12] I.S Gradshteyn and I.M Ryzhil. Table of Integrals, Series and Product. Academic Press, London, (2000).

1.15. Ramificación en teoría de números

Mario Pineda Ruelas

Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa

correo: mpr@xanum.uam.mx

Resumen

Uno de los problemas importantes en investigación en teoría de número algebraicos es el que se refiere a la factorización de ideales en anillos de enteros generados por números primos. En esta charla abordaremos el problema en extensiones cuadráticas de \mathbb{Q} y formularemos la forma explícita de los números primos cuyo ideal generado por él en el anillo de enteros se

mantienen inertes. Plantearemos algunos problemas en extensiones sobre \mathbb{Q} de grado ≥ 3 y algunos aspectos del estado del arte.

Referencias

- [1]AGUILAR-ZAVOZNIK A. AND PINEDA-RUELAS M. (2011). 2-class group of quadratic fields. *JP Journal of Algebra, Number Theory and Applications*. **22**, 2, 155–174.
- [2]ALACA S., SPEARMAN B., WILLIAMS K. S. (2004). The Factorization of 2 in Cubic Fields with Index 2. *Far East J. of Mathematical Sciences*. **14**, 3, 273–282.
- [3]GAÁL I. AND PETRANYI G. (2014). Calculation all elements of minimal index in the infinite parametric family of simplest quartic fields. *Czechoslovak Math. Journal* . **64**, 464–475.
- [4]HUDSON R. H. AND WILLIAMS K. S. (1990). The Integers of a Cyclic Quartic Field. *Rocky Mountain Journal of Mathematics*. **20**, 1, 145–150.
- [5]LLORENTE P. AND NART E. (1983). Effective Determination of Decomposition of the Rational Primes in a Cubic Field. *Proceedings of The American Mathematical Society*. **87**, 4, 579–585.
- [6]PINEDA-RUELAS M. AND PACHECO-CASTÁN E. (2017). An Elementary View of the Inert Primes in Real Quadratic Fields. *JP Journal of Algebra, Number Theory and Applications*. **39**, 5, 629–645.
- [7]SPEARMAN B. AND WILLIAMS K. S. (2006). The Prime Ideal Factorization of 2 in Pure Quartic Fields with Index 3. *Math. J. Okayama Univ.* . **48**, 43-47.

Aproximación a una Teoría General de Paridades

Ismael Cohen.

Universidad del Atlántico

E-mail Address: icohenpuerta@mail.uniatlantico.edu.co.

Resumen

En el artículo "Problematis trajectoriarum reciprocarum solutio", Euler introduce por vez primera el concepto función par.

Hasta la actualidad, dicho concepto se sigue estudiando desde dicha perspectiva, decimos que una función es par siempre que

$f(-x) = f(x)$ en su dominio. Encontramos nociones de paridad en otras ramas de las matemáticas, que en principio no guardan ninguna

relación con el concepto original propuesto por Euler. El trabajo [?], es un ejemplo de lo anterior. En tal documento

se expone la paridad, basándose en ciertas propiedades de simetría de algunas matrices. Podemos encontrar en [?] un tipo de

generalización exitosa del concepto de función par, pero esta generalización está muy distante de las demás propuestas de objetos pares.

El presente trabajo es una investigación en curso que busca desarrollar una noción general del concepto de paridad, siguiendo

muy de cerca las técnicas de geometría no conmutativa expuestas en [?]. Diremos que una función involutiva $T : M \rightarrow M$

es una *paridad* sobre el R -módulo M si $E(M)_T = \{x \in M : T(x) = x\}$ y $T(W)$ son submódulos de M para todo $W \leq M$.

Como aplicaciones de esta teoría damos una demostración del Teorema de Maschke y mostramos algunos resultados dentro de los espacios con métrica indefinida o Marcos de Krein.

Definimos los morfismo dentro de la categoría de paridades como las funciones biyectivas $\phi : M \longrightarrow N$ que cumplen $\phi(T(x)) = S(\phi(x))$ para todo $x \in M$; donde (M, T) y (N, S) son espacios con paridad.

Referencias

- [1] APOSTOL, T. (1974). *Mathematical Analysis*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. USA.
- [2] BALAICH, M. ONDRUS, M. (2011). “A generalization of even and odd functions”. *Involve, a journal of mathematics* Volume 4, Number 1, 91-102.
- [3] COHEN, I. WAGNER, E. (2012). “A noncommutative 2-sphere generated by the quantum complex plane”. *Banach Center Publications*. Volume 98, 55-66.
- [4] COHEN, I. WAGNER, E. (2014). “Function algebras on a 2-dimensional quantum complex plane”. *IOP Science, Journal of Physics: Conference Series*. Volume 563.
- [5] FERRER, O. (2014). *Marcos de Krein que surgen de una métrica y propiedades de Transferencia*. Editorial: Universidad central de Venezuela. Venezuela.

1.16. Una generalización de funciones fuertemente convexas y algunas desigualdades asociadas, vía conjuntos fractales

José Sanabria.

Programa de Matemáticas, Facultad de Ciencias Básicas

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

E-mail Address: jesanabri@gmail.com

Rainier V. Sánchez C.

Departamento de Matemáticas, Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña,

Recinto Luis Napoleón Nuñez Molina

Santo Domingo, República Dominicana

E-mail Address: rainiersan76@gmail.com

Resumen

El concepto de función convexa y sus generalizaciones han sido objeto de numerosos estudios que han proporcionado resultados interesantes en algunas ramas relacionadas con la matemática, tales como análisis funcional geométrico, economía matemática, análisis convexo, optimización no lineal, programación lineal, teoría de control y sistemas dinámicos. Una generalización de las funciones convexas fue introducida por Polyak [1] de la siguiente manera: Una función $f : I = [a, b] \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ se dice fuertemente convexa con módulo $c \geq 0$, si

$$f(tx + (1-t)y) \leq tf(x) + (1-t)f(y) - ct(1-t)(x-y)^2,$$

for all $x, y \in I$ and $t \in [0, 1]$. Por otra parte, el concepto de cálculo fraccional local (también llamado cálculo fractal) introducido por Kolwankar and Gangal [2] ha recibido una atención considerable debido a sus aplicaciones en problemas no diferenciables de ciencia e ingeniería.

Motivado por estas aplicaciones, en 2012, Yang [4] establece sistemáticamente el análisis de funciones locales fraccionales, que incluye el cálculo fraccional local y la monotonía de funciones. Recientemente, el cálculo fraccional local fue usado por Mo, Sui y Yu [3] para introducir una generalización del concepto de función convexa sobre conjuntos fractales y establecer desigualdades de Jensen y Hermite-Hadamard para funciones convexas generalizadas. En este trabajo, expondremos algunos de los resultados dados en [4], los cuales están enmarcados en la misma línea de investigación del trabajo mencionado anteriormente, pero en nuestro caso introducimos una generalización del concepto de una función fuertemente convexa sobre un conjunto fractal, estudiamos algunas propiedades algebraicas y establecemos desigualdades tipo Jensen y tipo Hermite-Hadamard.

Referencias

- [1]POLYAK B. T. (1966) “Existence theorems and convergence of minimizing sequences in extremum problems with restrictions”. *Soviet Math. Dokl.* Vol. 7, 72–75.
- [2]KOLWANKAR K. M., GANGAL A. D. (1996) “Fractional differentiability of nowhere differentiable functions and dimensions”. *Chaos* Vol. 6, No. 4, 505–513.
- [3]MO H., SUI X., YU D. (2014) “Generalized convex functions on fractal sets and two related inequalities”. *Abstr. Appl. Anal.* Vol. 2014, article ID 636751, 7 pages.
- [4]SÁNCHEZ R. V., SANABRIA J. E. (2018) “Strongly convexity on fractal sets and some inequalities”. *Submitted to Proyecciones*.
- [5]YANG X.-J. (2012) “Advanced Local Fractional Calculus and Its Applications”. *World Science, New York, NY, USA*.

Capítulo 2

MATEMÁTICA EDUCATIVA

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de las ponencias y/o cursos de los investigadores que participaron en la línea de investigación de Matemática Educativa.

2.1. Fortalecimiento de la Competencia Matemática de Resolución de Problemas a través de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Ambientes de Aprendizaje

Oscar López Mendoza

Claudia Baloco Navarro

Universidad del Atlántico

oscarjavierlopezmendoza@mail.uniatlantico.edu.co

claudiabaloco@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Este estudio identifica mediante una experiencia de aula los aspectos más relevantes para el fortalecimiento de la competencia matemática de resolución de problemas. Se toma como plataforma de la experiencia, estrategias didácticas basadas en las teorías del Aprendizaje basado en problemas (ABP) y la creación de ambientes de aprendizaje soportados en las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC). La opción metodológica que más se ajustó al estudio fue la investigación acción en el aula, la cual generó respuestas concretas a la problemática determinada. Como muestra se contó con la participación de 36 estudiantes de séptimo grado del Instituto la Salle de la ciudad de Barranquilla-Colombia. Entre los resultados se enfatiza la disposición de los estudiantes para el desarrollo de las actividades y la retención del aprendizaje en los temas trabajados en séptimo grado.

Referencias

- [1] Alonso-García, S. M.-T.-N. (2015). *Redes sociales aplicadas a la educación: EDMODO*.
- [2] Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.
- [3] ICFES. (2016). *Resultados Prueba Saber*. Barranquilla: ICFES
- [4] Escribano, A., & Del Valle, A., (2008). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en educación superior (Vol. 18)*. Narcea Ediciones.
- [5] Sánchez, I., & Ramis, F., (2004). Aprendizaje significativo basado en problemas. *Horizontes Educativos*, (9), 101-111.
- [6] Sutton, P. S., & Knuth, R. (2017). A schoolwide investment in problem-based learning. *Phi Delta Kappan*, 99(2), 65-70.

2.2. Consideraciones éticas en la formación de valores desde el quehacer pedagógico

Francis Araque Barboza

Universidad Metropolitana

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo reflexionar sobre la formación de eticidad en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de propiciar reflexión crítica en el quehacer pedagógico. En el orden ontológico se asume la conducta del ser humano como expresión observable, consecuencias de decisiones personales y subjetivas. Desde lo epistemológico, el sujeto es un actor social que construye el conocimiento y es construido a la vez en una relación dialéctica, pensante y consciente, y desde la perspectiva axiológica, la ética se asume como dimensión inseparable del ser que observa, se educa y desarrolla valores como elementos reguladores de su actuación, en la interacción social. Esto implica diseñar tareas de aprendizajes que permitan la formación de eticidad y valores para formar la vida personal y profesional del educando, estimulándolo a asumir una posición activa impregnadas de valores, elementos reguladores de su accionar diario. Se promueve en el orden pedagógico el papel rector del docente como medio clave en el sistema de influencias sociales que estimulan la formación y desarrollo de la personalidad del estudiante. Todo ello sustentado en un espacio de aceptación y respeto a la diversidad, donde el facilitador sea una autoridad no impuesta sino ganada con su ejemplo y condición de modelo educativo.

Referencias

- [1] Amozurrutia; A. (2005). Breve discusión sobre ética y moral. *Revista Digital Universitaria*. Volumen 6. Número 3. Disponible en: www.revista.unam.mx/vol6/num3/art18/mar (consultado 07/06/2018).
- [2] Brameld, T. (1967). *La educación como poder*. Editorial Trillas. México
- [3] Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores*. Editorial Universidad de Valencia. España.
- [4] Copleston, F. (2011). *Historia de la Filosofía*. Volumen 9. Editorial Ariel. Barcelona. España.
- [5] Cortina, A. (2000). *Ética mínima. Introducción a la filosofía práctica*. Editoriales Tecnos. Madrid. España.
- [6] Denis, Lourdes (2000). *Ética y Docencia*. FEDUPEL. Caracas. Venezuela.
- [7] Ergas, Darío (2010). *Investigación sobre la conciencia moral*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/46587461/investigación-Sobre-La-Conciencia-Moral-Por-Dario-Ergas> (consultado 07/06/2018).
- [8] Gutiérrez, Pedro (2000). *La ética como mecanismo de autogénesis social*. Disponible en: <http://w.w.w.monografias.com> (consultado 05/07/2018).
- [9] Haro y Vélez (1997). *La interculturalidad en la Reforma Curricular. De la protesta a la propuesta*. Memorias de los talleres de Antropología aplicada. Editorial Universidad Politécnica Salesiana. Chile.
- [10] Krisharamurti (1998). *Conversaciones con destacados pensadores del siglo XXI*. Ediciones Martínez-Roca. Argentina.
- [11] Litwin, E. (2007). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentinas.
- [12] Majon, (1998). *La conciencia moral*. Editorial Trillas. Buenos Aires. Argentina.
- [13] Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO). Corporativa Editorial del Magisterio. Bogotá.

[14] Obin, J.P. (1988). Ejercitando la ética en la escuela. Editorial Cinterplan. Caracas. Venezuela.

[15] Odreman, N. (2001). La situación actual de la lectura y escritura en el tercer milenio. Revista Candidus. Editorial 3. Venezuela.

[16] Pérez, A. (2004). Educación para globalizar la esperanza y la solidaridad. Segunda edición. Distribuidora Estudios Fe y Alegría. Caracas. Venezuela.

[17] Roselli (1999). La construcción sociocognitiva entre iguales. Editorial Instituto Rosario de investigaciones en ciencias de la educación. Venezuela.

[18] Santana (2000). Ética y Docencia. El compromiso de formar personas de bien. Editorial FEDUPEL. Caracas. Venezuela.

[19] Savater, Fernando (1991). Ética para Amador. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. España.

[20] Sartre, J. (1946). El existencialismo es un humanismo. Editorial Sisifo, Edhasa. Barcelona. España.

[21] Vásquez, B. y otros (2002). El libro de los valores. Casa editorial El Tiempo. Bogotá. Colombia.

2.3. Pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica de profesores en formación que negocia el concepto de función

Andrea C. Quintero B

Sandra E. Parada R

Universidad Industrial de Santander

Andreacquinterob@gmail.com

Sanevepa@uis.edu.co

Resumen

Se presenta el avance de una investigación cualitativa que tiene como objetivo caracterizar el pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica (CoP) de profesores de matemática en formación que negocia el concepto de función. Por medio de este, se pretende responder a la pregunta: Cómo desarrolla el pensamiento reflexivo una comunidad de práctica de profesores de matemáticas en formación que significa la noción de función?

Para lograr el objetivo de investigación se propone trabajar bajo una adaptación del modelo de Reflexión-y-Acción (R-y-A) de Parada (2011), modelo que facilita al profesor en formación analizar y reflexionar sobre aspectos puntuales de sus primeras prácticas. Se propone una metodología para trabajar en cursos de formación inicial de profesores de matemáticas que se caracterizan como una comunidad de práctica, que en este caso particular, es el curso de didáctica del cálculo de la licenciatura en matemáticas de la universidad industrial de Santander.

Las actividades que se trabajarán con la CoP, así como la manera en que el trabajo con este tipo de actividades promueve los procesos de reflexión al interior de la CoP, serán

comunicadas en el producto final de dicha investigación.

Referencias

Parada, S, 2011. Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, México.

2.4. Hábitos de consumo de energía eléctrica: una estrategia de aprendizaje significativo.

Dúwang Prada

Fernando Durán

Luis Carlos Caicedo

Alejandro Acevedo

Jenny Gómez

Alejandra Díaz

Johan Mantilla

Wanderlei Figueroa

Universidad Pontificia Bolivariana

Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnología de la Información SENA

duwang.prada@upb.edu.co

fernando.duran@upb.edu.co

Resumen

Los contenidos programáticos de las diferentes asignaturas universitarias, se sustentan en componentes teóricos de gran importancia para el desarrollo de las competencias de los estudiantes. El generar un aprendizaje significativo es uno de los objetivos principales de la mediación docente, el cual se evidencia cuando se involucra el entorno, no solamente desde parte profesional sino además desde el currículo oculto. En la asignatura de Electricidad y Magnetismo, los estudiantes complementan lo visto en las clases teóricas con las diferentes actividades prácticas propias del laboratorio. Una actividad que se les propone a los estudiantes de este curso de forma transversal con las asignaturas de Cálculo Diferencial y/o Integral, bajo el aprendizaje basado en problemas, es el cambiar los hábitos de consumo de

energía eléctrica en sus hogares. Este tipo de actividades no solo demuestra que es posible la disminución del consumo en términos económicos, sino que además, estos ayudan al cambio climático. Se ha evidenciado disminuciones entre el 7% y el 40% del consumo, en las diferentes estrategias utilizadas por los estudiantes, las cuales han sido compartidas bajo una postura crítica dentro del aula de clase. El 7% no obedece a una práctica de hábitos mal planificados, sino que estos estudiantes ya presentaban buenos hábitos de consumo. El contribuir con espacios de discusión y socialización de dichas estrategias, permite que los estudiantes se evalúen continuamente y renueven dichas prácticas.

Referencias

- [1] ACOSDEI. (2002). La formación integral y sus dimensiones. Cuarta edición. Kimpres., Bogotá, COL.
- [2] Arbelaez, R. (2010). Evaluación del aprendizaje en la educación superior. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [3] Arbelaez, R; Corredor, M. Pérez, M. (2009). Concepciones sobre competencias. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [4] Arbelaez, R; Corredor, M. Pérez, M. (2009). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [5] Cromer, A. (1986). Física en la Ciencia y en la Industria. Reverte.
- [6] Acevedo, C; Rocha, F. (2011). “Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico”. *Estilos de Aprendizagem* V. 14,
- [7] Margolinas, C. (2009). La importancia de lo verdadero y lo falso en la clase de matemáticas. Traducido por ACOSTA GEMPELER, Martín- y FIALLO LEAL, Jorge. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [8] Martínez, F. (2009). “Formación integral: compromiso de todo proceso educativo”. *Docencia Universitaria* V. 10, No. 1 p. 123-136.
- [9] Serway, R. y Faughn, J. (2001). Física. Editorial Pearson Education.
- [10] Soret, I. (2003). Matemáticas. ESIC Editorial.

- [11] Zabalza, M. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea.

2.5. Construcción geométrica del Helicone: estrategia de aprendizaje basado en proyectos.

Dúwang Prada

Pedro Vera

Alejandro Acevedo

Félix Páez

Jenny Gómez

Alejandra Díaz

Johan Mantilla

Wanderlei Figueroa

Centro de Gestión de Mercados

Logística y Tecnología de la Información SENA

duwang.prada@upb.edu.co

pedroelias.vera@upb.edu.co

Resumen

Las asignaturas de primer nivel universitario generalmente son las de mayor repitencia y deserción, debido al cambio que viven los estudiantes, que no solamente se enmarcan en el cambio del colegio a la universidad, sino además en las metodologías internas de cada asignatura, el énfasis que cada docente determina, los métodos de evaluación y seguimiento, el currículo oculto y el trabajo independiente que cada estudiante universitario asume como complemento a la mediación docente. Cuando la mediación está acompañada de un propósito en el cual es posible observar las competencias de los estudiantes, el proceso de aprendizaje autónomo es protagonista. Para la asignatura de Geometría se propuso el proyecto final titulado el Helicone, cuyo objetivo fue analizar la relación existente entre el movimiento

circular uniforme y ángulo áureo mediante la construcción de un Helicón. Este proyecto fue aplicado a dos cursos orientados por el mismo docente, con el valor agregado que en uno de ellos el docente les orientaba la asignatura de Cálculo Diferencial la cual es integradora y complementaria en el proyecto. El porcentaje de aprobación de las asignaturas fue de 87.5% para el grupo en el cual el docente hacía acompañamiento tanto en Geometría como el Cálculo y de 70.5% para el grupo en el cual el docente solo les orientaba Geometría. La generación de espacios, como el aprendizaje basado en proyectos, fortalece los procesos cognitivos y más aún si el acompañamiento es transversal. En este caso se observó que el acompañamiento transversal evidenció un menor porcentaje de repitencia.

Referencias

- [1] ACOSDEI. (2002). La formación integral y sus dimensiones. Cuarta edición. Kimpres., Bogotá, COL.
- [2] Arbelaez, R. (2010). Evaluación del aprendizaje en la educación superior. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [3] Arbelaez, R; Corredor, M. Pérez, M. (2009). Concepciones sobre competencias. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [4] Arbelaez, R; Corredor, M. Pérez, M. (2009). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [5] Cromer, A. (1986). Física en la Ciencia y en la Industria. Reverte.
- [6] Acevedo, C; Rocha, F. (2011). “Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico”. *Estilos de Aprendizagem* V. 14,
- [7] Margolinas, C. (2009). La importancia de lo verdadero y lo falso en la clase de matemáticas. Traducido por ACOSTA GEMPELER, Martín- y FIALLO LEAL, Jorge. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [8] Martínez, F. (2009). “Formación integral: compromiso de todo proceso educativo”. *Docencia Universitaria* V. 10, No. 1 p. 123-136.
- [9] Serway, R. y Faughn, J. (2001). Física. Editorial Pearson Education.

[10] Soret, I. (2003). Matemáticas. ESIC Editorial.

[11] Zabalza, M. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea.

[12] Andrade, H. Gómez, L. (2008). Tecnología informática en la escuela. Cuarta edición. Ediciones UIS-computadores para educar., Bucaramanga, COL.

2.6. El Triángulo de Pascal su Didáctica y Algunas de sus Aplicaciones.

Carmelo Ricardo Gándara

Oswaldo Dede Mendoza

Grupo Académico EDUMAT

riga39@hotmail.com

odede3@hotmail.com

Resumen

El Triángulo Aritmético de Pascal es bastante antiguo y parece que fue descubierto en forma independiente tanto por los persas como por los chinos con evidencias históricas en el trabajo de CHIA HSIEN y el Matemático persa OMAR KHAYYAM, Sin embargo, el uso regular y sistemático por parte del matemático BLAS PASCAL (1623- 1662) motivo el nombre actual de Triángulo de Pascal. La Didáctica y Metodología, están enmarcadas en una visión conjuntista, a

nada con los procesos de observación numérica del triángulo a través de regularidades, patrones, analogías y contrastes.

Los aspectos temáticos generales son los siguientes:

■ La construcción inicial del triángulo comienza con una sucesión de unos apoyadas en el método de Gauss y haciendo giros de 45 grados.

Teoría de conteo: Diagonalización, Combinaciones y Permutaciones.

■ Aspectos topológicos, basados en los numerar del triángulo teniendo en cuenta la diagonal y posición.

■ Teoría de número.

- Números primos.
- Sucesión de Fibonacci.
- Geometría fractal.
- Coeficientes del binomio de Newton.
- Triángulo armónico de Pascal.
- Triángulo de vértice cero y fórmulas de recurrencia.

El desarrollo, el horario y la legista del curso quedan sujetas a la organización del evento.

Referencias

- [1] Klein, F. Araujo, R (1927) *Matemática elemental desde un punto de vista superior* . (Vol. 1). Nuevas gráficas.
- [2] Grupo Académico EDUMAT (2014) *Didáctica interactiva en aritmética elemental con enfoque visual* . (2 ed.). Bogotá: Grupo Académico EDUMAT.

2.7. La Factorización de polinomios Cuadrados y Cúbicos Perfectos en un Ambiente de Aprendizaje Mediado por GeoGebra, para el Grado Octavo de la Educación Básica Secundaria

Adriana María Ulabarry Zapata

Yeison Tibeth Velasco Velasco

David Benitez Mojica

Universidad Del Valle

adriana.ulabarry@correounivalle.edu.co

yeison.velasco@correounivalle.edu.co

david.benitez@correounivalle.edu.co

Resumen

En este estudio se reportan los avances de una investigación en curso, donde se propone caracterizar un ambiente de aprendizaje que favorezca la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades sobre la factorización de polinomios cuadrados y cúbicos perfectos, con la mediación del software dinámico GeoGebra. La propuesta busca que los estudiantes puedan desarrollar habilidades sobre la factorización en situaciones de la vida cotidiana, integren diferentes representaciones y trasciendan de los procesos rutinarios, mediante actividades que se aplicarán a un grado octavo de la Institución Educativa Domingullo, de modo que logren mayor comprensión y aprendizaje significativo, dejando de lado los procesos de enseñanza limitados a la memorización y el cálculo. Para desarrollar este objetivo, se adopta como principal referente teórico, la mediación Instrumental de Moreno (2001,2002), la teoría

de las representaciones de Hitt (2003) y la educación por competencias de Castellanos, N., Morga, y Castellanos, A., (2013).

Referencias

- [1] Arenas, A. (2016). Propuesta de una Secuencia Didáctica para la Enseñanza de la Factorización a través de las TIC. Nacional De Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/54351/>
- [2] Álvarez, R y Mejía, F. (2006). Factorización, Medellín, Colombia. Vieco e Hijas Ltda. (2006).
- [3] Castellanos, N., Morga, L. E., & Castellanos, A. (2013). Educación por competencias: hacia la excelencia en la formación superior. (E. D. Valdivieso, Ed.) (Primera Ed).
- [4] Daza, L. (2012). Interpretación de la Factorización a Través del Uso del GeoGebra. Universidad de Antioquia.
- [5] Hitt, F. (2003). Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología, X (2), 213-223
- [7] Mejía, M. F. (2011). Ambiente de Lápiz / Papel (L / P) Y Álgebra Computacional Ambiente De Lápiz / Papel (L / P) Y Álgebra Computacional. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- [8] MEN. (1998). Lineamientos curriculares en Matemáticas. Recuperado el 12 de mayo de 2010 de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- [9] MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Recuperado el 10 de mayo de 2010 de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- [10] Moreno, L. (2002). Instrumentos matemáticos computacionales pág., 81-98. Incorporación de nuevas tecnologías Al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia. Bogotá Colombia.
- [11] Novoa, B. (2012). El álgebra Geométrica como Recurso Didáctico para la Factorización

de Polinomios de Segundo Grado El Álgebra Geométrica como Recurso Didáctico para la Factorización de Polinomios de Segundo Grado.

[12] Sandoval C, N. C. (2014). Diseño de una Secuencia Didáctica que Integra el Uso de Origami para el Aprendizaje de la Factorización en Grado Octavo. Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47043/>

[13] Sesa, C. (2005). Iniciación al estudio del álgebra. Orígenes y perspectivas. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.

2.8. Cálculo de las Funciones Tangente y Cotangente Sin Calculadora

Eduin Segundo Peláez Cotera

edwinp-1408@hotmail.com

Resumen

Muchos de nuestros estudiantes, al estar trabajando con la trigonometría, se les dificultan tener a la mano una calculadora científica que les pueda facilitar el cálculo de las funciones trigonométricas. Por tal motivo, se ha creado un método con el cual se halla de una manera rápida y divertida el valor de las funciones tangente y cotangente. Este método consiste en un código que se escribe en los dedos de las manos y con éste, se puede hallar el valor de las funciones tangente y cotangente para ángulos múltiplos de 10, incluso, con un poco de práctica, se puede calcular también para ángulos múltiplos de 5. El objetivo de este método es resolver situaciones problemas que involucren las funciones tangente y cotangente sin emplear calculadoras científicas, solamente un código escrito en los dedos de las manos. Además es muy fácil utilizarlo para graficar dichas funciones en el plano cartesiano. El código es el siguiente:

0 1 3 5 8 1 1 2 5 *E*.

Referencias

- [1] Villegas, M. (1992). Matemática 2000. Santafé de Bogotá, Colombia: Editorial Voluntad.
- [2] Swokowski, E. (2005). Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Ciudad de México, México: Editorial Cengage Learning.
- [3] Gómez, F. (2005). Matemática Activa Pitágoras. Bogotá, Colombia: Ediciones PEI, Ltda.

2.9. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Parábola)

Julio Cesar Romero Pabon

Universidad del Atlántico

julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara RÃąos

Universidad del Atlántico

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Jorge Rodríguez C.

Universidad del Atlántico

jorgelrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Construcción y aplicación del concepto de la parábola utilizando a Geogebra como herramienta didáctica, ya que esta aplicación facilita el proceso geométrico de forma dinámica a través de variables llamadas deslizadores, las cuales son claves para apreciar el concepto fundamenta de parábola que es el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan de una recta llamada directriz y un punto exterior llamado foco. Además, se mostrará la aplicabilidad de las parábolas para: construcción de lentes, antenas parabólicas, espejos cóncavos y balística.

2.10. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Hipérbola)

Julio Cesar Romero Pabon

Universidad del Atlántico

julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Jorge Rodríguez C.

Universidad del Atlántico

jorgelrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara RÃÑos

Universidad del Atlántico

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Construcción y aplicación del concepto de la hipérbola utilizando a Geogebra como herramienta didáctica, ya que esta aplicación facilita el proceso geométrico de forma dinámica a través de variables llamadas deslizadores, las cuales son claves para apreciar el concepto fundamenta de parábola que es el lugar geométrico de los puntos de un plano, tales que le valor absoluto de la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos, llamado focos, es igual a la distancia entre los dos vértices, la cual es una constante positiva. Además, se mostrará la aplicabilidad de las hipérbolas para: en la arquitectura, construcción de antenas y lentes.

Referencias

2.11. Construcción Dinámicas De Secciones Cónica (La Elipse)

Julio Cesar Romero Pabon

Universidad del Atlántico

julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Jorge Rodríguez C.

Universidad del Atlántico

jorgelrodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara RÃąos

Universidad del Atlántico

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Construcción y aplicación del concepto de la hipérbola utilizando a Geogebra como herramienta didáctica, ya que esta aplicación facilita el proceso geométrico de forma dinámica a través de variables llamadas deslizadores, las cuales son claves para apreciar el concepto fundamenta de parábola que es el lugar geométrico de todos los puntos de un plano, tales que la suma de las distancias a otros dos puntos fijos, llamados focos, es constante. Además, se mostrará la aplicabilidad de la elipse para: la mecánica celeste clásica, obras de arte, en las cúpula y portales, en la buena distribución acústica.

Referencias

Capítulo 3

MATEMÁTICA APLICADA

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de las ponencias de los investigadores que participaron en diversas líneas de investigación, algunas de éstas nos muestran la aplicabilidad de las matemáticas en algunos fenómenos naturales.

3.1. Base Factorial

Jonathan David Bernal Gamboa.

Jannick Andrés Lugo Garcia

María Angélica Ramírez Archila.

William Alfredo Jiménez Gómez Universidad Pedagógica Nacional

jdbernalg@upn.edu.co

jalugoga@upn.edu.co

maramireza@upn.edu.co

wjimenez@pedagogica.edu.co

Resumen

En este comunicado, se presentaría los resultados de un año de estudio en el Seminario de Algebra de la Universidad Pedagógica, alrededor de una Base Factorial. En los avances encontrados con respecto a la materia en cuestión, no se halló mayor evidencia de que se estudiara sobre las operaciones aritméticas básicas entre números expresados en Base Factorial, lo que nos hizo pensar en estudiarlas, buscar un algoritmo, y realizar las operaciones sin tener que recurrir cambios de base.

Como se mencionó anteriormente, el objeto de nuestro estudio fueron las operaciones básicas aritméticas entre números en Base Factorial. Así que la primera operación en la que se trabajó y se pretende mostrar, es la suma, ésta involucra el uso de otras bases tradicionales. Por otro lado, en algunos documentos encontrados en relación con la base factorial se evidencian procesos para pasar un número en base diez a Base Factorial y viceversa, pero estos son extensos al considerar números grandes. Por esta razón, se dará a conocer un algoritmo diseñado por los autores del documento que resulta ser una modificación del algoritmo de división de Euclides para realizar dichas conversiones; este método puede ser programado y

podría ser una forma para convertir números a otras bases en los que estén involucrados los términos de una sucesión.

Referencias

- [1] LUQUE, MORA, PAEZ. (2013) *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: contar e inducir*. Universidad Pedagógica Nacional., Bogotá, Colombia.
- [2] BRAUSIN, D. (2008) Adición y sustracción en base factorial. *Tomado de:* <http://dianabrausin.blogspot.com.co/2008/04/adicion-y-sustraccion-en-basefactorial.html>. Consultado el 23 de Abril 2017.

3.2. Introducción a las G-matrices

Wendy Medina Universidad del Atlántico

E-mail: Address: wmedina@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Vergara Ríos Universidad del Atlántico

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Esta charla tiene como objetivo mostrar algunos adelantos de un trabajo de investigación en el que se pretende presentar unas caracterizaciones de las G -matrices reales cuadradas. Este trabajo se extiende al caso de G -matrices rectangulares y G -matrices complejas, tomando como base lo hecho por Flieder, Hall en [2] y por Flieder, Markham en [4]. Para ello se inicia con el estudio de conceptos generales que serán usados en el desarrollo del mismo; pasando al estudio de las G -matrices y algunos resultados asociados a estas. Finalmente se muestran algunos ejemplos, incluyendo una aplicación al caso específico de la Biología

Referencias

- [1] Serge Lang (19787) Linear Algebra. 3rd. ed. Undergraduate texts in mathematics, Springer, New York.
- [2] M. Fiedler, F.J. Hall (2012) G-matrices. Linear Algebra Appl. 436 (2012) 731-741.
- [3] M. Matsuura (2012) A note on generalized G-matrices. Linear Algebra Appl. 436 (2012) 3475-3479.
- [4] M. Flieder, T.L. Markham (2013) More on G-matrices. Linear Algebra Appl. 438 (2013) 231-241.
- [5] S. Arnold, R. Burger, P. Hohenlohe, B. Ajie, A. Jones (2008) Understanding the evolution and stability of the G-matrix. Evolution. 2008;62:2451- 2461.
- [6] N. H. Timm (2002) Applied Multivariate Analysis. Springer Verlag, New York.
- [7] C. Kravvaritis, M. Mitrouli (2008) Compound matrices: properties, numerical issues and analytical computations. Springer Science 10.1007/s11075- 008-9222-7.

3.3. Una introducción Elemental a la Teoría de Morse

OSWALDO DEDE MEJÍA

Universidad del Atlántico

E-mail Address:oswaldodedem@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La teoría de Morse estudia las propiedades topológicas y analíticas de campos vectoriales gradientes, esto es, de funciones que pueden escribirse como Df donde D es el operador gradiente y f es una función de clase C^2 sobre un subconjunto abierto de R^n . Esta teoría constituye una disciplina rica y variada y tiene como su concepto fundamental el "índice de Morse," el cual es un entero no negativo asignado a cada punto crítico no degenerado de una función f y mide el "grado de estabilidad de dicho punto cuando este se asocia con el sistema gradiente, relacionando puntos críticos de f con la topología de su dominio. Aunque esta teoría es del dominio de la Topología Algebraica, presentamos aquí una introducción elemental con el fin de motivar estudios más profundos.

Referencias

- [1] CASTRO A. AND JACOBSON J. (2008) *An introduction to Morse Theory with Applications*. Harvey Mudd College, California. EEUU.
- [2] DUISTERMAAT J. J. (1976) "On the Morse Index in Variational Calculus". *ELSEVIER. Advances in Mathematics.Math.* V. 21, 173–195.

3.4. La Categoría de los Módulos Graduados por Grupos

Grupos

Juan Camilo Cala Barón

Universidad Industrial de Santander

E-mail Address: jccalab@gmail.com

Resumen

La teoría de anillos y módulos graduados por grupos generaliza la teoría de anillos y módulos graduados por grupos, la cual ha sido motivo de estudio en las últimas décadas gracias a que puede considerarse como una extensión natural de la teoría de anillos y módulos clásica, obtenida cuando se trabaja con la graduación trivial. Varios autores afirman que el concepto de anillos graduados por grupos se introdujo explícitamente por primera vez en 1960 por G. Schiffels en [1]. Naturalmente se dio lugar a los módulos graduados por grupos y un estudio extensivo de ello se evidencia en trabajos realizados por P. Lundstrom en [2] y [3].

Un grupoide \mathcal{G} es una categoría pequeña cuyos morfismos son invertibles. Equivalentemente, es un conjunto dotado de dos operaciones, $\sigma \mapsto \sigma^{-1}$ de \mathcal{G} en \mathcal{G} (operación unaria idempotente) y $(\sigma, \tau) \mapsto \sigma\tau$ de $\mathcal{G} \times \mathcal{G}$ en \mathcal{G} (operación binaria parcial) que satisfacen para cada $\sigma, \tau, \rho \in \mathcal{G}$:

- i) $d(\sigma) = \sigma^{-1}\sigma$ y $r(\sigma) = \sigma\sigma^{-1}$ siempre están definidos (dominio y codominio, respectivamente);
- ii) $\sigma\tau$ está definido si y solo si $d(\sigma) = r(\tau)$;
- iii) si $\sigma\tau$ y $\tau\rho$ están definidos entonces $(\sigma\tau)\rho$ y $\sigma(\tau\rho)$ están definidos y son iguales;

iv) cada una de las operaciones $d(\sigma)\tau$, $\tau d(\sigma)$, $r(\sigma)\tau$ y $\tau r(\sigma)$, si están definidas, son iguales a τ .

Dado un grupoide \mathcal{G} , se dice que un anillo con unidad R es \mathcal{G} -graduado si existe una familia $\{R_\sigma : \sigma \in \mathcal{G}\}$ de subgrupos aditivos de R tales que $R = \bigoplus_{\sigma \in \mathcal{G}} R_\sigma$, y para cada $\sigma, \tau \in \mathcal{G}$ se tiene que

$$R_\sigma R_\tau \subseteq \begin{cases} R_{\sigma\tau}, & \text{si } d(\sigma) = r(\tau), \\ \{0_R\}, & \text{en caso contrario.} \end{cases}$$

Dados \mathcal{G} un grupoide y R un anillo \mathcal{G} -graduado, se dice que un R -módulo M es \mathcal{G} -graduado si existe una familia $\{M_\sigma : \sigma \in \mathcal{G}\}$ de subgrupos aditivos de M tales que $M = \bigoplus_{\sigma \in \mathcal{G}} M_\sigma$, y para cada $\sigma, \tau \in \mathcal{G}$,

$$R_\sigma M_\tau \subseteq \begin{cases} M_{\sigma\tau}, & \text{si } d(\sigma) = r(\tau), \\ \{0\}, & \text{en caso contrario.} \end{cases}$$

Un R -homomorfismo $f : M \rightarrow N$ entre R -módulos \mathcal{G} -graduados es \mathcal{G} -graduado si $f(M_\sigma) \subseteq N_\sigma$, para cada $\sigma \in \mathcal{G}$.

Todo lo anterior permite definir la categoría de los R -módulos graduados por el grupoide \mathcal{G} , denotada $\mathcal{G}\text{-}R\text{-mod}$.

La presentación tiene como objetivo mostrar algunos ejemplos y resultados sobre la estructura de la categoría $\mathcal{G}\text{-}R\text{-mod}$. También, será mostrado que si $U : \mathcal{G}\text{-}R\text{-mod} \rightarrow R\text{-mod}$ es el funtor de olvido (que se olvida de la graduación), entonces U puede preservar características estructurales entre sus objetos por medio de imágenes o preimágenes. En detalle, serán mostradas algunas propiedades P para las que son válidas las implicaciones:

(I) Si M tiene la propiedad P , entonces $U(M)$ tiene la propiedad P .

(II) Si $U(M)$ tiene la propiedad P , entonces M tiene la propiedad P .

Referencias

- [1] SCHIFFELS, G. (1960) "Graduierte Ringe und Moduln". *Bonner Mathematische Schriften* V. 11, xi-122.
- [2] LUNDSTROM, P. (2004) "The Category of Groupoid Graded Modules" *Colloquium Mathematicum* V. 100, 195–211.
- [3] LUNDSTROM, P. (2006) "Strongly Groupoid Graded Rings and Cohomology". *Colloquium Mathematicum* V. 106, 1–13.

3.5. Una aplicación de la formula de Woodbury para la simulación de la ecuación de presión con coeficiente aleatorio

O. Andrés Cuervo

Juan Galvis

Universidad Nacional de Colombia

E-mail Address: oacuervof@unal.edu.co

Resumen

En muchas aplicaciones las propiedades de los medios no pueden ser descritas de forma determinística. En esos casos se tiene como mejor elección usar un proceso aleatorio para describir los parámetros de la ecuaciones diferenciales parciales. Este es el caso de muchos problemas relacionados a la simulación de flujo de fluidos en medios porosos naturales o artificiales. En este trabajo consideramos la ecuación unidimensional de presión con coeficientes aleatorios. El problema se aproxima por el método de elementos finitos, lineales y continuos por partes. En la práctica, es común usar aproximaciones clásicas de Monte Carlo para calcular el valor esperado de la solución. En el método de Monte Carlo clásico, muestras del coeficiente son generadas y por cada muestra, una aproximación de elementos finitos es calculada. Nosotros proponemos un nuevo método que acelere la aproximación de Monte Carlo del valor esperado de la solución. La nueva estrategia usa la fórmula de Woodbury que nos permite implementar un algoritmo que necesita dos factorizaciones LU en un paso de pre procesamiento, en lugar de una factorización LU por cada muestra. Nosotros presentamos las motivaciones y la descripción del método, además resultados numéricos para mostrar su efectividad en comparación con la aproximación clásica de Monte Carlo.

Referencias

- [1] Galvis, Juan and Sarkis, Marcus. 2009. *Approximating infinity-dimensional stochastic Darcy's equations without uniform ellipticity*, SIAM Journal on Numerical Analysis, SIAM.
- [2] Golub, Gene H., and Charles F. Van Loan. *Matrix computations*. Vol. 3. JHU Press, 2012.
- [3] Johnson, Claes. 2012. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method*, Courier Corporation.
- [4] Kroese, Dirk P y Taimre, Thomas y Botev, Zdravko I. 2013. *Handbook of Monte Carlo Methods*, John Wiley & Sons.
- [5] Luo, Wuan. 2006. *Wiener chaos expansion and numerical solutions of stochastic partial differential equations*, California Institute of Technology.
- [6] Hou, Thomas y Luo, Wuan y Rozovskii, Boris y Zhou, Hao-Min. 2006. *Wiener chaos expansions and numerical solutions of randomly forced equations of fluid mechanics*, Journal of Computational Physics, Elsevier.
- [7] Galvis, Juan and Sarkis, Marcus. 2012. *Regularity results for the ordinary product stochastic pressure equation*, SIAM Journal on Mathematical Analysis, SIAM.
- [8] Pellegrini, Gregorio. 2014. *Polynomial Chaos Expansion with applications to PDEs*, University of Verona.

3.6. Una Función de Dulac para un Sistema de Fitoplancton y Zooplancton

RUBEN DARIO ORTIZ

ANA MAGNOLIA MARIN

JAVIER ANTONIO TRUJILLO

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

E-mail Address: rortizo@unicartagena.edu.co

Resumen

EN ESTE TRABAJO, ENCONTRAMOS UNA FUNCIÓN DE DULAC PARA UN SISTEMA DE FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON. CON UNA BUENA ESCOGENCIA DE LA FUNCIÓN DE DULAC OBTENEMOS UN DIAGRAMA DE FASES SIN ORBITAS PERIÓDICAS EN UNA REGIÓN DEL PLANO.

Referencias

[1] LYNCH, S. (2014) *Dynamical systems with applications using MATLAB*. Springer, New York, EEUU.

3.7. Hábitos de consumo de energía eléctrica: una estrategia de aprendizaje significativo

Dówang Prada, Fernando Duran

Luis Carlos Caicedo

Alejandro Acevedo

Jenny Gómez

Alejandra Díaz

Johan Mantilla

Wanderlei Figueroa Universidad Pontificia Bolivariana

E-mail Address: duwamg.prada@upb.edu.co

fernando.duran@upb.edu.co

Resumen

Los contenidos programáticos de las diferentes asignaturas universitarias, se sustentan en componentes teóricos de gran importancia para el desarrollo de las competencias de los estudiantes. El generar un aprendizaje significativo es uno de los objetivos principales de la mediación docente, el cual se evidencia cuando se involucra el entorno, no solamente desde parte profesional sino además desde el currículo oculto. En la asignatura de Electricidad y Magnetismo, los estudiantes complementan lo visto en las clases teóricas con las diferentes actividades prácticas propias del laboratorio. Una actividad que se les propone a los estudiantes de este curso de forma transversal con las asignaturas de Cálculo Diferencial y/o Integral, bajo el aprendizaje basado en problemas, es el cambiar los hábitos de consumo de energía eléctrica en sus hogares. Este tipo de actividades no solo demuestra que es posible la disminución del consumo en términos económicos, sino que además, estos ayudan al cambio climático. Se ha evidenciado disminuciones entre el 7% y el 40% del consumo, en

las diferentes estrategias utilizadas por los estudiantes, las cuales han sido compartidas bajo una postura crítica dentro del aula de clase. El 7% no obedece a una practica de hábitos mal planificados, sino que estos estudiantes ya presentaban buenos hábitos de consumo. El contribuir con espacios de discusión y socialización de dichas estrategias, permite que los estudiantes se evalúen continuamente y renueven dichas practicas.

Referencias

- [1] ACOSDEI. (2002) *La formación integral y sus dimensiones. Cuarta edición*. Kimpres., Bogotá, COL.
- [2] ARBELAEZ, R. (2010) *Evaluación del aprendizaje en la educación superior*. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [3] ARBELAEZ, R; CORREDOR, M. PÉREZ, M. (2009) *Concepciones sobre competencias*. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [4] ARBELAEZ, R; CORREDOR, M. PÉREZ, M. (2009) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [5] CROMER, A. (1986) *Física en la Ciencia y en la Industria*. Reverte.
- [6] ACEVEDO, C; ROCHA, F. (2011) “Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico”. *Estilos de Aprendizagem* V. 14,
- [8] MARTÍNEZ, F. (2009) “Formación integral: compromiso de todo proceso educativo.”. *Docencia Universitaria* V. 10, No 1 p. 123-136.
- [9] SERWAY, R. Y FAUGHN, J. (2001) *Física*. Editorial Pearson Education.
- [10] SORET, I. (2003) *Matemáticas*. ESIC Editorial.
- [11] ZABALZA, M. (2003) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

3.8. ANÁLISIS FRACTAL DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN LAS CIUDADES DE MEDELLIN Y BUCARAMANGA INFLUENCIADA POR CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Dówamg Prada

David Joseph Serrano

Yazmin Vera Peña

Fernando Duran

Gladys Patricia Ardila

Jenny Gómez

Universidad Pontificia Bolivariana

Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnología de la Información SENA

E-mail Address: duwamg.prada@upb.edu.co

david.serrano@upb.edu.co

yazmin.vera.2016@upb.edu.co

Resumen

Colombia ha experimentado un cambio en la distribución de la población urbana y rural con un crecimiento de las personas asentadas en las reas urbanas en los últimos años de manera significativa. El presente estudio determina la forma como han crecido las ciudades basado en los datos emitidos por el DANE desde el censo de 1985 y su proyección al 2020. De otro lado el crecimiento de la población trae consigo una cantidad de efectos positivos y negativos en el

ambiente que han ganado importancia hoy en día por cuenta de la sostenibilidad que deben tener las ciudades. Las proyecciones emitidas por la ONU estiman que para el 2050 serán 9 mil millones de personas las que habitaron el planeta, y dicha proporción para Colombia es significativa por lo que este tipo de análisis es importante para la planificación urbana de los capitales Colombianas. Se referencian en este trabajo, los efectos asociados con el cambio climático asociado a la dinámica demográfica, la temperatura y la emisión de gases. Con los datos emitidos por el IDEAM y el DANE se desarrollo un análisis fractal basado en el cálculo del coeficiente de Hurst para una serie de tiempos de 35 años. Luego del procesamiento

de datos se estima su volatilidad y relación con el perfil demográfico en la determinación de contenido de precipitación y un aumento de la duración de las mismas.

Referencias

- [1] ARENAS, G., SABOGAL, S., *una introducción a la geometría fractal*. Publicaciones Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia, 2011
- [2] BARNESLEY, M., *Fractals Everywhere*. Dover Publication, New York, 2012
- [3] FALCONER, K., *Fractals Geometry*. Wiley Publication, England, 2006
- [4] MANDELBROT, B., *Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión*. Metatemas, España, 2006
- [5] MARTÍN, J. (1990) “La percepción del clima en las ciudades”. *Revista Geografía* V. 24, p. 27-33.
- [6] MILL, G. ET AL (2010) “Climate Information for Improved Planning and Management of Mega Cities (Needs Perspective)”. *Procedia Environmental Sciences* Vol 1, p. 228-246
- [7] RUBIANO, G., *Iteración y fractales (con mathematica)*. Universidad Nacional, Bogotá Colombia, 2009
- [8] WILLARD, S., *General Topology*. Massachusetts, Addison Wesley Publishing Company, 1970

3.9. Dinámica del Oxígeno Disuelto (OD) y la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en la red hidrológica de la cuenca del río Quindío

Valentina Zuluaga Zuluaga

Mónica Jhoana Mesa Mazo

Cesar Augusto Acosta Minoli

Universidad del Quindío

E-mail Address: vzuluagaz@uqvirtual.edu.co

mjmesa@uniquindio.edu.co

cminoli@uniquindio.edu.co

Resumen

Se modeló la dinámica de los parámetros físico químicos del agua OD y DBO en la cuenca del río Quindío, por medio de un sistema de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP) que describen el comportamiento de estos parámetros, los cuales permiten identificar la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos para degradar la materia orgánica, produciendo un decremento en el oxígeno disuelto presente en el agua y esto trae a su vez como consecuencia la degradación y muerte de fauna y flora presentes en la fuente hídrica. Es decir si la DBO (degradación de materia orgánica) aumenta entonces disminuye el OD; con el objetivo de implementar la metodología de Wu, Qu y Li en redes hídricas, se realiza una caracterización de la zona para conocer el grado de entrada y salida de cada fuente hídrica y además conocer los lugares aledaños y la destinación del agua de la cuenca según su uso, la cual permitió identificar los nodos de la red como nacimientos de ríos o quebradas e intersecciones entre los mismos y otros como estaciones de monitoreo ubicadas por la Corporación

Autónoma Regional del Quindío (CRQ), los cuales son clasificados como nodos naturales y nodos artificiales respectivamente, las aristas son caracterizadas como los causes de cada una de las fuentes, identificando el tipo de conexión que presentan, ya sea en serie, paralelas o mixtas.

Con el fin de conocer las diferentes conexiones que tienen cada una de los nodos pertenecientes a la red hídrica se obtuvo la matriz de adyacencia; de igual manera se calcularon algunas medidas topológicas y distribuciones para conocer el comportamiento de la red, con ayuda de algoritmos implementados en el software Anaconda Python, entre los cuales se encuentran: la distribución de grado, el cual permite identificar cuántos ríos, quebradas o vertimientos desembocan a uno de ellos o simplemente cuales siguen su curso (efluen de l); distribución de probabilidad de grado, es decir cual es la probabilidad de encontrar un nodo que tenga grado de entrada o de salida 0, 1, 2, entre otros; por otro lado el objetivo de la matriz distancia es como su nombre lo indica dar a conocer cual es la distancia que hay de un nodo a otro; la excentricidad permite identificar cual es la distancia máxima de un nodo con respecto a los demás al igual que diferentes medidas de centralidad como: *degree centrality*, *closeness centrality* y *betweenness centrality*, las cuales tienen como objetivo común medir que tanta información puede fluir de un nodo a otro. Estas medidas facilitaron conocer que lugares son más vulnerables al ser contaminados, lo que permitió a las diferentes entidades ambientales realizar planes de mitigación que contribuyan al mantenimiento y desarrollo del medio ambiente.

3.10. MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE PROCESOS GEODINÁMICOS ACTIVOS EN LA REGIÓN COLOMBIANA

Pablo E. Del Valle

Julián D. Colorado

Manuel Berrocoso

Universidad Santiago de Cali

Egresado Universidad Santiago de Cali

Universidad de Cádiz *E-mail Address: pablo.delvalle@usc.edu.co*

julianjar92@gmail.com

manuel.berrocoso@uca.es

Resumen

Actualmente la geodesia satelital avanza rápidamente de tal forma que el campo de las aplicaciones se incrementa a gran velocidad. Dentro del desarrollo de la geodesia satelital encontramos que los sistemas de posicionamiento global GPS, tienen aplicabilidad en diversos campos del conocimiento. En ese sentido las aplicaciones geodésicas con la ayuda del GPS en la obtención de modelos geodinámicos han ido adquiriendo mucha importancia, sobre todo en el desarrollo de modelos matemáticos que permiten estudiar la tectónica y la sísmica de la Tierra.

En lo que concierne al estudio y análisis de los procesos tectónicos y geodinámicos, la matemática juega un papel muy importante porque permite modelizar dichos procesos; es decir, que con los avances del desarrollo de modelos estadísticos y probabilísticos, ecuaciones

diferenciales, teoría de campos vectoriales de las tecnologías satelitales y del GPS, se han podido tratar y comprender fenómenos tectónicos y sísmicos de importancia capital para el entendimiento de la dinámica del planeta. En esa dirección el Sistema de Posicionamiento Global GPS, que requiere del conocimiento de los desarrollos de la trigonometría esférica, el avance en el álgebra vectorial y matricial, de los potenciales, campos gravitacionales, flujos de potencial, teoría de series temporales, algoritmos de programación, análisis de clusters, triangulaciones, filtrados, análisis de armónicos, teoría de wavelets, etc., ha permitido obtener avances en la comprensión y entendimiento de la tectónica y la geodinámica de la tierra, que con la geodesia clásica era muy difícil de entender.

Todos los desarrollos matemáticos mencionados en el párrafo anterior se aplican en el marco de modelización de los procesos geodinámicos activos en la región colombiana. La geodinámica del territorio colombiano es muy compleja, debido a que las placas Caribe y Nazca subducen debajo de la placa Sudamericana, al igual que el bloque Panamá-Choco que indenta el territorio colombiano por la zona fronteriza entre Colombia y Panamá. Esto hace que se tenga una zona de alta complejidad tectónica y sísmica.

Palabras Clave: Tectónica, geodinámica, movimiento de placas, deformación, Sísmica, Geodesia

Referencias

- [1] Estey, L. H. and C. M., Meertens. *TEQC: the multi-purpose toolkit for GPS/GLONASS data*. *GPS Solutions*, V3, 1: 42-49, (1999).
- [2] Ray, J. and K. Senior. *Geodetic techniques for time and frequency comparisons using GPS phase and code measurements*. *Metrologia*, 40, 215-232, (2003).
- [3] Hugentobler, U., S. Schaer and P. Fridez. *BERNESE GPS Software Version 4.2*, 650 *Astronomical Institute*, University of Berne, 515 pp, (2001)

- [4] Seeber, G. *Satellite Geodesy. Foundations, methods and applications. 2nd. Edition. Walter de Gruyter*. Berlin-New York, 2003. 588 pp, (2003).
- [5] Herrada, Alfredo et al. *Monitoreo de la calidad de datos GPS continuo: la estación UNSJ (San Juan, Argentina)*. Geoacta [online]. 2010, vol.35, n.1 [citado 2013-12-27], pp. 55-62. Disponible en: ISSN 1852-7744.
- [6] Brown. N., A. Kealy, J. Millner, P. Ramm and I. P. Williamson. *Quality control and integrity monitoring of the Victorian GPS reference network*. Proceedings of FIG XXII International Congress, 19-26 April, Washington D.C. USA, Commission 5, 1-13, (2002).
- [7] Souto, M.S. *Análisis de calidad y preprocesamiento de datos GNSS de la estación permanente UCOR (Córdoba, Argentina)*. Revista Facultad De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales, Vol. 1, No. 1, Marzo 2014.

3.11. Construcción geométrica del Helicónc: estrategia de aprendizaje basado en proyectos.

Duwamg Prada

Pedro Vera

Alejandro Acevedo

Félix Páez

Jenny Gómez

Alejandra Díaz, Johan Mantilla

Wanderlei Figueroa

Universidad Pontificia Bolivariana

Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnología de la Información SENA

E-mail Address: duwamg.prada@upb.edu.co

pedroelias.vera@upb.edu.co

Resumen

Las asignaturas de primer nivel universitario generalmente son las de mayor repitencia y deserción, debido al cambio que viven los estudiantes, que no solamente se enmarcan en el cambio del colegio a la universidad, sino además en las metodologías internas de cada asignatura, el énfasis que cada docente determina, los métodos de evaluación y seguimiento, el currículo oculto y el trabajo independiente que cada estudiante universitario asume como complemento a la mediación docente. Cuando la mediación está acompañada de un propósito en el cual es posible observar las competencias de los estudiantes, el proceso de aprendizaje autónomo es protagonista. Para la asignatura de Geometría se propuso el proyecto final titulado el Helicónc, cuyo objetivo fue analizar la relación existente entre el movimiento circular uniforme y ángulo $\tilde{\text{A}}_{\text{jureo}}$ mediante la construcción de un Helicónc. Este proyecto

fue aplicado a dos cursos orientados por el mismo docente, con el valor agregado que en uno de ellos el docente les orientaba la asignatura de Calculo Diferencial la cual es integradora y complementaria en el proyecto. El porcentaje de aprobación de las asignaturas fue de 87.5 % para el grupo en el cual el docente hacia acompañamiento tanto en Geometría como el Calculo y de 70.5 % para el grupo en el cual el docente solo les orientaba Geometría. La generación de espacios, como el aprendizaje basado en proyectos, fortalece los procesos cognitivos y más aún si el acompañamiento es transversal. En este caso se observó que el acompañamiento transversal evidenció aun menor porcentaje de repitencia.

Referencias

- [1] ACOSDEI. (2002) *La formación integral y sus dimensiones. Cuarta edición.* Kimpres., Bogotá, COL.
- [2] ANDRADE, H. GÓMEZ, L. (2008) *Tecnología informática en la escuela. Cuarta edición.* Ediciones UIS-computadores para educar., Bucaramanga, COL.
- [3] ARBELAEZ, R; CORREDOR, M. PÉREZ, M. (2009) *Concepciones sobre competencias.* Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [4] ARBELAEZ, R; CORREDOR, M. PÁ©REZ, M. (2009) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje.* Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [7] ACEVEDO, C; ROCHA, F. (2011) “Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico”. *Estilos de Aprendizagem* V. 14.
- [8] MARGOLINAS, C. (2009) *a importancia de lo verdadero y lo falso en la clase de matemáticas. Traducido por ACOSTA GEMPELER, Martín- y FIALLO LEAL, Jorge..* Ediciones UIS., Bucaramanga, COL.
- [9] MARTÍNEZ, F. (2009) “Formación integral: compromiso de todo proceso educativo.”. *Docencia Universitaria* V. 10, No 1 p. 123-136.
- [10] SERWAY, R. Y FAUGHN, J. (2001) *Física.* Editorial Pearson Education. [11] SORET, I. (2003) *Matemágicas.* ESIC Editorial. [12] ZABALZA, M. (2003) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional.* Madrid: Narcea.

3.12. MULTIPLE REGRESSION APPLIED TO THE STUDY OF STUDENT PERFORMANCE AT THE UNIVERSITY

JOSE V BARRAZA A

Universidad del Atlántico

E-mail Address: josebarraza@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

A regression model that involves more than one regressor variable is called a multiple regression model. In this study we will analyze the performance of a group of students of the Systems Engineering program, who study a subject called PHP (Hypertext Preprocessor), which will be called dependent variable, considering that they have already taken other subjects, which in their curriculum are prerequisites, which are identified as, Algorithms, Database and Programming and which will be called independent variables or prediction. Finally, the least squares method to estimate the regression coefficients will be used.

Referencias

- [1] MONTGOMERY, D C. (1992) *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons, INC., New York, EEUU.
- [2] HOGG, R. V; CRAIG, A. T (1971) *Introduction to Mathematical Statistics*. The Macmillan Company, New York, EEUU.
- [3] CANAVOS, G.C.(1988). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*. Mc Graw-Hill, Interamericana de México, S.A. DE C.V.

3.13. Ecuaciones de Euler en nuevos espacios funcionales

JHEAN ELEISON PÉREZ LÓPEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

E-mail Address: jhean.perez@uis.edu.co

Resumen

Consideramos el problema de valor inicial para las Ecuaciones de Euler de un fluido ideal e incompresible

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + u \cdot \nabla u + \nabla P = 0 & \text{en } \mathbb{R}^n \times (0, T) \\ \nabla \cdot u = 0 & \text{en } \mathbb{R}^n \times (0, T), \\ u(x, 0) = u_0 & \text{en } \mathbb{R}^n \end{cases} \quad (3.1)$$

donde $n \geq 2$, P es la presión, $u = (u_j)_{j=1}^n$ es el campo de velocidades y u_0 es un campo vectorial dado tal que $\nabla \cdot u_0 = 0$.

Para este sistema presentaremos algunos espacios funcionales en los que se ha obtenido solución. En particular, presentaremos los resultados en espacios de Sobolev, Besov, Besov basado en espacios L^p -débil, entre otros. También presentaremos los espacios de Besov basados en espacios de Herz y enunciaremos los resultados que hemos obtenido en estos espacios (véase [2]). Finalmente, hablaremos algunas dificultades de trabajar las Ecuaciones de Euler en otros espacios conocidos.

Referencias

- [1]Chae-1Chae, D., Local existence and blow-up criterion for the Euler equations in the Besov spaces, *Asymptot. Anal.* 38 (2004), 339–358.
- [2] LPFerreira L.C.F. and Pérez-López J.E., On the theory of Besov-Herz spaces and Euler equations, *Israel J. Math.* 220 (2017), No. 1, 283-332.
- [3] KP2Kato, T., Ponce, G., Commutator estimates and the Euler and Navier-Stokes equations, *Communications on Pure and Applied Mathematics*, Vol. XLI (1988), 891-907.
- [4] PP1Pak, H., Park, Y., Existence of solution for the Euler equations in a critical Besov space $B_{\infty,1}^1(\mathbb{R}^n)$, *Comm. Partial Differential Equations* 29 (7-8) (2004), 1149-1166.
- [5] PP2Pak, H., Park, Y., Persistence of the incompressible Euler equations in a Besov space $B_{1,1}^{d+1}(\mathbb{R}^d)$, *Adv. Difference Equ.* 2013, 2013:153, 18 pp.
- [6] TakadaTakada, R., Local existence and blow-up criterion for the Euler equations in Besov spaces of weak type, *Jornal of Evolution Equations* 8 (4) (2008), 693-725.
- [7] VSVishik, M., Hydrodynamics in Besov spaces, *Arch. Rational Mech. Anal.* 145 (1998), 197-214.
- [8] Zhou-2Zhou, Y., Local well-posedness for the incompressible Euler equations in the critical Besov spaces, *Ann. Inst. Fourier* 54 (2004), 773–786.

3.14. Pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica de profesores en formación que negocia el concepto de función

Andrea C. Quintero B.

Sandra E. Parada R.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

E-mail Address: Andreacquinterob@gmail.com

Sanevepa@uis.edu.co

Resumen

Se presenta el avance de una investigación cualitativa que tiene como objetivo caracterizar el pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica (CoP) de profesores de matemática en formación que negocia el concepto de función. Por medio de este, se pretende responder a la pregunta: Cómo desarrolla el pensamiento reflexivo una comunidad de práctica de profesores de matemáticas en formación que significa la noción de función?

Para lograr el objetivo de investigación se propone trabajar bajo una adaptación del modelo de Reflexión-y-Acción (R-y-A) de Parada (2011), modelo que facilita al profesor en formación analizar y reflexionar sobre aspectos puntuales de sus primeras prácticas. Se propone una metodología para trabajar en cursos de formación inicial de profesores de matemáticas que se caracterizan como una comunidad de práctica, que en este caso particular, es el curso de didáctica del cálculo de la licenciatura en matemáticas de la universidad industrial de Santander.

Las actividades que se trabajarán con la CoP, así como la manera en que el trabajo con este tipo de actividades promueve los procesos de reflexión al interior de la CoP, serán

comunicadas en el producto final de dicha investigación.

Referencias

[1] PARADA, S. (2011) *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, México.

Capítulo 4

Álgebra

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de los trabajos de los investigadores que participaron en la sección de Álgebra.

4.1. La Categoría de los Módulos Graduados por Grupos

Grupos

Juan Camilo Cala Barón.

Universidad Industrial de Santander.

E-mail Address: jccalab@gmail.com

Resumen

La teoría de anillos y módulos graduados por grupos generaliza la teoría de anillos y módulos graduados por grupos, la cual ha sido motivo de estudio en las últimas décadas gracias a que puede considerarse como una extensión natural de la teoría de anillos y módulos clásica, obtenida cuando se trabaja con la graduación trivial. Varios autores afirman que el concepto de anillos graduados por grupos se introdujo explícitamente por primera vez en 1960 por G. Schiffels en [1]. Naturalmente se dio lugar a los módulos graduados por grupos y un estudio extensivo de ello se evidencia en trabajos realizados por P. Lundstrom en [2] y [3].

Un grupoide \mathcal{G} es una categoría pequeña cuyos morfismos son invertibles. Equivalentemente, es un conjunto dotado de dos operaciones, $\sigma \mapsto \sigma^{-1}$ de \mathcal{G} en \mathcal{G} (operación unaria idempotente) y $(\sigma, \tau) \mapsto \sigma\tau$ de $\mathcal{G} \times \mathcal{G}$ en \mathcal{G} (operación binaria parcial) que satisfacen para cada $\sigma, \tau, \rho \in \mathcal{G}$:

- i) $d(\sigma) = \sigma^{-1}\sigma$ y $r(\sigma) = \sigma\sigma^{-1}$ siempre están definidos (dominio y codominio, respectivamente);
- ii) $\sigma\tau$ está definido si y solo si $d(\sigma) = r(\tau)$;
- iii) si $\sigma\tau$ y $\tau\rho$ están definidos entonces $(\sigma\tau)\rho$ y $\sigma(\tau\rho)$ están definidos y son iguales;

iv) cada una de las operaciones $d(\sigma)\tau$, $\tau d(\sigma)$, $r(\sigma)\tau$ y $\tau r(\sigma)$, si están definidas, son iguales a τ .

Dado un grupoide \mathcal{G} , se dice que un anillo con unidad R es \mathcal{G} -graduado si existe una familia $\{R_\sigma : \sigma \in \mathcal{G}\}$ de subgrupos aditivos de R tales que $R = \bigoplus_{\sigma \in \mathcal{G}} R_\sigma$, y para cada $\sigma, \tau \in \mathcal{G}$ se tiene que

$$R_\sigma R_\tau \subseteq \begin{cases} R_{\sigma\tau}, & \text{si } d(\sigma) = r(\tau), \\ \{0_R\}, & \text{en caso contrario.} \end{cases}$$

Dados \mathcal{G} un grupoide y R un anillo \mathcal{G} -graduado, se dice que un R -módulo M es \mathcal{G} -graduado si existe una familia $\{M_\sigma : \sigma \in \mathcal{G}\}$ de subgrupos aditivos de M tales que $M = \bigoplus_{\sigma \in \mathcal{G}} M_\sigma$, y para cada $\sigma, \tau \in \mathcal{G}$,

$$R_\sigma M_\tau \subseteq \begin{cases} M_{\sigma\tau}, & \text{si } d(\sigma) = r(\tau), \\ \{0\}, & \text{en caso contrario.} \end{cases}$$

Un R -homomorfismo $f : M \rightarrow N$ entre R -módulos \mathcal{G} -graduados es \mathcal{G} -graduado si $f(M_\sigma) \subseteq N_\sigma$, para cada $\sigma \in \mathcal{G}$.

Todo lo anterior permite definir la categoría de los R -módulos graduados por el grupoide \mathcal{G} , denotada $\mathcal{G}\text{-}R\text{-mod}$.

La presentación tiene como objetivo mostrar algunos ejemplos y resultados sobre la estructura de la categoría $\mathcal{G}\text{-}R\text{-mod}$. También, será mostrado que si $U : \mathcal{G}\text{-}R\text{-mod} \rightarrow R\text{-mod}$ es el funtor de olvido (que se olvida de la graduación), entonces U puede preservar características estructurales entre sus objetos por medio de imágenes o preimágenes. En detalle, serán mostradas algunas propiedades P para las que son válidas las implicaciones:

(I) Si M tiene la propiedad P , entonces $U(M)$ tiene la propiedad P .

(II) Si $U(M)$ tiene la propiedad P , entonces M tiene la propiedad P .

Referencias

- [1] Schiffels, G. (1960) “Graduierte Ringe und Moduln”. *Bonner Mathematische Schriften* V. 11, xi+122.
- [2] Lundstrom, P. (2004) “The Category of Groupoid Graded Modules” *Colloquium Mathematicum* V. 100, 195–211.
- [3] Lundstrom, P. (2006) “Strongly Groupoid Graded Rings and Cohomology”. *Colloquium Mathematicum* V. 106, 1–13.

4.2. Base Factorial

Jonathan David Bernal Gamboa

Jannick Andrés Lugo Garcia

María Angélica Ramírez Archila

William Alfredo Jiménez Gómez.

Universidad Pedagógica Nacional.

E-mail Address: jdbernalg@upn.edu.co, jalugoga@upn.edu.co, maramireza@upn.edu.co,

wjimenez@pedagogica.edu.co

Resumen

En este comunicado, se presentará los resultados de un año de estudio en el Seminario de Algebra de la Universidad Pedagógica, alrededor de una Base Factorial. En los avances encontrados con respecto a la materia en cuestión, no se halló mayor evidencia de que se estudiara sobre las operaciones aritméticas básicas entre números expresados en Base Factorial, lo que nos hizo pensar en estudiarlas, buscar un algoritmo, y realizar las operaciones sin tener que recurrir cambios de base.

Como se mencionó anteriormente, el objeto de nuestro estudio fueron las operaciones básicas aritméticas entre números en Base Factorial. Así que la primera operación en la que se trabajó y se pretende mostrar, es la suma, ésta involucra el uso de otras bases tradicionales. Por otro lado, en algunos documentos encontrados en relación con la base factorial se evidencian procesos para pasar un número en base diez a Base Factorial y viceversa, pero estos son extensos al considerar números grandes. Por esta razón, se dará a conocer un algoritmo diseñado por los autores del documento que resulta ser una modificación del algoritmo de división de Euclides para realizar dichas conversiones; este método puede ser programado y

podría ser una forma para convertir números a otras bases en los que estén involucrados los términos de una sucesión.

Referencias

- [1] Luque, Mora, Paez. (2013) *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: contar e inducir*. Universidad Pedagógica Nacional., Bogotá, Colombia.
- [2] Brausin, D. (2008) Adición y sustracción en base factorial. *Tomado de:* <http://dianabrausin.blogspot.com.co/2008/04/adicion-y-sustraccion-en-basefactorial.html>. Consultado el 23 de Abril 2017.

Capítulo 5

ESTADÍSTICA

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de las ponencias y/o cursos de los investigadores que participaron en la línea de investigación de estadística.

5.1. Alcances de la regresión en el análisis de la relación entre el virus del papiloma humano con el cáncer de cuello uterino

JOSE V BARRAZA ANGARITA

MSc. Estadística

Programa de pós-graduação em educação matemática, UNESP, Brasil

Resumen

El cancer de cuello uterino(CCU), es uno de los de mayor frecuencia a nivel mundial [1]. Aproximadamente se están diagnosticando mas de medio millón de casos nuevos.

El virus del papiloma humano (VPH), representa la infección de transmisión sexual mas frecuente, detectándose VPH de alto riesgo en casi el 100 % de los casos de carcinoma de cérvix. Las mujeres que tienen mayores riesgos son: las que fuman, las que han tenido varios hijos, las que han usado pastillas anticonceptivas por largo tiempo.

En las investigaciones desarrolladas en el campo de Ciencias de la Salud, se utiliza con mucha frecuencia la regresión logística [2].

Las características de las variables incluidas en el estudio son cualitativas,la prueba de Papanicolau(PAP), debe ser realizada a todas las mujeres con vida sexual activa, con el propósito de observar si hay alguna área del cuello uterino con alteraciones sospechosas.

Esta situación nos orienta a usar un modelo de regresión logística binaria, que permitirá calcular la probabilidad de que haya presencia de cáncer en el cuello uterino, cuando una

paciente en su diagnóstico manifiesta algunas características especiales anómalas en las variables explicativas, consideradas significativas después de aplicar la técnica del método de selección hacia atrás con el software SPSS [3].

Referencias

- [1] PARDO, C; CENDALES, R. Incidencia estimada y mortalidad por cáncer en Colombia, 2000-2006. Instituto Nacional de Cancerología, 2010.
- [2] LOWY, D.R; HOWLEY, P.M. Fields virology. In: Knipe, D.M; Howley. P.M Editors Papillomavirus, Philadelphia, USA(2001).
- [3] SILVA, A. L.C. Excursion a la regresión logística en ciencias de la salud. Editorial Diaz de Santos, Madrid, 1995.

5.2. Estadística Bayesiana

GABRIEL NUÑEZ ANTONIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD IZTAPALAPA

E-mail Address: gab.nunezantonio@gmail.com

Resumen

Actualmente las técnicas de foto-trampeo, el desarrollo de modelos estadísticos más flexibles, el avance en la teoría sobre datos direccionales y la capacidad de proceso computacional de la información, han permitido un mayor desarrollo en ciertas áreas de las ciencias ecológicas. En particular, un mejor análisis de modelos para estudiar el traslape entre especies ofrece la oportunidad de entender de mejor manera los mecanismos de coexistencia de ciertos animales en su habitat natural.

Con el objetivo de contribuir al estudio del traslape entre especies de mamíferos a través de datos de foto-trampeo, en este trabajo se analiza un modelo Bayesiano no paramétrico para variables circulares. Se propone una estimación de las densidades predictivas para los registros de avistamiento de animales y se ofrecen inferencias sobre una medida de traslape propuesta originalmente por Weitzman (1970).

Referencias

- [1]GODÍNEZ, G. O. (2014). *Patrones de Actividad Espacio Temporal de los Ungalos de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de Sn. Nicolás de Hidalgo.
- [2]KALLI, M., GRIFFIN, J. E. Y WALKER, S. G. (2011). Slice sampling mixture models. *Statistics and Computing*. **21**, 1, 93–105.

- [3] MARDIA, K. V. Y JUPP, P. E. (1999). *Directional Statistics*. John Wiley and Sons Ltd. London, UK.
- [4] NUÑEZ-ANTONIO, G. Y GUTIÉRREZ-PEÑA, E. (2005). A Bayesian analysis of directional data using the projected normal distribution. *Journal of Applied Statistics*, **32**, 995–1001.
- [5] NUÑEZ-ANTONIO, G., AUSÍN, C. Y WIPER, M. (2015). Bayesian Nonparametric Models of Circular Variables based on Dirichlet Process Mixture of Normal Distributions. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, **20**, 1, 47–64.
- [6] RIDOUT, M. S. Y LINKIE, M. (2009). Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, **14**, 3, 322–337.
- [7] SETHURAMAN, J. (1994). A constructive definition of Dirichlet priors. *Statistica Sinica*, **4**, 639–650.
- [8] WEITZMAN, M. S. (1970). Measure of the Overlap of Income Distribution of White and Negro Families in the United States, *Technical Report No. 22*, U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Washington, DC.

Capítulo 6

CURSILLOS

En esta sección presentamos los títulos y resúmenes de los cursos presentados por los investigadores durante el evento del EIMAT 2018.

6.1. Sucesiones numéricas, sus generalizaciones y algunas aplicaciones básicas

Carlos Carpintero

Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela

E-mail Address:carpintero.carlos@gmail.com

Resumen

Es posible sumar una cantidad infinita no numerable de números reales? Esta pregunta que a priori parece sorprendente, bajo ciertas condiciones, tiene respuesta afirmativa. Las sucesiones numéricas, y más generalmente estos tipos de sumas, aparecen con bastante frecuencia en muchos contextos matemáticos, incluyendo los niveles correspondientes a cursos básicos de matemáticas. En este cursillo presentamos algunas generalizaciones o extensiones de la noción de suma finita de números reales y daremos profusos ejemplos, a nivel básico, donde aparecen solapadamente este tipo de sumas.

- [1] BURGOS, J Y CABANES, R (2009) *Sucesiones y Series:63 problemas útiles*. García Maroto Editores., Madrid, España.
- [2] DUGUNDJI, J (1963) *Topology*. Allyn and Bacon Editores., Boston, USA.
- [3] LEITHLOD, L (1998) *El Cálculo*. Harla., Madrid, España.

6.2. Conjuntos Nano cerrados generalizados en espacios topológicos dotados con un ideal

Ennis Rosas

Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela

e-mail Address:ennisrafael@gmail.com &

Departamento de Ciencias Naturales y Exactas.

Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia

e-mail Address:erosas@cuc.edu.co

Resumen

El propósito de este cursillo es definir, estudiar y caracterizar ciertas formas débiles de conjuntos nano abiertos con respecto a un ideal, como también estudiar los conjuntos nano generalizados $*$ -cerrados, conjuntos nano I -localmente cerrados y conjuntos nano I_g - $*$ -cerrados y las relaciones entre ellos.

- [1] K. Bhuvaneshwari and K. Mythili Gnanapriya. (2014) *Nano Generalized closed sets*, International Journal of Scientific and Research Publications. **4 (5)**, 1-3. [2] M. Parimala, T. Noiri and S. Jafari. (to appear) *New types of nano topological spaces via nano ideals*.

6.3. Teoría de números algebraicos I (aritmética en campos de números)

Mario Pineda Ruelas

Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa

mpr@xanum.uam.mx

Resumen

En esta plática estudiaremos las funciones norma y traza asociadas a un campo de números. Aprovechamos para hablar del discriminante de una extensión de campos y observaremos, entre otras cosas, que el discriminante sirve para detectar bases y éste se conserva bajo isomorfismos de campos; afortunadamente la afirmación inversa no necesariamente es válida, de ahí su importancia. Lo anterior servirá como base para introducir la estructura de Dedekind del anillo de enteros asociado a un campo de números.

- [1] HARDY G.H. AND WRIGHT E.M (1979). *An Introduction to the Theory of Numbers*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [2] IRELAND K., AND ROSEN M. (1982). *A Classical Introduction to Modern Number Theory*. Springer-Verlag GTM 84
- [3] STEWART I. AND TALL D. (2002). *Algebraic Number Theory and Fermat's Last Theorem*. A.K Peters, Massachusetts.

6.4. Teoría de números algebraicos II (Factorización)

Mario Pineda Ruelas

Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa

correo: *mpr@xanum.uam.mx*

Resumen

En esta plática destacamos la propiedad más importante del anillo de enteros asociado a un campo de números: la factorización única de los ideales $\neq 0$ como producto finito de ideales primos. Veremos algunos ejemplos en donde la factorización a nivel de elementos no se cumple. Introducimos el grupo de clases de ideales y estudiamos la relación que existe entre el orden de éste grupo y la factorización única a nivel de elementos.

- [1] HARDY G.H. AND WRIGHT E.M (1979). *An Introduction to the Theory of Numbers*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [2] IRELAND K., AND ROSEN M. (1982). *A Classical Introduction to Modern Number Theory*. Springer-Verlag GTM 84
- [3] STEWART I. AND TALL D. (2002). *Algebraic Number Theory and Fermat's Last Theorem*. A.K Peters, Massachusetts.
- [4] WEINTRAUB S. H. (2008). *Factorization Unique and Otherwise*. CMS Treatises in Mathematics, Canadá.

La Estadística Bayesiana y la Modelación de Fenómenos Reales Complejos

GABRIEL NUÑEZ ANTONIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD IZTAPALAPA

E-mail Address: gab.nunezantonio@gmail.com

Resumen

Actualmente la modelación estadística de datos resulta un área de desarrollo retadora y atractiva en prácticamente todas las áreas del conocimiento, inclusive en matemáticas. El desarrollo reciente de propuestas metodológicas para analizar datos complejos se enfoca, por un lado, en el planteamiento de nuevos modelos probabilísticos para describir los fenómenos reales de interés, por otro lado, a la propuesta de metodologías que permitan realizar inferencias en los modelos especificados. Lo anterior en gran medida es consecuencia de que actualmente se disponga de una variedad de nuevos y combinados métodos numéricos de simulación, los cuales permiten llevar a cabo inferencias sobre todos los parámetros involucrados en los modelos propuestos. Sin embargo, aunque hoy en día se cuenta con recursos computacionales cada vez más baratos y de gran velocidad de procesamiento, aún se tienen problemas para implementar desde el punto de vista práctico los procedimientos correspondientes. Lo anterior ha creado una necesidad en dos vertientes, por un lado las nuevas propuestas metodológicas deben ser bien fundamentadas desde el punto de vista conceptual y teórico, y por otro lado tales propuestas deben de ser factibles de poderse llevar a cabo en términos de procesamiento numérico. En este cursillo, entre otras cosas, discutiremos el

concepto de incertidumbre asociado a los fenómenos de la naturaleza, revisaremos los principios básicos del enfoque Bayesiano de la Estadística en la modelación de fenómenos reales. Revisaremos la aplicación de algunos métodos de simulación estocástica pertenecientes a la familia de los Métodos de Monte Carlo vía Cadenas de Markov (MCMC). Mostraremos el uso del lenguaje de programación estadístico R, el cual es hoy el lenguaje más usado en la investigación y modelación de datos a nivel mundial. Todo lo anterior lo discutiremos desde un punto de vista aplicado a través de varios ejemplos.

Referencias

- [1] Bernardo, J. M. y Smith, A. F. M. (1994) *Bayesian Theory*. Chichester: Wiley.
- [2] Carlin, B. P. y Louis, T. A. (2000) *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*. 2a. ed. Chapman & Hall, N.Y.
- [3] MARDIA, K. V. Y JUPP, P. E. (1999). *Directional Statistics*. John Wiley and Sons Ltd. London, UK.
- [4] NUÑEZ-ANTONIO, G., AUSÍN, C. Y WIPER, M. (2015). Bayesian Nonparametric Models of Circular Variables based on Dirichlet Process Mixture of Normal Distributions. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, **20**, 1, 47–64.
- [5] O'Hagan, A. (1994) *Kendall's Advanced Theory Of Statistics*. Vol 2B: Bayesian Inference. Edward Arnold. London, UK.
- [6] R CORE TEAM (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

6.5. SOBRE OPERADORES ESTRICTAMENTE SINGULARES

Margot Salas-Brown

Departamento de Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Computación,

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario,

Bogotá D.C., Colombia

E-mail Address: margot.salas@urosario.edu.co

Resumen

Es posible sumar una cantidad infinita no numerable de números reales? Esta pregunta que a priori parece sorprendente, bajo ciertas condiciones, tiene respuesta afirmativa. Las sucesiones numéricas, y más generalmente estos tipos de sumas, aparecen con bastante frecuencia en muchos contextos matemáticos, incluyendo los niveles correspondientes a cursos básicos de matemáticas. En este cursillo presentamos algunas generalizaciones o extensiones de la noción de suma finita de números reales y daremos profusos ejemplos, a nivel básico, donde aparecen solapadamente este tipo de sumas.

[1] BURGOS, J Y CABANES, R (2009) *Sucesiones y Series: 63 problemas útiles*. García Maroto Editores., Madrid, España.

[2] DUGUNDJI, J (1963) *Topology*. Allyn and Bacon Editores., Boston, USA.

[3] LEITHLOD, L (1998) *El Cálculo*. Harla., Madrid, España.