UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO

XIII ENCUENTRO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICAS EIMAT 2017

Resúmenes de ponencias 2017

Comité Organizador

Programa de Matemáticas.

Barranquilla, Noviembre 21 al 24 de 2017

MEMORIAS XIII ENCUENTRO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICAS

EIMAT-2017

Volumen 6 Nro. 1 Año 2017

ISSN: 2346-1594

ÍNDICE GENERAL

INFORMACIÓN GENERAL 2

I. ANÁLISIS Y TOPOLOGÍA 5

1.1. Semigrupos locales de operadores simétricos no acotados 6

1.2. Propiedades espectrales de operadores lineales acotados sobre subespacios y superespacios de su dominio 8

1.3. Axiomas de Separación en Grupos Paratopológicos 11

1.4. La pascua cristiana un ejemplo de un cuasicristal 13

1.5. Descomposición de Wold-Kolmogórov y Extensión Unitaria de Operadores Isométricos Acotados en Espacios de Krein 15

1.6. Operadores hiponormales en espacios de Krein 17

1.7. Ecuaciones K-diferenciales 18

1.8. Una propiedad de descomposición para los operadores Cuasi Fredholm . . . 20

1.9. Computación Universal en Autómatas Celulares en 2D 21

1.10. Contra continuidad vía conjuntos Λ_I^s-abiertos 22

1.11. Sobre la generalización de la clásica Teoría de operadores de Fredholm en el sentido Berkani 23

1.12. Maximal topologies with respect to a family of discrete subsets 25

1.13. Introducción a los sistemas dinámicos discretos y Teorema de Sharkovskii . . 27

1.14. Análisis Cualitativo para un Sistema no Lineal de Ecuaciones Diferenciales Parciales Asociado a Fluidos Estratifcados en dimensión tres 29
1.15. Variedades cuaterniónicas 31
1.16. More on Weak Decomposition of Continuity 33
1.17. Upper and Lower (I, J)-continuous multifunctions 35
1.18. Caracterización de nuevas versiones fuertes de los teoremas tipo Browder . . 37
1.19. Algunas Generalizaciones del concepto de Convexidad, una Visión Histórica y Problemas Abiertos 39

2. MATEMÁTICA EDUCATIVA **41**

2.1. Efectos del Entorno Familiar en el Rendimiento Académico en Matemática en los Estudiantes de Instituciones Educativas del Distrito de Barranquilla-Colombia 42
2.2. Estrategias para Evitar la Sectorización en los Procesos Didácticos de la Matemática Elemental 44
2.3. Habilidades comunicativas emergentes en matemáticas: análisis en estudiantes de pre-cálculo 46
2.4. Clases Autocontenidas en Cálculo Integral. 48
2.5. Matemática Vigesimal: Una mirada desde la filosofía del numero maya. . . . 49
2.6. GeoGebra integrado en Moodle versus GeoGebra: El caso de la Interpolación. 51
2.7. El planteo y solución de problemas en el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de ingeniería 53
2.8. Valor Agregado en la Educación Superior; en el Contexto Caribe 55
2.9. El Teorema de Inversión de Keeler. Permutaciones en Futurama(El Prisionero de Benda) 56
2.10. Otra Manera de Hallar los Números Primos Menores que 300 58
2.11. Geogebra como herramienta dimanizadora del proceso de enseãnza-aprendizaje de la geometría 59

2.12. Estilos de enseãnza vs estilos de aprendizaje para facilitar la comprensión de las matemf́icas en estudiantes universitarios 62
2.13. Uso de geogebra para la interpretación geométrica de los conceptos de límite y derivada de funciones reales 65
2.14. Geometría dinámica 68

3. MATEMÁTICA APLICADA 70

3.1. Una Introducción a Problemas de Control Óptimo Con EDP 71
3.2. How to compute the coefficients for the Runge-Kutta Method for Ordinary Differential Equations 73
3.3. Numerical solution of classical Blassius equation using finite difference methods 75
3.4. Análisis de frecuencias en serie sísmica de Los Santos Santander mediante la ley de Zifp 77
3.5. Análisis del riesgo de quiebra de la Banca Comercial en Colombia: Ajuste de modelo econométrico bajo metodología CAMEL 79
3.6. Análisis de curva de rendimientos al TES tipo B mediante coeficiente de Hurst 81
3.7. Sobre Inversas Generalizadas 83
3.8. Existencia de soluciones del tipo "spike layer"para una ecuación diferencial de 2do orden singularmente perturbada 85
3.9. Técnicas para el Estudio de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 87
3.10. Diseño y Construcción de aplicaciones portables basadas en exelearning y geogebra para fortalecer el pensamiento métrico 89
3.11. Modelos de placas y su formulación variacional 92
3.12. INTEGRALES DE DARBOUX EN UN SISTEMA DE LOTKA-VOLTERRA 94
3.13. Método Implícito de Euler para Circuitos Eléctricos 96
3.14. Reducción de Simetría y su Relación con Factores Integrantes para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer orden 98
3.15. Un Problema de Optimización con Cálculo Numérico. 100

3.16. Un método no conforme de Nitsche aplicado a la ecuación del calor dependiente del tiempo 101
3.17. Existencia de solución local y global para el problema no lineal de onda . . . 103
3.18. MODELO PARA CALCULAR EL DESTINO Y TRANSPORTE DE COLIFORMES FECALES PRESENTES EN EL RÍO QUINDÍO, MEDIANTE EL USO DE REDES COMPLEJAS 104
3.19. BREVE INTRODUCCIÓN A LOS FACTORES POLINOMIALES INVERSOS DE SISTEMAS DIFERENCIALES CUDRÁTICOS 106
3.20. Sistemas, teoría cualitativa y herramientas algebraicas en un caso particular-Una revisión 108

4. Álgebra **111**

4.1. Ampliación de la noción de Espacio Topológico a partir de la variación de conectivos lógicos en su definición 112
4.2. FRICCIÓN EN MECÁNICA CUÁNTICA 114
4.3. Un estudio de la relación de divisibilidad en estructuras algebraicas finitas: Conjuntos $\mathbb{Z}_m$ 115
4.4. Las 2-álgebras de Lie simple y su clasificación. 117
4.5. Representaciones parciales proyectivas y el multiplicador parcial de Schur . . 118
4.6. Sobre la construcción de un dominio localmente principal no Noheteriano . . 120
4.7. UTILIDAD DE LA ARITMÉTICA MODULAR EN EL CÁLCULO DE LOS ORDENES DE ALGUNOS GRUPOS LINEALES MODULARES 121
4.8. Digrupos generalizados 123
4.9. Operaciones entre conjuntos definidos con lógicas no estáticas 125
4.10. Una reseña sobre los códigos de Hamming. 127
4.11. Polinomios linealizados con grado constante, generados aleatoriamente en Col-Cac. 129

5. ESTADÍSTICA **131**

5.1. Alcances de la regresión en el análisis de la relación entre el virus del papiloma humano con el cáncer de cuello uterino 132
5.2. Aplicación del Análisis de Componentes Principales Funcionales en el Mercado de Valores Colombiano 134

6. POSGRAMATE 137

6.1. Software para complementar el curso de álgebra lineal en los programas de Ciencias Básicas e ingenierías 138
6.2. Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo del concepto de derivada 140
6.3. Uso de Geogebra para la interpretación geométrica de los conceptos de limite y derivada de funciones reales 142
6.4. Geogebra como herramienta para dinamizar la enseñanza de áreas y volúmenes de poliedros regulares en séptimo grado 144
6.5. Herramientas matemáticas para la enseñanza de un nuevo cálculo basado en la multiplicación y no en la adición, con aplicaciones. 147

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
- Claudia Baloco
- Alberto Reyes
- Juliana Vargas
- Jorge Robinson Evilla
- Harold Gamero
- Jaider Blanco
- Yesneri Zuleta
- Tovias Castro
- Gabriel Vergara
- Kenedy Hurtado
- Edwin Bolaño
- Boris Lora
- Angélica Arroyo
- 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 resumenes de las ponenencias de los investigadores que participarón en la línea de investigación de Análisis y Topología.

1.1. Semigrupos locales de operadores simétricos no acotados

Ramón Bruzual

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

E-mail Address: amon.bruzual@ciens.ucv.ve , ramonbruzual.ucv@gmail.com

Resumen

La siguiente definición fue dada por A. Klein y L. Landau en su artículo [2]. Si a es un número real positivo ó $a = \infty$ y $\mathcal{H}$ es un espacio de Hilbert, un semigrupo local de operadores simétricos en $\mathcal{H}$ es una familia $(S(x), \mathcal{H}(x))_{x\in[0,a)}$ tal que:

(i) Para cada $x \in [0, a)$ se tiene que $\mathcal{H}(x)$ es una variedad lineal contenida en $\mathcal{H}$ y $\mathcal{H}(0) = \mathcal{H}$.

(ii) Para cada $x \in [0, a), S(x) : \mathcal{H}(x) \to \mathcal{H}$ es un operador lineal (no necesariamente acotado) y $S(0) = I_{\mathcal{H}}$.

(iii) Cada operador $S(x)$ es simétrico, i.e., $\langle S(x)f, g\rangle = \langle f, S(x)g\rangle$ para todo $f, g \in \mathcal{H}(x)$.

(iv) $\mathcal{H}(y) \subset \mathcal{H}(x)$ si $x, y \in [0, a)$ y $x \leq y$.

(v) Si $x, y \in [0, a)$ y $x + y \in [0, a)$; entonces $S(x + y) \subseteq S(x)S(y)$.

(vi) $\bigcup_{x\in(0,a)} \mathcal{H}(x)$ es denso en $\mathcal{H}$.

Se dice que el semigrupo local es débilmente continuo si para cada $\delta \in (0, a)$ y $h \in \mathcal{H}(\delta)$, la función $t \mapsto \langle S(t)h, h\rangle_{\mathcal{H}}$ de $[0, \delta]$ en $\mathbb{C}$ es continua.

En el mencionado trabajo, Klein y Landau demuestran que si $(S(x), \mathcal{H}(x))x \in [0, a)$ es un semigrupo local de operadores simétricos débilmente continuo, entonces $S(x) = e^{xB}$, donde B es un operador autoadjunto (no necesariamente acotado) y, a manera de aplicación, obtienen una prueba simple del teorema de Nelson sobre vectores analíticos. Como herramienta fundamental utilizan un resultado de representación de funciones de tipo positivo obtenido por D. V. Widder [3].

Se presenta una nueva prueba del resultado de Klein y Landau que no usa el resultado de representación de Widder y, a manera de aplicación, se da una extensión del resultado de Widder a funciones de tipo positivo que toman valores operadores en un espacio de Hilbert.

Referencias

[1] Bruzual, R. (2017) .ºn local semigroups of unbounded symmetric operators". Por aparecer en Acta Scientiarum Mathematicarum, aceptado en septiembre de 2017.
[2] Klein, A. and Landau, L. J. (1981) Çonstruction of a unique selfadjoint generator for a symmetric local semigroup". J. Funct. Anal V. 44, 121-137.
[3] Widder, D. V. (1934) "Necessary and sufficient conditions for the representation of a function by a doubly infinite Laplace integral". Bull. Amer. Math. Soc. V. 40, 321-326.

1.2. Propiedades espectrales de operadores lineales acotados sobre subespacios y superespacios de su dominio

Carlos Carpintero

Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia y Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela

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

Resumen

En 1909, H. Weyl [18] estudió los espectros de las perturbaciones compactas correspondientes a un operador hermitiano y mostró que un punto pertenece al espectro de todas estas perturbaciones si y sólo si dicho punto no es un autovalor aislado en el espectro del operador con multiplicidad finita. L. Coburn [12] fue uno de los primeros en hacer una investigación sistemática de este resultado e introduce en forma abstracta el Teorema de Weyl para operadores que actúan sobre un espacio de Banach. Posteriormente, W. Rakočević [14] introduce una versión más fuerte de esta propiedad, y la denomina Teorema de a-Weyl. En este mismo estilo, Berkani y Koliha [8] introducen versiones generalizadas de los Teoremas de Weyl usando algunos espectros derivados de la recién introducida Teoría de operadores B-Fredholm dada en [6]. Después de éstos pioneros, muchos autores han introducido y estudiado un gran número de propiedades espectrales asociadas a un operador, bien sea usando los espectros derivados de la Teoría clásica de Fredholm o bien de la Teoría de operadores B-Fredholm (veáse [1], [2], [3], [4], [5], [7], [9], [10], [13], [15], [16] and [17]). En la actualidad, éstas propiedades son conocidas como Propiedades tipo Weyl-Browder o Teoremas

tipo Weyl-Browder y su estudio ha experimentado un considerable interés la Teoría de operadores. En este trabajo [11], estudiamos el comportamiento de éstas propiedades para un operador acotado y su restricción (resp. extensión) sobre un subespacio (resp. superespacio) para obtener caracterizaciones de éstas a través de restricciones (resp. extensiones). Además, formulamos un contexto general el cual permite derivar en forma unificada muchos resultados concernientes al comportamiento de dichas propiedades para un operador y sus restricciones (resp. extensiones).

Referencias

[1] P. Aiena (2005) Classes of Operators Satisfying a-Weyl's theorem, Studia Math. 169, 105-122.

[2] P. Aiena, E. Aponte and E. Balzan. (2010) Weyl type theorems for left and right polaroid operators, Int. Equa. Oper. Theory. 136, 2839-2848.

[3] P. Aiena, C. Muneo and Z. Lingling. (2012) Weyl's theorems and extensions of bounded linear operators, Tokyo J. Math. 35(2), 279-289.

[4] M. Amouch and M. Berkani. (2008) On the property (gw), Mediterr. J. Math 5(3), 371-378.

[5] S. K. Berberian. (1969) An extension of Weyl's theorem to a class of non necessarily normal operators, Michigan Math. J. 16, 273-279.

[6] M. Berkani and M. Sarih. (2001) On semi B-Fredholm operators, Glasgow Math. J. 43, 457-465.

[7] M. Berkani and H. Zariouh. (2009) Extended Weyl type theorems, Math. Bohe- mica. 134(4), 369-378.

[8] M. Berkani and J. Koliha. (2003) Weyl type theorems for bounded linear operators, Acta Sci. Math. (Szeged) 69, 359-376.

[9] M. Berkani and H. Zariouh. (2010) New extended Weyl type theorems, Mat. Vesnik. 62, 145-154.

[10] M. Berkani, M. Sarih and H. Zariouh. (2011) Browder-type theorems and SVEP,

Mediterr. J. Math. 8, 399-409.

[11] C. Carpintero, A. Malaver, E. Rosas, J. Sanabria and O. García. (2017) Spectral properties on invariant closed subspaces. Submitted.

[12] L. A. Coburn. (1966) Weyl's Theorem for Nonnormal Operators, Research Notes in Mathematics. 51.

[13] R. E. Harte and W. Y. Lee. (1997) Another note on Weyl's theorem, Trans. Amer. Math. Soc. 349, 2115-2124.

[14] V. Rakocevic. (1989) Operators obeying a-Weyl's theorem, Rev. Roumaine Math. Pures Appl. 34(10), 915-919.

[15] J. Sanabria, C. Carpintero, E. Rosas and O. García. (2012) On generalized property (v) for bounded linear operators, Studia Math. 212, 141-154.

[16] H. Zariouh. (2013)Property (gz) for bounded linear operators, Mat. Vesnik. 65(1), 94-103.

[17] H. Zariouh. (2014) New version of property (az), Mat. Vesnik. 66(3), 317-322.

[18] H. Weyl. (1909) Uber beschrankte quadratiche Formen, deren Differenz vollsteigist, Rend. Circ. Mat. Palermo, 27, 373-392.

1.3. Axiomas de Separación en Grupos Paratopológicos

LIZETH MARIA CONEO GAMARRA

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

E-mail Address: lconeog@gmail.com

Resumen

La idea general en álgebra y topología es encontrar y estudiar los fenómenos causados por un cierto tipo de continuidad de las operaciones algebraicas. En muchos casos el énfasis de este estudio se hace en la descripción de la estructura algebraica de objetos bajo ciertas restricciones topológicas. Un ejemplo famoso de un grupo paratopológico es la línea de Sorgenfrey, esto muestran que grupos paratopológicos (hereditario) normal primero contables no necesitan ser metrizables. Resumiendo, la teoría de grupos paratopológicos es bastante diferente de la de grupos topológicos. Sin embargo, existen varios resultados que indican, en muchos aspectos, que los grupos paratopológicos heredarán algún tipo de estabilidad o previsibilidad considerable de los grupos topológicos. En este escrito se pretende establecer las características de los grupos paratopológicos dentro de las cuales mencionamos el comportamiento de los axiomas de separación en estos grupos, esto es, ya sabemos que en los grupos topológicos se tiene que T_i, con $i \in \{0, 1, 2, 3, 3_{\frac{1}{2}}\}$, son equivalentes, estudiaremos esta situación en los grupos paratopológicos.

Se establecen algunas nociones importantes y se presenta la demostración detallada de los teoremas que sean necesarios para abordar la teoría de los axiomas de separación en grupos paratopológicos.

Referencias

[1] M. TKACHENKO, *"Para-topological and semi-topological groups vs topological groups"*. Departamento de Matemáticas, (2005) Universidad Autónoma Metropolitana, Col. Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340, México, D.F.

[2] A. V. ARHANGEL'SKII, E. A. REZNICHENKO, *Paratopological and semitopological groups versus topological groups,* (2005) Topol. Appl. 151, pp. 107-119.

1.4. La pascua cristiana un ejemplo de un cuasicristal

Dúwamg Alexis Prada Marín

Jenny Mayerly Gómez Cortés

Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Industrial de Santander

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

jennygomezcortes@hotmail.com

Resumen

En el XII Encuentro Internacional de Matemáticas EIMAT se mostró propiedades sobre los cristales y cuasicristales, en especial una clase de cuasicristales, el cuasicristal dorado. La palabra cristal proviene del griego Kristallas que tiene por significado solidificado por enfriamiento, sin embargo es posible describir lo que es un cristal desde el concepto de simetría, así los critales son aquellas materias sólidas cuyos elementos (átomos, iones o moleculas) se repiten de manera ordenada y paralela, cuya distribución en el espacio presenta una relación simétrica, estas estructuras regulares repetitivas se conocen como retículas, un ejemplo de cristal es la sal formada por átomos de cloro y sodio. Respecto a la parte dimensional, se sabe que existen 17 grupos de simetrías cristalográficas en el plano, es decir que existen 17 clases básicas de modelos para papel que puede cubrir una pared. En tres dimensiones, hay 32 grupos de simetría puntual y en cuatro dimensiones existen 4783 tipos de cristales. Este tipo de clasificación hace parte de la cristalografía. El objetivo de la charla es mostrar que ninguna retícula cristalina bidimensional puede tener una simetría quintuple y que solo puede darse simetrías dobles, triples, cuádruples y sextuples. Además se mostraría un posible nuevo estado de la materia sólida llamado cuasicristal, el cual cumple simetría quintuple (una aleación aluminio manganeso es un ejemplo de un cuasicristal) en el que su simetría no está

determinada por vectores constantes tal como en un cristal, si no por vectores modificables según la sucesión de Fibonacci y por consiguiente el número de oro.

La pascua, celebración religiosa que no se conmemora cada año en una misma fecha. Esta fecha se conmemora el primer domingo después de la primera luna llena que se produzca el mismo día del equinoccios de primavera, que en general se cree que es el 21 de marzo. La pascua cristiana está directamente relacionada con el mes lunar cuya duración es de 29; 53 días, y el año solar de 365; 24 días, es decir que cada a no lunar tiene 412; 37 meses lunares. Según lo anterior podemos ver que la pascua se celebra entre los días 22 de marzo al 25 de abril. En este trabajo se mostrará una rejilla que permite calcular el día exacto en el que cae la pascua cristiana dependiendo del a no. Esta rejilla tiene una estructura cuasicristal.

Referencias

[1] Braun, E. (2011) Caos, Fractales y cosas raras. Fondo de cultura económica, México.

[2] Castellan, G. (1987) Fisicoquímica. Segunda edición, Pearson, México.

[3] Fu, Y. (2014) Physical models of semiconductor quantum devices. Springer, New York.

[4] Prada, D. (2006) Un conjunto dorado de Cantor. Tesis de Pregado Universidad Industrial de Santander, Colombia.

[5] Razeghi, M. (2010) Tecnology of Quantum Devices. Springer, New York.

[6] Rídnik, V.I. (1977) ¿Qué es la mecánica cuántica?. Editorial Mir, Moscú.

[7] Stewart, I. (2011) De aquí al infinito, las matemáticas de hoy. Crítca, Barcelona, España.

[8] Stewart, I. (2006) Cómo cortar un pastel y otros rompecabezas matemáticos. Crítca, Barcelona, España. Universidad.

1.5. Descomposición de Wold-Kolmogórov y Extensión Unitaria de Operadores Isométricos Acotados en Espacios de Krein

JUAN DEAVILA

UNIVERSIDAD DE SUCRE

E-mail Address:juandeavila235@gmail.com

Resumen

Es conocido en la teoría de operadores que el Teorema de descomposición de Wold-Kolmogórov dado para operadores isométricos que actúan en espacios de Hilbert es usado para hacer extensiones unitarias de operadores isométricos.

En esta charla se presentará la versión del Teorema de descomposición de Wold-Kolmogórov para operadores lineales isométricos y acotados que actúan sobre espacios de Krein dado por Brian W. McEnnis en el artículo llamado *"Shifts on Indefinite Inner Product Spaces"* [6], el cual utilizamos como herramienta principal para obtener extensiones unitarias de operadores lineales isométricos acotados en espacios de Krein. En particular, para aquellos operadores isométricos fundamentalmente reducibles por la descomposición fundamental del espacio de Krein.

Referencias

[1] Azizov, Tomas Y. y Iokhvidov I. S., Losif S. (1989) Linear Operators in Spaces with Indefinite Metric, Wiley, New York.

[2] Bognár, János (1974) Indefinite Inner Product Space, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

[3] Bruzual, Ramón (2011) Espacios con métrica indfinida, Universidad Cen- tral de Venezuela, Caracas, Venezuela.

[4] Cowen, Carl y Kuan, Shao (1987) "Hilbert Space Operators That Are Subnormal in the Krein Space Sence ", Journal of Operator Theory, Vol. 20, No. 1, 165-181.

[5] Halmos, Paul R.(1961) "Shifts on Hilbert spaces", Journal fur die reine und angewandte Mathematik , Vol. 208, 102-112.

[6] McEnnis, Brian W. (1979) "Shifts on Indefinite Inner Product Spaces", Pacific Journal of Mathematics, Vol. 81, No. 1, 113-130.

[7] McEnnis, Brian W.(1982) "Shifts on Indefinite Inner Product Spaces II", Pacific Journal of Mathematics, Vol. 100, No. 1, 177-183.

[8] Szokefalvi-Nagy, Béla y Foias, Ciprian (1970) Harmonic Analysis of Operators on Hilbert Spaces, Akademiai Kiado,Budapest.

1.6. Operadores hiponormales en espacios de Krein

Kevin Esmeral

Osmin Ferrer

Jorge Jalk

Boris Lora

Universidad de Sucre

Universidad del Atlántico

Resumen

En esta charla se extiende el concepto de operadores hiponormales de espacios de Hilbert a espacios de Krein. Se muestran algunas propiedades de estos operadores en este nuevo universo y se dan algunos ejemplos.

Referencias

[1] J, Bognar, Indefinite Inner Product Spaces. Springer-Verlag, Berlin-Heiderlberg, 1974.

[2] K. Esmeral, O. Ferrer, E.Wagner, Frames in Krein spaces arising from a W-metric, Banach J. Math., Submited April 2013.

[3] K. Esmeral, O. Ferrer, B.Lora, Dual and Similar Frames in Krein spaces , International Journal of Math. Analysis, Vol. 10. (2016), 939-952.

[4] P. Gćavrutÿa, On the duality of fusion frames. J. Math. Anal. Appl., 333 (2007), 871-879.

[5] J. I. Giribet, A.Maestripieri, F.Martínez Pería and P.Massey, On a family of frames for Krein spaces, arXiv:1112.1632v1.

[6] W. Rudin, Functional analysis . McGraw-Hill, New York, 1973.

1.7. Ecuaciones K-diferenciales

orge Ramirez

Ferrer Osmin

Jorge Aroca

Corporación Universitaria del Huila, Universidad de Sucre

E-mail Address: 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*[**?**]. 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. Topicos en Teoria 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 - Extensivos. 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 Diferential 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 estadistica. 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).

1.8. Una propiedad de descomposición para los operadores Cuasi Fredholm

ORLANDO J. GARCIA M.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE

E-mail Address: ogarciam554@gmail.com

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 $T\mid_M$ es semi regular, $T\mid_N$ 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 $\kappa_n(T) = \dim\left((R(T^n) \cap N(T))/(R(T^{n+1}) \cap N(T))\right) = 0$, para todo $n \geq d$. En este trabajo utilizaremos una propiedad de descomposición para los operadores Cuasi Fredholm presentada en [2] para establecer un marco teórico mas claro entre la relación que existe entre estas dos clases de operadores.

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. Rojas, M. Carpintero, C. Rosas, E. and Sanabria, J. (2017) “Quasi Fredholm operators under perturbation”. prepint.

1.9. Computación Universal en Autómatas Celulares en 2D

José Manuel Gómez Soto

Universidad Autónoma de Zacatecas, México

E-mail Address: jmgomezuam@gmail.com

Resumen

En esta charla se expondrán los Autómatas Celulares capaces de realizar computación desde “Game of Life"hasta los recientes Autómatas Celulares “X-Rule", “Precursor-Rulez “Sayab-Rule.encontrados recientemente.

Referencias

[1] Berlekamp E,R., J.H.Conway, R.K.Guy (1982) Winning Ways for Your Mathematical Plays. Academic Press Inc., New York, EEUU.

[2] Gómez Soto, J.M., and A.Wuensche (2015) "The X-rule: universal computation in a non-isotropic Life-like Cellular Automaton". Journal of Cellular Automata V. 10, No. 3-4, 261-294.

[3] Gómez Soto, J.M., and A.Wuensche (2017) "X-Rule's Precursor is also Logically Universal'. Journal of Cellular Automata V. 12, No. 6, 445-473.

1.10. Contra continuidad vía conjuntos Λ_I^s-abiertos

Carlos Granados & José Sanabria

Universidad del Atlántico

E-mail Address: carlosgranadosortiz@outlook.es

Resumen

Las nociones de Λ_I^s-conjuntos y conjuntos Λ_I^s-cerrados fueron introducidas por Sanabria, Rosas y Carpintero en [1]. Dado un ideal I sobre un espacio topológico (X, τ), se dice que $A \subset X$ es Λ_I^s-cerrado si $A = U \cap F$ donde U es un Λ_I^s-conjunto y F es un conjunto $\tau^\star$-cerrado. Los complementos de los conjuntos Λ_I^s-cerrados, llamados conjuntos Λ_I^s-abiertos, sirvieron para que Sanabria, Acosta, Rosas y Carpintero [2] estudiaran y caracterizaran algunas variantes de continuidad. Siguiendo esta línea de investigación, en este trabajo, usamos los conjuntos Λ_I^s-abiertos para introducir y caracterizar nuevas variantes de contra continuidad, denominadas funciones contra Λ_I^s-continuas, contra cuasi-Λ_I^s-continuas y contra Λ_I^s-irresolutas.

Referencias

[1] Sanabria J., Rosas E., Carpintero C. (2013) .ºn Λ_I^s-sets and the related notions in ideal topological spaces". Math. Slovaca Vol. 63, No. 6, 1403-1411.

[2] Sanabria J., Acosta E., Rosas E., Carpintero C. (2015) Çontinuity via Λ_I^s-open sets". Cubo Vol. 16, No. 1, 75-84.

1.11. Sobre la generalización de la clásica Teoría de operadores de Fredholm en el sentido Berkani

Alexander Gutierrez

Carlos Carpintero

Universidad Autónoma del Caribe

E-mail Address: alexander.gutierrez@uac.edu.co

carpintero.carlos@gmail.com

Resumen

En este trabajo presentamos una generalización de la clásica Teoría de operadores de Fredholm (veáse [1] y [4]), y algunas de sus subclases importantes, en el sentido de Berkani [2]; conocida como la Teoría de operadores B-Fredholm. Estudiamos además las relaciones entre los espectros derivados tanto de la Teoría de Fredholm, como de la Teoría de los operadores B-Fredholm, para un operador lineal acotado y restricciones (resp. extensiones) de éste a subespacios (resp. superespacios) de su dominio [3].

Referencias

[1] P. Aiena, *Fredholm and Local Spectral Theory, with Application to Multipliers*, Kluwer Acad. Publishers (2004).

[2] M. Berkani and M. Sarih. (2001) *On semi B-Fredholm operators*, Glasgow Math. J. **43**, 457-465.

[3] C. Carpintero, A. Gutierrez, E. Rosas, J. Sanabria and O. García. (2017) *B-Fredholm Theory for Restriccions of Bounded Operators and some Applications*. Preprint.

[4] H. Heuser, *Functional Analysis*, Marcel Dekker, New York 1982.

1.12. Maximal topologies with respect to a family of discrete subsets

HENRY JOSE GULLO MERCADO

Universidad autónoma del caribe

E-mail Address: henrygullo@gmail.com

Resumen

Let (X, τ) be a topological space and let $\mathcal{F}$ be the family of all subsets of X that satisfy a given topological property P(invariant under homeomorphisms). If we add new open sets to the topology and if $\mathcal{F}'$ is the family of all subsets of the new space which satisfy the property P, we can have $\mathcal{F} \neq \mathcal{F}'$. If this is always the case, we say that (X, τ) is maximal with respect to the family $\mathcal{F}$. We show here some characterizations of maximal spaces with respect to the family of some of its subsets: compacts, dense, discrete and convergent sequences. Given a set X and $\mathcal{A}$ a family of subset of X we construct a topology τ on X such that $\mathcal{A}$ is the family of all discrete subsets of (X, τ).

Referencias

[1] A. Dow, M.G. Tkachenko, V. V. Tkachuk and R. G. Wilson, Topologies gene- rated by discrete subspaces, Glasnik Math. J. 37 (2002) 53-75.

[2] D. Burke and V. V. Tkachuk, Discrete re exivity and complements of the diagonal, Acta Math. Hungar., 139 (2013) 120-133.

[3] Douglas E. Cameron, Maximal and minimal topologies, Transactions of the american mathematical society, Volume 160, October 1971.

[4] E. K. van Douwen, Applications of maximal topologies, Topology and Its Applications, 51 (1993), 125-139.

[5] L. F. Aurichi, Examples from trees, related to discrete subsets, pseudoradiality and !-boundedness, Topology Appl., 156 (2009)
775-782.

[6] O. T. Alas, L. R. Junqueira and R. G. Wilson, The degree of weakly discretely generated spaces, Acta Math. Hungar., 143 (2) (2014) 453-455.

[7] Ofelia T. Alas, Vladimir V. Tkachuk, and Richard G. Wilson, Closres of discre- te sets often re ect global properties, Topology Proc., volume 25(2000) 27-44.

[8] V. V. Tkachuk, Spaces that are projective with respect to classes of mappings, Transactions of Moscow Mathematical Society, 50 (1988) 139-156.

1.13. Introducción a los sistemas dinámicos discretos y Teorema de Sharkovskii

Anderson J. Mercado

Tovias Castro

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

E-mail Address: andersonmercado20@gmail.com

toviascastro@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Los sistemas dinámicos surgen a través de estudios realizados para comprender el comportamiento de fenómenos naturales y de encontrar patrones de objetos que se mueven nuestro al rededor. Se logra percibir de alguna manera su mecánica haciendo predicciones de lo que puede suceder. Las características de un sistema dinámico depende de la evolución de los elementos que están en el sistema respecto al tiempo, observamos la posición de un elemento a medida que transcurre el tiempo cuando este interactúa los demás elementos donde pertenecen.

Los sistemas dinámicos se dividen en dos: Discretos y Continuos.
Para formar un sistema dinámico discreto tendremos en cuenta los siguientes elementos: un espacio métrico (puede ser compacto o no) y una aplicación continua que va del espacio métrico en si mismo. Entonces ¿ Dada una función continua $f : X \longrightarrow X$, qué podemos decir acerca de la órbita de cada punto $x \in X$?
Será presentada una introducción a los sistemas dinámicos discretos, serán dados varios ejemplos, así como también aplicaciones del Teorema de Sharkosvkii.

Referencias

[1] Devaney, R. An introduction to chaotic dynamical systems. Westview press, 2008.

[2] King, J., and Méndez, H. Sistemas dinámicos discretos. Temas de Matemáticas. Facultad de Ciencias, UNAM (2014).

1.14. Análisis Cualitativo para un Sistema no Lineal de Ecuaciones Diferenciales Parciales Asociado a Fluidos Estratifcados en dimensión tres

OSMIR OLIVERA MARTINEZ

TOVIAS CASTRO POLO

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

E-mail Address: osmir4@hotmail.com

toviascastro@mail.uniatlanto.edu.co

Resumen

Durante la presentación serán mostradas algunas propiedades matemáticas de un sistemas de ecuaciones diferenciales parciales, que describe la dinámica de movimientos internos en un fuido exponencialmente estratificado. Explícitamente se estudiará la existencia y unicidad de soluciones para el sistema no viscoso que involucra el término de advección no lineal en un intervalo fnito. Más specifcamente estudiaremos el siguiente modelo .

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + (v.\nabla)v + \nabla p + g\rho e_3 = 0 \\ \frac{\partial \rho}{\partial t} - \frac{N^2}{g} v e_3 = 0 \\ div(v) = 0 \end{aligned} \tag{1.1}$$

Con condiciones iniciales $v(x,0) = v_0(x), \rho(x,o) = \rho_0(x)$, y condición de frontera de Dirichlet $v \mid_{\partial\Omega} = 0$. En el modelo se asume que la densidad estacionaria varía exponencialmente con respecto a la altura, es decir $\rho_0 = e^{Nx_3}$.

Referencias

[1] Andrei Giniatoulline, Tovias Castro. On the Existence and Uniqueness of Solutions for Nonlinear System Modeling Three-Dimensional Viscous Stratifed Flows , Journal of Applied Mathematics and Physics, 2014, 2, 528-539.

[2] L. Brekhovskikh V. Goncharov. *Mechanics of Continua and Wave Dynamics*, P. P. Shirsov Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR, Krasikowa 23 SU-1l72l8 Moscow, USSR. Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1985.

1.15. Variedades cuaterniónicas

Juan Gabriel Quimbaya Torres

Universidad Surcolombiana

E-mail Address: juan.quimbaya@usco.edu.co

Leonardo Solanilla Chavarro

Universidad del Tolima

E-mail Address: leonsolc@ut.edu.co

Osmin Ferrer Villar

Universidad de Sucre

E-mail Address: osmin.ferrer@unisucre.edu.co

Arley Sierra Acosta

Universidad de Sucre

E-mail Address: arleysierra23@gmail.com

Resumen

Esta charla enfrenta 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, Universita di Lecce.

[2] A. Blanchard (1956) Sur les varietes analytiques complexes. Annales scientiques de lE. N. S. 3e série, tome 73, n2, p. 157-202.

[3] C. Caratheodory (1954) Theory of Functions of a Complex Variable. Volume One. English translation by F. Steinhardt. New York: Chelsea Publishing Company.

[4] C. G. Cullen (1965) An integral theorem for analytic intrinsic functions on quaternions. Duke math. J. 32, p. 139-148.

[5] G. Gentili, C. Stoppato & D. C. Struppa (2013) Regular Functions of a Quaternionic Variable. Berlin: Springer-Verlag.

[6] G. Gentili, A. Gori & G. Sarfatti (2016) A Direct Approach to Quaternionic Manifolds. arXiv:1612.03685v1 [math.CV]

[7] W. R. Hamilton (1853) Lectures on Quaternions. Dublin: Hodges & Smith.

[8] H. Hayek & J. Rivera (2010) Cálculo cuaterniónico. Ibagué, Tolima: Trabajo de grado, Programa de Matemáticas con énfasis en Estadística, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima.

[9] I. R. Porteous (1969) Topological Geometry. London: Van Nostrand Reinhold Company.

[10] A. J. Sommese (1975) Quaternionic Manifolds. Mathematische Annalen j Mathematische Annalen - 212 j, p. 191-214.

1.16. More on Weak Decomposition of Continuity

Rosas Ennis

Departamento de Matemática

Universidad de Oriente

Cumaná, Venezuela &

Departamento de Ciencias Naturales y Exactas

Universidad de la Costa,

Barranquilla, Colombia

ennisrafael@gmail.com

Resumen

Using the notion of w-space on a set X and the concept of locally w-semi open set, we introduce, study and characterize the notions of w-s-Kernel of a subset A of X. Also we introduce and study a new forms of weak decomposition of continuity.

In the last years, different variants of open sets are being studied. Recently, a significant contribution to the theory of generalized open sets have been presented by A. Császár [?], [?], [?]. Specifically, in 2002, A. Császár [?], introduced the notions of generalized topology and generalized continuity. It is observed that a large numbers of articles are devoted to the study of generalized open sets and certain type of sets associated to a topological spaces, containing the class of open sets and possessing properties more or less to those open sets. Bishwambhar. et al. [?] studied some type of decomposition of continuity using generalized topologies and in [?], studied some weak forms of continuity. Rosas E. et al. in [?], give a new theory of decomposition of continuous functions using generalized topologies. In 2015, W. K. Min et al. [?], introduced and studied the notions of weak structures on a nonempty set X. In 2016, W. K. Min et al. introduced the notions of w-semiopen sets and w-semi continuity in w-spaces. Later in 2017, W. K. Min in [?], introduced and studied the notions of weakly $w_\tau g$-closed set and weakly $w_\tau g$-open set as a generalization of the $w_\tau g$-closed set and $w_\tau g$-open set in associated w-spaces. E. Rosas et al in [**?**], introduce the concepts of locally w-regular closed sets and locally w-semi regular semi closed and a new weak decomposition of some type of weak continuity functions are studied and characterized. In this article, using the notion of w-semi open set, we introduce the concept of locally w-semi open set as a generalization of locally w-closed and give a new theory of weak decomposition of continuity and some weak form of continuity are studied. Throughout this paper $cl(A)$ (respectively $int(A)$) denotes the closure (respectively interior) of A in a topological space X.

Referencias

[1] Császar, A.(2002) "Generalized topology, generalized continuity", *Acta Math. Hungar.*, V. 96, 351-357. **doi:10.1023/A:1019713018007**

[2] Császar, A.(2005) "Generalized open sets in generalized topologies", *Acta Math. Hungar.*, V. 96, 53-66. **doi: 10.1007/s10474-005-0005-5**

[3] Császar, A. (2008) "δ and θ-modifications of generalized topologies", *Acta Math. Hungar.*, V. 120, No. 3 ,275-279. **doi: 10.1007/s10474-007-7136-9**

[4] Roy, Bishwambhar and Sen, Ritu(2015) .ºn a type of decomposition of continuity", *Afr. Mat.*, V. 26, No. 1-2 ,153-158. **doi: 10.1007/s13370-013-0195-x**

[5] Roy, Bishwambhar and Sen, Ritu(2015) .ºn decomposition of weak continuity", *Creat. Math. Inform.*, V. 24, No. 1-2 ,83-88.

[6] Min, W. K.(2017) .ºn weakly $w_\tau g$-closed sets in associated w-spaces", *International Journal of Pure an Applied Mathematics*, V. 113, No. 1 , 181-188. **doi: 10.12732/ijpam.v112i2.18**

[7] Min, W. K. and Kim, Y. K.(2015) .ºn weak structures and w-spaces", *Far East Journal of Mathematical Sciences*, V. 97, No. 5, 549-561.

[8] Min, W. K. and Kim, Y. K.(2016) "w-semi open sets and w-semi continuity in weak spaces", *International Journal of Pure an Applied Mathematics*, V. 110, No. 1 , 49-56. **doi: 10.12732/ijpam.v110i1.5**

1.17. Upper and Lower (I, J)-continuous multifunctions

Ennis Rosas

Departamento de Matemática

Universidad de Oriente

Cumaná, Venezuela &

Departamento de Ciencias Naturales y Exactas

Universidad de la Costa,

Barranquilla, Colombia

E-mail Address:ennisrafael@gmail.com

Resumen

The purpose of the present paper is to introduce, study and characterize upper and lower nearly (I, J)-continuous multifunctions. Also, we investigate its relation with another class of continuous multifunctions. It is well known today, that the notion of multifunction is playing a very important role in general topology, upper and lower continuity have been extensively studied on multifunctions $F : (X, \tau) \to (Y, \sigma)$. Currently using the notion of topological ideal, different types of upper and lower continuity in multifunction $F : (X, \tau, I) \to (Y, \sigma)$ have been studied and characterized [?], [?], [?], [?], [?]. The concept of ideal topological spaces has been introduced and studied by Kuratowski[?] and the local function of a subset A of a topological space (X, τ) was introduced by Vaidyanathaswamy [?] as follows: Given a topological space (X, τ) with an ideal I on X and if $P(X)$ is the set of all subsets of X, a set operator $(.)^* : P(X) \to P(X)$, called the local function of A with respect to τ and I, is defined as follows: for $A \subseteq X$, $A^*(\tau, I) = \{x \in X \ / \ U \cap A \notin I \text{ for every } U \in \tau_x\}$, where $\tau_x = \{U \in \tau : x \in U\}$. A Kuratowski closure operator $cl^*(,)$ for a topology $\tau^*(\tau, I)$ called the *-topology, finer than τ is defined by $cl^*(A) = A \cup A^*(\tau, I)$. We will denote $A^*(\tau, I)$ by A^*. In 1990, Jankovic and Hamlett[?], introduced the notion of I-open set in a topological

space (X, τ) with an ideal I on X. In 1992, Abd El-Monsef et al.[**?**] further investigated I-open sets and I-continuous functions. In 2007, Akdag [**?**], introduce the concept of I-continuous multifunctions in a topological space with and ideal on it. Given a multifunction $F:(X,\tau)\to(Y,\sigma)$, and two ideals I, J associate, now with the topological spaces (X,τ,I) and (Y,σ,J), consider the multifunction $F:(X,\tau,I)\to(Y,\sigma,J)$. We want to study some type of upper and lower continuity of F. In this paper, we introduce and study a new class of multifunction called a nearly (I,J)-continuous multifunctions in topological spaces. Investigate its relation with another class of continuous multifunctions. Also we introduce another types of (I,J)-continuous multifunctions.

Referencias

[1] Abd El-Monsef, M. E., Lashien, E. F., Nasef, A. A.,(1992) .On I-open sets and I-continuos functions" *Kyungpook Math. J.*, V. 32, No. 1, 21-30.

[2] Ekici, E. (2003) "Nearly continuous multifunctions", *Acta Math. Univ. Comenianae*, V. 72, 229-235.

[3] Ekici, E.(2004) .Almost nearly continuous multifunctions", *Acta Math. Univ. Comenianae*, V. 73, 175-186.

[4] Jankovic, D. S. and Hamlett, T. R.(1990) "New Topologies From Old via Ideals", *Amer. Math. Montly*, V. 97, No. 4, 295-310. **doi: 10.2307/2324512**.

[5] Simithson, R. E.(1978) .Almost and weak continuity for multifunctions", *Bull. Calcutta Math. Soc.*, V. 70, 383-390.

[6] Vaidyanathaswamy, R.(1945) "The localisation theory in set topology", *Proc. Indian Acad. Sci.*, V. 20, 51-61.

[7] Zorlutuna, I.(2013) "I-continuous multifunctions", *Filomat*, V. 27, No 1, 155-162. **doi: 10.2298/FIL1301165Z**.

[8] Akdag, M.(2007) .On upper and lower I-continuos multifunctions", *Far East J. Math. Sci,*. V. 25, No 1, 49-57.

1.18. Caracterización de nuevas versiones fuertes de los teoremas tipo Browder

José Sanabria

Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

E-mail Address: jesanabri@gmail.com

Resumen

Un operador T actuando sobre un espacio de Banach X satisface la propiedad (UW_{Π}) [**?**] si $\sigma_a(T) \setminus \sigma_{SF_+^-}(T) = \Pi(T)$, donde $\sigma_a(T)$ es el espectro aproximado puntual de T, $\sigma_{SF_+^-}(T)$ es el espectro superiormente semi-Weyl de T y $\Pi(T)$ es el conjunto de todos los polos de T. En este trabajo introducimos y estudiamos dos nuevas propiedades espectrales, llamadas (V_{Π}) y (V_{Π_a}) [**?**], en conexión con los teorema tipo Browder introducidos en [**?**], [**?**], [**?**], [**?**] and [**?**]. Entre otros resultados, mostramos que T satisface la propiedad (V_{Π}) si y sólo si T satisface la propiedad (UW_{Π}) y $\sigma(T) = \sigma_a(T)$.

Referencias

[1] Berkani M., Kachad M. (2015) "New Browder and Weyl type theorems". *Bull. Korean Math. Soc.* Vol. 52, No. 2, 439–452.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Sanabria J., Carpintero C., Rosas E., García O. (2017) "On property (Saw) and others spectral properties type Weyl-Browder theorems". *Rev. Colombiana Mat.*, to appear.

[5] Sanabria J., Carpintero C., Rodríguez J., Rosas E., García O. (2017) "On new strong versions of Browder type theorems". *Open Math.*, to appear.

[6] Zariouh H. (2016) "On the property (Z_{E_a})". *Rend. Circ. Mat. Palermo (2)*, Vol. 65, No. 2, 323–331, DOI:10.1007/s12215-016-0236-z.

1.19. Algunas Generalizaciones del concepto de Convexidad, una Visión Histórica y Problemas Abiertos

Dr. Miguel José Vivas C.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)

E-mail Address: mjvivas@puce.edu.ec

Resumen

La presente exposición tiene como objetivo brindar una reseña histórica del concepto de funciones convexas sobre la recta Real, la representación geométrica de las misma, y sus propiedades, así como también tratar acerca de sus análogas definidas sobre R^n. De la misma forma, disertar acerca de las formas en como generalizar dicho concepto, mostrar la aplicabilidad de estas generalizaciones sobre desigualdades clásicas mediante la presentación de resultados recientes en esta área y dar a conocer algunos problemas abiertos.

Referencias

[1] Angulo,H.; Gimenez,J.; Moros,A.M. and Nikodem,K. (2011). “On strongly $h-$convex functions". *Ann. Funct. Anal.* V.2, No. 2, 85–91.

[2] Bracamonte,M.;Giménez,J, and Vivas C.,M.J. (2016) "Hermite-Hadamard-Fejér type inequalities for strongly $(s, m)-$convex functions with modulus c in second sense". *Appl.Math. Inf. Scs.* V.7. 1–8.

[3] Hadamard, J.S. (1893) “Etude sur les propiètés des fonctions entieres et en particulier d' une fontion considerer per Riemann", *J. Math. Pure and Appl.* V. 58 , 171- 215

[4] JENSEN, J.L.W. (1906) "Sur les fonctions convexes et le inequalitiés entre les valeurs moyennes", *Acta Math.* V. 32,175 –193.

[5] NOOR, M.A (2007) "On some characterizations of nonconvex functions", *Nonlinear Analysis Forum* 12, 193201.

[6] ROBERTS, A.W. AND VALBERGH, D.W. (1973) *Convex Functions.* Academic Press. New York - London.

[7] VIVAS C., M.J., (2016) "Relative strongly $h-$convex functions and integral inequalities". *Appl.Math.Inf.Sci* V.4, No. 2. 39–45

[8] VIVAS C., M.J., (2016) "Fejér type inequalities for $(s, m)-$convex functions in second sense". *Appl.Math.Inf.Sci* V.5, 1689–1696.

Capítulo 2

MATEMÁTICA EDUCATIVA

En esta sección presentamos los títulos y resumenes de las ponencias y/o cursillos de los investigadores que participarón en la línea de investigación de Matemática Educativa.

2.1. Efectos del Entorno Familiar en el Rendimiento Académico en Matemática en los Estudiantes de Instituciones Educativas del Distrito de Barranquilla-Colombia

Carlos Camacho

Universidad del Atlántico, I.E.D. San Gabriel

Resumen

El objetivo de esta ponencia es determinar el efecto del entorno familiar en el rendimiento académico en matemática en los estudiantes de educación básica del Distrito de Barranquilla - Colombia, mediante la aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales, para el cálculo de los resultados mediante un diseño no experimental como un mecanismo de resolución de problemas matemáticos, a través del cual el estudiante puede lograr un aprendizaje significativo con el apoyo por parte del parental. Los resultados indican que las condiciones pilares de la resiliencia posibilitan al estudiante abrirse a un desarrollo más sano y positivo frente a su entorno familiar como alternativa para mejorar el rendimiento académico en matemática al resolver problemas con la ayuda de sus acudidos, el mejoramiento de la disciplina y del aprendizaje. La población estudiada estuvo conformada por los estudiantes de sexto y séptimo grado de la I.E.D. San Gabriel la confiabilidad fue determinada mediante una muestra piloto con un resultado del 0,7834 siendo este valor en el rango de alto de acuerdo con el baremo de la tabla de Cron Bach. A través este estudio se construirá una teoría basada en estrategias de aprendizaje a partir del entorno familiar en el rendimiento académico adecuado en estudiantes de educación básica, desde ese punto de vista es necesario influir hacia una cultura organizacional educativa inspirada en la integración de los diferentes actores que

conforman la comunidad educativa con la ayuda de la recolección de información permanente y la aplicación de un Sistema de Ecuaciones Estructurales en el tratamiento, procesamiento y resultados definitivos de la presente investigación, en la que se concluye el entorno familiar favorece el rendimiento académico en matemática en estudiantes de educación básica del distrito de Barranquilla - Colombia.

Referencias

[1] Ceballos , E. (octubre de 2006). Dimensiones de análisis del diagnostico en Educación: El diagnostico del contexto familiar. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de www.es/relieve/v12n/relievev12n_ll.htm.

[2] MEN. (3 de enero de 2011). UNA ESTRATEGIA PARA AUMENTAR LA RETENCIÓN DE LOS ESTUDIANTES. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de www.mineducacion.gov.co/1621/articles-122720_archivo_pdf.pdf

[3] Robledo, P., & Garcia, J. (2009). El entorno familiar y su influencia en el rendimiento académico en los alumnos con dificultades de aprendizajes. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de personal.us.es/aguijim/03_08_Contexto_familiar.pdf

[4] UNESCO. (14 de agosto de 2014). PARTICIPACIÓN DE LAS FAMILIAS EN LA EDUCACIÓN . Recuperado el 22 de octubre de 2017, de unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139030s.pdf

2.2. Estrategias para Evitar la Sectorización en los Procesos Didácticos de la Matemática Elemental

Carmelo Ricardo Gándara - José Granados Tonetty

Grupo educativo EDUMA&T

Resumen

La sectorización del conocimiento matemático es un obstáculo epistemológico para comprender la extensión natural de los conceptos a otros contextos matemáticos. Los procesos didácticos se identifican con el aprendizaje; de aquí surge la pregunta Â£qué significa aprender matemáticas?: la respuesta a la pregunta está ligada a la concepción que tienen los docentes de qué es la matemática. Matemática elemental es aquella que se estudia en las escuelas y colegios, en ella también se puede construir conocimiento, no se debe confundir con matemática fácil. Se procura en ella encontrar patrones y regularidades, formular, conjeturas, encontrar contra ejemplos. En matemática elemental no es su

ciente con el dominio de tareas y procesos algorítmicos, también es necesario resolver problemas. Es necesario tener de presente el arte, la invención y la creatividad. Las estrategias didácticas se materializan dentro de la disciplina y se destacan los siguientes aspectos:

■ Estructuras DE ORDEN, ALGEBRAICAS, TOPOLÓGICAS (Aunque no se evidencien teóricamente).

■ Razonamiento por analogía y contraste, para comprender algunos conceptos dentro de nuevos contextos.

■ Razonamiento proporcional.

■ Algunos ejemplos: triángulo de pascal, método de Fermat; descenso al infinito, el infinito matemático, teoremas fundamentales: aritmética, álgebra y cálculo.

■ A través de los conjuntos se descontextualizan los conceptos, se relacionan unos con otros y se avanza en su aprendizaje.

Referencias

[1] Courant, R., & Robbins, H. (1979) ¿Qué es la Matemática?. Aguilar, Madrid, España.

[2] Uko, L. U. (2004) Matemáticas amenas. Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia.

[3] Albis, V. (1984) Temas de aritmética y álgebra. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

[4] Euclid The Thirteen Books of the Elementos. Vol. I-II-IX. Vol. I y II. Dover.

[5] Boyer, C. B., Pérez, M. M. (1986) Historia de la matemática. Alianza, Madrid, España.

[6] Newman, J. R. (1997) Sigma: el mundo de las matemáticas. Ed. Grijalbo, Barcelona, España.

2.3. Habilidades comunicativas emergentes en matemáticas: análisis en estudiantes de pre-cálculo

Jenny Mayerly Gómez Cortés
Universidad Pontificia Bolivariana
Sandra Evely Parada
Universidad Industrial de Santander

Resumen

Las universidades en Colombia se encuentran comprometidas con la excelencia académica de su comunidad universitaria; y por tanto revisan permanentemente los procesos académicos en pro de una mejora continua. Actualmente la atención está centrada en el desempeño de los estudiantes de los primeros niveles de formación, debido a que el cambio de la educación media a la universitaria demanda de ellos habilidades diferentes, particularmente en matemáticas.

A pesar que para el ingreso a las universidades públicas colombianas es requisito la obtención de puntajes destacados en las pruebas de estado (pruebas saber 11), la alta deserción y repitencia de las diversas asignaturas específicamente las relacionadas con matemáticas en los programas de ingeniería y ciencias, ponen en evidencia que un buen número de estudiantes necesita fortalecer sus competencias básicas para alcanzar las metas previstas. Una de estas competencias básicas son las comunicativas, las cuales son importantes ya que permiten fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, ya que evidencian la construcción cognitiva de forma continua, permitiendo así al estudiante cambiar su rol de receptor a constructor de significados, ya que la comunicación puede apoyar el aprendizaje de conceptos matemáticos nuevos, describiéndolos de forma visual, algebraica y verbal.

En esta propuesta se socializará un trabajo realizado en un curso de pre-cálculo de la Universidad Industrial de Santander, basado en el análisis de las competencias comunicativas emergentes, mediante cuatro fases: caracterización de las actividades del curso de precálclo, trabajo de campo, análisis de los datos y caracterización de las habilidades comunicativas.

Referencias

[1] Fiallo, J. & Parada, S. (2014) Curso de precálculo apoyado en el uso de geogebra para el desarrollo del pensamiento variacional Revista científica. Universidad Distrital. Bogotá, Colombia.

[2] Ministerio de Educación Nacional MEN (1998) Lineamientos curriculares en Matemáticas. Bogotá, Colombia.

[3] NCTM (2003) Principios y Estándares para la Educación Matemática. SAEM Thales.

[4] Suárez, S. R. y Rojas, S. J. (2013)). Experiencias didácticas con estudiantes de once grado alrededor de sus competencias comunicativas en matemáticas: una alternativa de preparación para el ingreso a la universidad. Trabajo de Grado. Universidad Industrial de Santander.

2.4. Clases Autocontenidas en Cálculo Integral.

Jorge Robinson Evilla

Universidad del Atlántico

Resumen

La asignatura Cálculo Integral tiene como objetivo principal el estudio de la integral definida y sus aplicaciones. Para la comprensión completa de los contenidos específicos del Cálculo Integral se hace necesario el manejo de los conceptos básicos del Álgebra, Trigonometría, Geometría y Cálculo Diferencial. La clase autocontenida propone abordar los prerrequisitos como contenido de la clase. La clase autocontenida de Cálculo Integral tiene como objetivos de aprendizaje los teoremas y procedimientos de Álgebra, Trigonometría, Geometría y Cálculo Diferencial que son necesarios para la comprensión de los contenidos específicos del Cálculo Integral.

Referencias

[1] Marcel Pochulu, Vincenc Font. Análisis del Funcionamiento de una Clase de Matemáticas no Significativa. Relime. Vol. 14 no 3. México. Noviembre 2001.

[2] Erika garcía, Eddie Aparicio. Una Caracterización de las Clases de Cálculo en el Área de Ciencias. Acta latinoamericana de Matemática educativa. Vol. 20. 2007.

[3] Carlos henao, Jeannette Lerner, Lina Gil, Pedro Esteban. Caracterización de las Metodologías Utilizadas en la Enseñanza del Cálculo en la Universidad EAFIT. Revista Universidad EAFIT, Vol 40. No 133. 2004.

2.5. Matemática Vigesimal: Una mirada desde la filosofía del numero maya.

Maria Angelica Serje Arias
Universidad del Atlántico

Resumen

En todo el territorio maya que abarca toda la parte sur de México y Centro América, la pronunciación de los vocablos numéricos manifiestan muy poca variación.
La filosofía de los números mayas, su cosmovisión del numero para mi es algo que absorbe a las personas entre mas consultan, leen e investigan sobre esto, la primera genialidad es la invención del cero que empezó a ser utilizado, mucho antes del inicio de la fecha cristiana. Este dato le da renombre al sistema maya en el mundo científico. Adelantándose casi mil años al cero indoarabigo que se utiliza en las escuelas, otra genialidad es que tan solo utiliza tres símbolos, el símbolo del cero, el de la unidad y el cinco. Con estos increíbles símbolos se construyó la milenaria cultura maya, que ha asombrado al mundo. El sistema vigesimal maya resulta entonces, eficiente y simple.
Los números concretos son: el caracolillo, la flor, la semilla ovalada de cáscara dura (semilla de zapote, de durazno), éstos se utilizan como Cero. Como unidad se utilizan piedrecillas, botones, frijoles y similares. Como cinco se utilizan, palillos y paletitas. Los dedos de la mano son los otros instrumentos numéricos, porque los 20 dedos de la persona, fueron tomados en cuenta para la construcción de este sistema. Por esa razón el numero veinte se llama *junwinaq, junwinq* que significa *una persona* haciendo alusión a los dedos de una persona completa.La práctica de la matemática maya es una experiencia formidable, porque al entrar contacto con los tres símbolos concretos antes mencionados, éstos te hacen llevar al infinito,

con la facilidad de entender los números tallados en las estelas. Los números no solo son representaciones, sino que hacen parte de la naturaleza.

Referencias

[1] José Mucia Batz (2010) Matemática Vigesimal Maya.

[2] José Mucia Batz NIK Filosofía de los números Mayas.

2.6. GeoGebra integrado en Moodle versus GeoGebra: El caso de la Interpolación.

John Fabio Aguilar Sánchez
William Jiménez Gómez
Yuri Tatiana Ospina Usaquén
Universidad Militar Nueva Granada

Resumen

Con el surgimiento y aumento de la modalidad virtual en la educación superior, surge la necesidad de repensar todo el proceso educativo que promueva buenas prácticas educativas en esta modalidad. En cuanto a las prácticas de enseñanza, uno de los aspectos a tener en cuenta es identificar aquellos recursos tecnológicos que promueven procesos de interacción entre estudiante, el conocimiento y el docente; como parte del proceso de identificación, los autores del presente documento diseñaron una actividad para el módulo virtual de Métodos numéricos del Departamento de Matemáticas de la Universidad Militar Nueva Granada, la cual consistió en proponer un conjunto de situaciones de interpolación (Por métodos de Lagrange y Newton), brindando a los estudiantes la posibilidad de solucionarlos utilizando una de tres alternativas: una aplicación diseñada desde el sitio web de GeoGebra, una aplicación auto evaluable en GeoGebra integrada en Moodle como herramienta externa y, no usar ningún aplicativo.

Se pretende dar cuenta de los resultados de preferencia de alguna de las tres alternativas dadas y su influencia en la resolución de problemas a partir del análisis de los datos obtenidos usando técnicas propias de la minería de datos. Con los resultados obtenidos se dan criterios para el diseño una ruta de aprendizaje con el uso de recursos tecnológicos para el módulo

de Métodos numéricos. Esta investigación hace parte del proyecto de investigación “Indicadores de uso eficiente de Entornos virtuales en el área de las matemáticas” (INV-DIS-2322), financiado por la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada.

Referencias

[1] Avecilla, F. B., Cárdenas, O. B., Barahona, B. V., y Ponce, B. H. (2015) GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. Revista Tecnológica-ESPOL, 28(5).

[2] Gruszycki, A., Oteiza, L., Maras, P., Gruszycki, L., y Ballés, H (2014) Geogebra y los sistemas de representación semióticos.

[3] López, C., Morera, J. y Jiménez, W. (2016) Campos vectoriales en Geogebra. Congreso Latinoamericano de Geogebra. Medellín. Memorias en proceso de publicación.

2.7. El planteo y solución de problemas en el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de ingeniería

Luis Fernando Mariño
Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta
Rosa Virginia Hernández
Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta
Mauricio Penagos
Universidad Surcolombiana

Resumen

En las últimas décadas la resolución de problemas ha impregnado el currículo y los procesos de investigación desde diferentes miradas y enfoques. Sus aportes han sido significativos en procura siempre de mejorar la enseñanza aprendizaje de la matemática. En contraste a lo anterior la investigación en el planteo problemas es relativamente nueva. Sin embargo, ha habido y se hacen esfuerzos para incorporar el planteo de problemas en la matemática escolar en diferentes niveles educativos alrededor del mundo. Investigaciones recientes muestran que el planteo de problemas implica la generación de nuevos problemas y preguntas dirigidas a explorar una situación dada, así como la reformulación de un problema durante el proceso de solución. Tradicionalmente los problemas matemáticos vienen obviamente de los profesores y de los libros de texto, así que los buenos problemas matemáticos deben provenir de buenos maestros de matemáticas y buenos libros de texto. Animar a los estudiantes a generar problemas es probable que fomente tanto la comprensión del alumno de las situaciones problemáticas y el desarrollo de estrategias de resolución de problemas más avanzadas, siendo

el planteo del problema un complemento importante para su resolución. La ingeniería es una ciencia del diseño. Cualquier variación en una situación por pequeña que sea afecta el modelo que la representa y es allí donde quien intenta resolver la situación debe poner en juego el pensamiento centrado en la relación entre dos (o más) variables, específicamente el tipo de pensamiento que conduce desde las relaciones específicas a generalizaciones de esa relación. La ponencia tiene como propósito presentar avances acerca de la fundamentación teórica en el planteo de problemas y el pensamiento variacional dando soporte a la investigación que tiene como objetivo caracterizar el pensamiento variacional en estudiantes de ingeniería de la Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta que permita diseñar un modelo didáctico utilizando el conocimiento intuitivo en el planteo de problemas en procura de favorecer el desarrollo de éste pensamiento matemático en este grupo de estudiantes. El trabajo es de tipo cualitativo del tal forma que a partir y de un ambiente diseñado a partir de la comunidad de práctica de Wenger permita integrar la técnica de formulación de preguntas QFT (The Question Formulation Technique) de The Right Question Institute (2017), poco explorada en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: intuición, pensamiento funcional, reformulación de problemas, problemas bien estructurados, problemas mal estructurados.

Referencias

[1] ASGHARY, N., SHAHVARANI, A., & MEDGHALCHI, A. R. (2013). Significant process of change for elementary teachers to foster functional thinking. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 27(47), 1007-1015.

[2] BROWN, S. I., & WALTER, M. I., (2005). The art of problem posing (3nd ed.), Erlbaum, Hillsdale, New Jersey (1st ed. in 1983), 1990

[3] CAI, J., & HWANG, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students? mathematical problem solving and problem posing. The Journal of Mathematical Behavior, 21(4), 401âĂŞ421. https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00142-6

2.8. Valor Agregado en la Educación Superior; en el Contexto Caribe

Rafael Melédez Surmay

Universidad de La Guajira

Resumen

La educación superior en Colombia enfrenta grandes retos entre los que se destaca el mejoramiento de la calidad, para esto se proponen estudios del valor agregado VA en la educación superior como una de las exigencias de la acreditación institucional. El ICFES de

el VA como la diferencia neta entre la prueba estandarizada Saber 11 y la Saber Pro. En esta propuesta se pretende cuantificar el valor agregado en la educación superior teniendo en cuenta las condiciones iniciales sociales, económicas y pluri-étnicas de los estudiantes en el contexto Caribe. Esto se logró a través de la implementación de instrumentos y uso de técnicas multivariadas que permitan cuantificar el VA de la Universidad de la Guajira no solamente tomando como indicador la prueba estandarizada Saber Pro.

Referencias

[1] OECD (2012) Evaluaciones de Políticas Nacionales de Edicación. La educación superior en Colombia.

[2] Orejuela C. (2015) "Valor agregado en la educación superior; apliacación para competencias genéricas en Saber Pro 2012". Tesis de Mestría en Economía Universidad del Valle.

[3] HoonHo K. (2013) "Literature review on the value-added measurement in higher education ". OECD

2.9. El Teorema de Inversión de Keeler. Permutaciones en Futurama(El Prisionero de Benda)

Dúwamg Alexis Prada Marín
Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga
Jenny Mayerly Gómez Cortés
Universidad Industrial de Santander
Sylvia Camila Prada Marín
Universidad Industrial de Santander

Resumen

El Prisionero de Zenda es una novela victoriana de Anthony Hope, en la cual el rey Rodolfo de Ruritania es drogado y secuestrado por su hermano Mikel antes de la coronación, con el fin de quedarse con el trono. Para evitar que Mikel se convierta en rey y salvar la corona el primo inglés de Rodolfo adopta su identidad debido a su gran parecido.
El capítulo de Futurama el Prisionero de Benda (2010), es una broma basada en la novela victoriana, donde el tema central es el cambio de identidad de los personajes. En la serie animada el profesor (genio matemático) Hubert J. Frans-worth inventa una máquina llamada el intercambiador de mentes. Con esta máquina es posible cambiar la mente de dos personas en los cuerpos del otro. Es así como nueve de los personajes intercambian varias veces con varias personas, su mente. En el episodio se han realizado siete cambios y la pregunta natural es si existe la posibilidad de llegar al estado inicial, es decir cada mente con su cuerpo correspondiente. La dificultad radica en que no es posible intercambiar mentes con algún cuerpo con el que ya se haya estado en la máquina. La solución a este impace es conocido como el teorema de inversión de Keeler o también conocido como el teorema de Futurama.

En este trabajo se mostrará lo concerniente a las permutaciones que se observan en el programa y la solución del mismo con un esbozo de la demostración del teorema.

Referencias

[1] Bell, E. (2010) Historia de las matemáticas. Fondo de cultura Económica., México.

[2] Hope, A. (1894) El prisionero de Zenda. Arrowsmith., Reino Unido.

[3] Singh, S. (2013) Los Simpson y las matemáticas. Ariel., España.

[4] Spiegel, M., Stephens, L. (2013) Estadística. cuarta Ed. Mc Graw Hill., México.

2.10. Otra Manera de Hallar los Números Primos Menores que 300

Eduin Segundo Peláez Cotera

Resumen

Los números primos son aquellos que tiene dos divisores: el mismo número y la unidad. Actualmente son muy importantes en la criptografía, es decir; en el uso de mensajes ocultos. En la matemática actual, también se emplean para escribir un número entero como el producto de otros enteros que sean primos y así facilitar las propiedades de la potenciación y radicación. Por lo anterior, se propone un nuevo método para calcular los números primos menores que 300 sin realizar divisiones y utilizando sólo el 40 % de la Criba de Eratóstenes. Con esta propuesta, no es necesario aprenderse los números primos de memoria, simplemente hallarlos a través de un juego didáctico y divertido que entretiene tanto a los alumnos como a los docentes.

Referencias

[1] RAMOS, J. (1997). Editorial Voluntad. Matemáticas Supermat., Bogotá, Colombia.

[2] VILLEGAS, M. (1992). Matemática 2000., Santa fe de Bogotá, Colombia.

2.11. Geogebra como herramienta dimanizadora del proceso de enseãnza-aprendizaje de la geometría

Jorge Rodriguez, Ph.D.
Universidad del Atlántico
jorge.jrodri@gmail.com

Julio Cesar Romero Pabón, Ph.D.
Universidad del Atlántico
julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara Ríos, Ph.D.
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, además de la disposición del docente para enseñar y del estudiante para prender, se requiere del uso e implementación de algunas herramientas tecnológicas que permitan pasar de lo teórico a lo practico y aplicado mediante visualizaciones geométricas donde se puedan observar los gráficos y figuras en diferentes dimensiones, realizando rotaciones y traslaciones que permitan ver las áreas, volúmenes, formulas y acercamientos en tiempo real. Dentro de este contexto encontramos que para trabajar la geometría dinámicamente, es necesario utilizar herramientas que permitan apreciar la conceptualización, visualización, construcción y demostración de todos los temas que implica la misma. Es por estas razones que se ha considerado trabajar con GeoGebra, por que además de ser un programa dinámico de código abierto para

la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, ofrece un entorno donde el álgebra y la geometría se conectan de forma plena. La didáctica de la geometría hace uso de este mundo digital con el propósito de brindar a los docentes de matemáticas en los niveles de básica, secundaria y universidad, una oportunidad de profundizar en algunas áreas de la matemática y las TIC, para así mejorar las competencias referentes a su quehacer como docente.

Referencias

[1] Romero, Julio (2017). Didáctica de la Geometría. Universidad del Atlántico

[2] Kindle, Joseph (2008). Geometría Analítica Plana y del Espacio. Serie de Compendios Schaum. Editorial Mc. Graw Hill. Colombia.

[3] Lehmann, Charles (1980). Geometría Analítica. Editorial Limusa y Noriega Editores.

[4] https://www.geogebra.org

[5] Vergara, Gabriel., Romero, Julio & Avilez, Aberth, (2016) Uso de Matlab como herramienta computacional para apoyar la enseñanza y el aprendizaje del algebra lineal. Vol. 3, Número 1, Revista MATUA,

[6] Association for Computing Machinery (ACM) . ÂńTecnologías de la InformaciónÂż. Computing Careers and Degrees (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014. ÂńInformation TechnologyÂż.

[7] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[8] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[9] Malbernat, Lucía Rosario (2010). ÂńTecnologías educativas e innovación en la UniversidadÂż. LaCapitalmdp.com.

[10] Mensaje de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, sitio digital 'World Summit on the Information Society (WSIS)'.

[11] Paliwala (2004). ÂńLegal Regulation and uneven Global Digital DiffusionÂż (rtf) (en inglés). Consultado el 30 de noviembre de 2009.

[12] WSIS OPENING MEETING DISCUSSES HOW DIGITAL DIVIDE IS PREVENTING EQUAL SHARING OF OPPORTUNITIES CONCERNING ICTS, sitio digital oficial de 'Naciones Unidas', 11 de diciembre de 2003.

[13] Lynne Markus y Daniel Robey. ÂńTIC y cambios organizativosÂż (en inglés). Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[14] ÂńEvolución tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[15] Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ÂńSociedad tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2016.

2.12. Estilos de enseãnza vs estilos de aprendizaje para facilitar la comprensión de las matemt́icas en estudiantes universitarios

Jorge Rodriguez, Ph.D.
Universidad del Atlántico
jorge.jrodri@gmail.com

Julio Cesar Romero Pabón, Ph.D.
Universidad del Atlántico
julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara Ríos, Ph.D.
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar los estilos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas en la educación superior, haciendo énfasis en los desarrollos de América Latina y el Caribe. Los estudios realizados en los curos de matemáticas de las universidades confluyeron en la investigación de los mecanismos del proceso de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas. Los estilos de aprendizaje. En este contexto, se sitúan como corrientes teóricas predominantes en el escenario académico: la perspectiva de Felder y Silverman y el enfoque de Alonso, Gallego y Honey. Desde diferentes aristas, las investigaciones demostraron que el proceso de aprendizaje se facilita cuando el docente enseña en el estilo preferente del estudiante, hallando una relación significativa entre estilos docentes y de aprendizaje; ahí

radica su importancia para la investigación psicológica y educativa destinada al conocimiento de la naturaleza procedimental del aprendizaje.

Referencias

[1] Alonso, V.; González, A.; Sáenz, O. (1988). Estrategias operativas en la resolución de problemas matemáticos en el ciclo medio de la E.G.B. Enseñanza de las Ciencias. Vol. 3 (3), pp. 251-264. BRANSFORD, J.D.; STEIN, B.S (1987). Solución ideal de problemas. Gia para major pensar, aprender y crear. Barcelona. Ed. Labor.

[2] De Corte, E.; Verschaffel, L, (1989). Teaching Word problems in the primary school: Wahat research has to say to the teacher. In Greer & Mulhern (Eds): New Directions in Mathematics Education. London. Routledge.

[3] Goldin, G.A.; Mcclintock, C.E (Eds) (1984). Task variables in mathematical problem solving Philadelphia. The Franklin Institute Press.

[4] Romero, Julio (2017). Didáctica de la Geometría. Universidad del Atlántico.

[5] Kindle, Joseph (2008). Geometría Analítica Plana y del Espacio. Serie de Compendios Schaum. Editorial Mc. Graw Hill. Colombia.

[6] Association for Computing Machinery (ACM) . ÂńTecnologías de la InformaciónÂż. Computing Careers and Degrees (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014. ÂńInformation TechnologyÂż.

[7] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[8] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[9] Malbernat, Lucía Rosario (2010). ÂńTecnologías educativas e innovación en la UniversidadÂż. LaCapitalmdp.com.

[10] Mensaje de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, sitio digital 'World Summit on the Information Society (WSIS)'.

[11] Paliwala (2004). ÂńLegal Regulation and uneven Global Digital DiffusionÂż (rtf) (en

inglés). Consultado el 30 de noviembre de 2009.
[12] WSIS OPENING MEETING DISCUSSES HOW DIGITAL DIVIDE IS PREVENTING EQUAL SHARING OF OPPORTUNITIES CONCERNING ICTS, sitio digital oficial de 'Naciones Unidas', 11 de diciembre de 2003.
[13] Lynne Markus y Daniel Robey. ÂńTIC y cambios organizativosÂż (en inglés). Consultado el 29 de noviembre de 2009.
[14] ÂńEvolución tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2009. [15] Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ÂńSociedad tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2016.

2.13. Uso de geogebra para la interpretación geométrica de los conceptos de límite y derivada de funciones reales

Jorge Rodriguez, Ph.D.
Universidad del Atlántico
jorge.jrodri@gmail.com

Julio Cesar Romero Pabón, Ph.D.
Universidad del Atlántico
julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara Ríos, Ph.D.
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

GeoGebra es un software matemático creado con la idea de ser utilizado para como una herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en los niveles en los colegios y universidades. GeoGebra fue programado en el Lenguaje Java y por tanto es posible usarlo en diferentes plataformas. Este software tiene dos partes importantes: un procesador geométrico y un procesador algebraico. Estos dos aspectos permiten realizar construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, etc.

Referencias

[1.] Romero, Julio (2017). Didáctica de la Geometría. Universidad del Atlántico.

[2.] Kindle, Joseph (2008). Geometría Analítica Plana y del Espacio. Serie de Compendios Schaum. Editorial Mc. Graw Hill. Colombia.

[3.] Lehmann, Charles (1980). Geometría Analítica. Editorial Limusa y Noriega Editores.

[4.] https://www.geogebra.org

[5.] Alonso, V.; González, A.; Sáenz, O. (1988). Estrategias operativas en la resolución de problemas matemáticos en el ciclo medio de la E.G.B. Enseñanza de las Ciencias. Vol. 3 (3), pp. 251-264. BRANSFORD, J.D.; STEIN, B.S (1987). Solución ideal de problemas. Gia para major pensar, aprender y crear. Barcelona. Ed. Labor.

[6.] De Corte, E.; Verschaffel, L, (1989). Teaching Word problems in the primary school: Wahat research has to say to the teacher. In Greer & Mulhern (Eds): New Directions in Mathematics Education. London. Routledge.

[7.] Goldin, G.A.; Mcclintock, C.E (Eds) (1984). Task variables in mathematical problem solving Philadelphia. The Franklin Institute Press.

[8.] Association for Computing Machinery (ACM) . ÂńTecnologías de la InformaciónÂż. Computing Careers and Degrees (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014. ÂńInformation TechnologyÂż.

[9.] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[10.] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[11.] Malbernat, Lucía Rosario (2010). ÂńTecnologías educativas e innovación en la UniversidadÂż. LaCapitalmdp.com.

[12.] Mensaje de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, sitio digital 'World Summit on the Information Society (WSIS)'.

[13.] Paliwala (2004). ÂńLegal Regulation and uneven Global Digital DiffusionÂż (rtf) (en inglés). Consultado el 30 de noviembre de 2009. [14.] WSIS OPENING MEETING DISCUSSES HOW DIGITAL DIVIDE IS PREVENTING EQUAL SHARING OF

OPPORTUNITIES CONCERNING ICTS, sitio digital oficial de 'Naciones Unidas', 11 de diciembre de 2003.

[15.] Lynne Markus y Daniel Robey. ÂńTIC y cambios organizativosÂż (en inglés). Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[16.] ÂńEvolución tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[17.] Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ÂńSociedad tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2016.

2.14. Geometría dinámica

Jorge Rodriguez, Ph.D.

Universidad del Atlántico

jorge.jrodri@gmail.com

Julio Cesar Romero Pabón, Ph.D.

Universidad del Atlántico

julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Gabriel Mauricio Vergara Ríos, Ph.D.

Universidad del Atlántico

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Para trabajar la geometría dinámicamente es necesario utilizar herramientas que permitan la apreciar la conceptualización, visualización, construcción y demostración de todos los temas que implica la geometría. Es por estas razones que se ha considerado trabajar con GeoGebra, porque es un programa dinámico de código abierto para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Ofrece un entorno donde el álgebra y la geometría se conectan de forma plena. La didáctica de la geometría hace uso de este mundo digital con el propósito brindar a los docentes de matemáticas en los niveles de básica, secundaria y universidad, una oportunidad de profundizar en algunas áreas de la matemática y las TIC, para así mejorar las competencias referentes a su quehacer como docente

Referencias

[1.] Romero, Julio (2017). Didáctica de la Geometría. Universidad del Atlántico.

[2.] Kindle, Joseph (2008). Geometría Analítica Plana y del Espacio. Serie de Compendios Schaum. Editorial Mc. Graw Hill. Colombia.

[3.] Lehmann, Charles (1980). Geometría Analítica. Editorial Limusa y Noriega Editores.

[4.] https://www.geogebra.org

[5.] Association for Computing Machinery (ACM) . ÂńTecnologías de la InformaciónÂż. Computing Careers and Degrees (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014. ÂńInformation TechnologyÂż.

[6.]. Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[7.] Association for Computing Machinery. ÂńComputing Degrees and JobsÂż. Computing Degrees and Jobs (en inglés). Consultado el 17 de julio de 2014.

[8.] Malbernat, Lucía Rosario (2010). ÂńTecnologías educativas e innovación en la UniversidadÂż. LaCapitalmdp.com.

[9.] Mensaje de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, sitio digital 'World Summit on the Information Society (WSIS)'.

[10.] Paliwala (2004). ÂńLegal Regulation and uneven Global Digital DiffusionÂż (rtf) (en inglés). Consultado el 30 de noviembre de 2009.

[11.] WSIS OPENING MEETING DISCUSSES HOW DIGITAL DIVIDE IS PREVENTING EQUAL SHARING OF OPPORTUNITIES CONCERNING ICTS, sitio digital oficial de 'Naciones Unidas', 11 de diciembre de 2003.

[12.] Lynne Markus y Daniel Robey. ÂńTIC y cambios organizativosÂż (en inglés). Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[13.] ÂńEvolución tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2009.

[14.] Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ÂńSociedad tecnológicaÂż. Consultado el 29 de noviembre de 2016.

Capítulo 3

MATEMÁTICA APLICADA

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

3.1. Una Introducción a Problemas de Control Óptimo Con EDP

Tovias Enrique Castro Polo

Hernán Alonso Cabrales González

Universidad del Atlántico

E-mail Address:castroptovias@gmail.com

hernancabrales@hotmail.com

Resumen

En esta conferencia se hará una introducción a los problemas de control óptimo. Se trata de optimizar funcionales que están sujetos a restricciones que están dadas por Ecuaciones Diferenciales. Se describirán métodos para hallar soluciones óptimas.

Estudiaremos el siguiente problema de control óptimo del nivel de un embalse: Queremos agregar agua a un deposito para alcanzar el nivel de agua h_1, teniendo en cuenta el hecho de que es necesario compensar una pérdida lineal de agua a tiempo. Un conjunto de ecuaciones que modela este sistema esta dado por:

$$\dot{h}(t) = u - v \ \ ; \ \ h(0) = 0 \ \ ; \ \ h(t_1) = 1,$$

donde $u(t)$ es el control. El objetivo es minimizar el funcional de coste dado por: $\displaystyle\int_0^{t_1} \frac{1}{2}u(t)^2 \mathrm{d}t$.

Referencias

[1] "Optimal Control of Partial Differential Equations". Lecture Notes, *Ludwig-Maximilians-Universität, Germany.* (2009).

[2] *Contrôle optimal: théorie et applications. Vuibert.* (2008).

[3] "Optimal control of partial differential equations". volume 112 of *Graduate Studies in Mathematics*. American Mathematical Society, Providence, RI. (2010).

3.2. How to compute the coefficients for the Runge-Kutta Method for Ordinary Differential Equations

Ribero Pineda D.

Sarmiento W.

Candezano M.A.C.

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

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

wysarmiento@mail.uniatlantico.edu.co

miguelcaro@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

In this work we show how compute the numerical coefficients for a wide family of Runge-Kutta methods for solving ordinary differential equations (ODE). Depending of the precision and steps, the coefficients are calculated. We show how to interpret the famous Butcher Tableau [1] for every Runge-Kutta methods. These coefficients are computed solving a system of equations. We consider that for the frequently use of the Runge-Kutta method for solving ODE, the undergraduate and posgraduate students of sciences and engineering must understand from where these coefficients are obtained.

Referencias

[1] Butcher J.C. *Numerical methods for ordinary differential equations*. Wiley and Sons. (2009).

[2] Butcher J.C. (1977) " Coefficients for the study of Runge-Kutta integration processes". J. Austral. Math. Soc. 3. 185-201. (1963).

3.3. Numerical solution of classical Blassius equation using finite difference methods

Gomez Severiche A.

Ortega Castro H.

Candezano M.A.C.

Universidad del Atlántico

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

hortega@mail.uniatlantico.edu.co

miguelcaro@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

We present a numerical study for solving the classical Blassius equation using finite difference method. The Blassius equation is an important equation in Fluid Mechanics (FM). This equation describes the velocity profile of fluid in a boundary layer, resulting of the study of a flow of an incompressible viscous fluid over a semi infinite plate, Ahmad (2014). Only in 1999 was developed an analytical solution over the whole domain implementing the Homotopy Analysis Method (HAM) of Liao (1999). We show numerical comparison of the solutions with those obtained from literature. A computational code in the mathematical software OCTAVE is developed.

Referencias

[1] Ira M, Cohen. (2002) *Fluid Mechanics*. Academic Press Inc., Pennsylvania, EEUU.

[2] Shi-Jun, liao (1998) "An explicit, Totally analytics approximate solution for Blasius' viscous flow problems".

[3] Iftikhar Ahmad, Muhammad Billal (2014) "Numerical Solution of Blasius Equation trhough Neural Networks Algorithm".

3.4. Análisis de frecuencias en serie sísmica de Los Santos Santander mediante la ley de Zifp

Dúwamg Alexis Prada Marín

Félix Antonio Páez

Pedro Elias Vera

Julian Fernando Bohórquez

María Paula Sanabria

Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

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

felix.paez@upb.edu.co

pedroelias.vera@upb.edu.co

julian.bohorquez.2017@upb.edu.co

maria.sanabria.2015@upb.edu.co

Resumen

La Geometría Fractal como una rama de las matemáticas ha permitido realizar investigaciones respecto a la autosemejanza y los sistemas dinámicos, utilizando nociones de dimensión y órbitas en diversas disciplinas como la medicina, la ingeniería, la psicología, la música, la biología, entre otras. La región de Hindu Kush (Afganistán) y el municipio de Los Santos del departamento de Santander (Colombia), son considerados dos de los nidos sísmicos de mayor estudio en el mundo debido a la frecuencia de los movimientos telúricos que tienen lugar allí. Dada una serie de tiempo, tomada de Red Sismológica Mundial, se utilizará el rango reescalado para calcular la dimensión fractal asociada para determinar si las series presentan persistencia o antipersistencia, además se realizara un análisis de frecuencias mediante la ley de Zifp.

Referencias

[1] Braun, E. (2011) Caos, fractales y cosas raras. Fondo de cultura económica. Mexico.

[2] Falconer, K. (2006) Fractals Geometry. England: Wiley Publication.

[3] Rodríguez, E. (2012) Hidrología de Hurst y Box counting para el análisis de persistencia, volatilidad y riesgo en dos series de tiempo colombianas. Cuader- nos Latinoamericanos de Administración, (3), 41-50

[4] Monroy, C. (2002) Curvas Fractales. Alfaomega. México D.F.

3.5. Análisis del riesgo de quiebra de la Banca Comercial en Colombia: Ajuste de modelo econométrico bajo metodología CAMEL

Dúwamg Alexis Prada Marín
Alejandro Acevedo Amorocho
Helio Armando Fernández Aranda
Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga
E-mail Address: duwamg.prada@upb.edu.co
alejandro.acevedoa@upb.edu.co
helio.fernandez@upb.edu.co

Resumen

El presente trabajo es el resultado de una investigación fruto de la concepción de una propuesta investigativa, denominada Identificación de los factores que inciden en la generación de valor, en las instituciones del sector bancario, mediante la operativización de los indicadores CAMEL, desarrollo que se perfilo a identificar las variables Core y Drivers que mayormente se vislumbran como representativos en la fragilidad financiera de las instituciones de banca de primer piso, y más específicamente a la Banca Comercial.

El planteamiento anterior obedece a que las instituciones bancarias del mundo y la nacional se encuentran de forma permanente a riesgos de índole financiero como lo es el riesgo de crédito, el de liquidez, el de mercado y el propio denominado riesgo operativo. En el presente estudio se utilizan los indicadores aportados por CAMEL (Capital, Activos, Gestión, Resultados y Liquidez) que en total son 15 variables que deberán ser dinamizadas para con

esto establecer la situación actual del sector bancario colombiano.

Con los datos de los indicadores obtenidos se estructuro y aplico un modelo econométrico con la mejor bondad de ajuste con el propósito de dar contenido empírico a las teorías económicas establecidas para la revisión de fragilidad y de quiebras del sector objeto de estudio y verificar el estado actual de la salud del sector financiero. Se considera que los resultados de esta investigación se pueden convertir en referente de situaciones de riesgo de banca nacional para que potenciales ahorradores y cuentahabientes tomen como variable de referencia ex ante y ex post a la colocación de sus recursos al interior de las instituciones de bancarias.

Referencias

[1] Alvarez, P., Restrepo, D. (2016) Eficiencia en la gestión y quiebra de bancos comerciales estadounidenses durante la crisis financiera de 2007-2009: ¿fue diferente esta vez? Ecos de economía, 20(43), 4-22.

[2] Banco Central del Ecuador. (2015) Metodología para medir la Vulnerabilidad Financiera de las entidades financieras privadas mediante un Sistema de Alertas Tempranas. Dirección Nacional de Riesgo Sistémico. Ecuador.

[3] Briceño, Y., Orlandoni, G. (2012) Determinación de indicadores de riesgo bancario y el entorno macroeconómico en Venezuela (1997-2009). Economía, XXXVII(34),55-88.

[4] Buniak, L. (2012) Mejores prácticas en metodologías, sistemas de análisis y calificación del riesgo bancario, monitoreo e indicadores de alerta temprana y modelos estadísticos predictivos de quiebra bancaria.. Rating and Bank Risk Analysis,68.

[5] Crespo, J. (2011) CAMEL Vs. discriminante, un análisis de riesgo al sistema financiero venezolano. Ecos de economía(33), 25-47.

[6] Gómez, J., Kiefer, N. (2009) Bank Failure: Evidence From the Colombian Financial Crisis. International Journal of Business and Finance Research, 3(2), 15-31.

3.6. Análisis de curva de rendimientos al TES tipo B mediante coeficiente de Hurst

Dúwamg Alexis Prada Marín
Alejandro Acevedo Amorocho
Sylvia Camila Prada Marín
Karoll Yessenia Arcila Boada
Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga
E-mail Address: duwamg.prada@upb.edu.co
alejandro.acevedoa@upb.edu.co
skprada.09@gmail.com
karoll.arcila.2013@upb.edu.co

Resumen

El presente documento tiene como objetivo principal revisar los diferentes patrones que se encuentran presentes en las series históricas de la curva de rendimientos de TES tipo B tasa fija para el mercado de deuda pública colombiano, tomando como período de referencia septiembre de 2016 a septiembre de 2017. Para este cálculo se utiliza la información de las operaciones negociadas y registradas en los sistemas de negociación que administra el Banco de la República, este indicador permite extraer de todo el conjunto de operaciones, un parámetro que reconoce una rentabilidad para cada uno de los días al vencimiento de los papeles, con el desarrollo de la metodología planteada para la medición es convertir al a las curvas de los TES y su trazabilidad en una herramienta adecuada para la valoración de los TES a tasa fija.

Los estudios que se realizan sobre una serie de tiempo, evidencian su importancia respecto

a la predicción del comportamiento objeto de estudio. El método del rango reescalonado permite calcular el coeficiente de Hurst, el cual clasifica las series de tiempo en términos de su persistencia, entendida como la autisimilaridad en el mismo estudio. Esta propiedad de la autosimilitud esta presente en los fractales. El objetivo de este trabajo es mostrar el valor de coeficiente de Hurst asociado a la serie de tiempo, calcular la dimensión fractal y mostrar la volatilidad de esta serie bajo el análisis de la curva de rendimientos.

Referencias

[1] Alvarez, P., Restrepo, D. (2016) Eficiencia en la gestión y quiebra de bancos comerciales estadounidenses durante la crisis financiera de 2007-2009: ¿fue diferente esta vez? Ecos de economía, 20(43), 4-22.

[2] Banco Central del Ecuador. (2015) Metodología para medir la Vulnerabilidad Financiera de las entidades financieras privadas mediante un Sistema de Alertas Tempranas. Dirección Nacional de Riesgo Sistémico. Ecuador.

[3] Briceño, Y., Orlandoni, G. (2012) Determinación de indicadores de riesgo bancario y el entorno macroeconómico en Venezuela (1997-2009). Economía, XXXVII(34),55-88.

[4] Buniak, L. (2012) Mejores prácticas en metodologías, sistemas de análisis y calificación del riesgo bancario, monitoreo e indicadores de alerta temprana y modelos estadísticos predictivos de quiebra bancaria.. Rating and Bank Risk Analysis,68.

[5] Gómez, J., Kiefer, N. (2009) Bank Failure: Evidence From the Colombian Financial Crisis. International Journal of Business and Finance Research, 3(2), 15-31.

[6] Falconer, K. (2006) Fractals Geometry. England: Wiley Publication.

[7] Rodríguez, E. (2012) Hidrología de Hurst y Box counting para el análisis de persistencia, volatilidad y riesgo en dos series de tiempo colombianas. Cuader- nos Latinoamericanos de Administración, (3), 41-50.

[8] Monroy, C. (2002) Curvas Fractales. Alfaomega. México D.F.

3.7. Sobre Inversas Generalizadas

Dede Mejía Oswaldo

Universidad del Atlántico

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

Resumen

La teoría de inversos generalizados de operadores lineales tiene sus raíces genéticas en el contexto de los "problemas mal planteados", es decir aquellos problemas en los que se específica demasiada información o en su defecto se suministra escasa información lo que, en ambos casos, conlleva a la imposibilidad de resolverlos en forma cerrada tal como sucede con los problemas no singulares, por ejemplo un sistema consistente de ecuaciones lineales. En el caso de la imposibilidad de resolver de manera cerrada un problema se acude a la búsqueda de de soluciones que de "la mejor manera posible" se aproximen a satisfacer los datos y condiciones estipulados. Para el tratamiento de tales problemas mal planteado se construyen inversos generalizados de operadores, especialmente de matrices (no necesariamente cuadradas) que suministran soluciones de alguna utilidad en muchas aplicaciones tales como en Teoría de Juegos, Teoría de Probabilidad, Teoría de Control, Econometría, y, en general donde la dispersión de datos requiera hallar soluciones aproximadas que reflejen de la mejor manera posible el fenómeno en cuestión. El presente cursillo pretende introducir a los que se interesen, en aspectos relacionados con algunas inversas generalizadas de matrices y mostrar ciertas aplicaciones. Tomémoslo como una propedéutica pues el tema es inmenso y objeto de muchas investigaciones.

Referencias

[1] Adi Ben-Israel and Thomas N. E. Greville, *Generalizes inverses of Matrices: Theory and Applications*. N.Y. Springer, New York. (2003).

[2] M. Zuhair Nashed, *Generalized inverses and Applications* Proceeding of an Seminar at University of Wisconsin , Academic Press. (Editor) (1977).

[3] Algia Dajie *Common solutions of linear equations in a ring with applications*. *Electronic Journal of Linear Algebra* Vol. 30, pp. 66-79.(2015).

3.8. Existencia de soluciones del tipo "spike layer"para una ecuación diferencial de 2do orden singularmente perturbada

MARCOS LIZANA PEÑA
JOSE LUIS PUELLO GARCIA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES(VENEZUELA)
E-mail Address: lizana@ula.ve
jlpg123@gmail.com

Resumen

Probar la existencia de soluciones que exhiban comportamiento spike layer para un problema de frontera singularmente perturbado del tipo

$$\begin{cases} \varepsilon y''(x) = f(x,y)y' + g(x,y), \qquad -1 \leq x \leq 1 \\ y(-1,\varepsilon) = A, \qquad y(1,\varepsilon) = B \end{cases}$$

donde $\varepsilon > 0$ es un parámetro pequeño, f y g funciones suaves, $f(0,y) = 0$ para todo y (i.e $x = 0$ es turning point) y A, B establecidas. El resultado es obtenido usando desigualdades diferenciales de tipo

$$u'' \geq F(x,u) \quad \text{y} \quad v'' \leq G(x,v)$$

Referencias

[1] Bernfeld, S.R. y Lakshmikanthan, V., An Introduction to nonlinear boundary Value Problems, Academic. Press, Inc.,New York, 1974.

[2] Chang, K.W. y Howes, F.A., Nonlinear Singular Perturbation Phenomena: Theory and Application, Appl. Math. Sciences, Vol. 56.

[3] Coddington E. A. Levinson, N., A boundary value problem for a non-linear differential equation with a small parameter, Proc. Amer. Math. Soc.3, pp. 73-81, (1952). J.-Math. Vol. 18 No 2, 1987.

[4] De Santi, A. J., Nonmonote interior layer theory for some singulary perturbed quasilinear boundary value problems with turning points, SIAM J.-Math. Vol. 18 No 2, 1987.

[5] Lizana Peña, Marcos, Introducción a la Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Mérida-Venezuela, 2016.

3.9. Técnicas para el Estudio de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

José Luis Mendoza

María Concepción Muriel

Universidad del Atlántico, Universidad de Cádiz

Trujillo-Venezuela

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

concepcion.muriel@uca.es

Resumen

Este trabajo se fundamenta en los estudios realizados por el matemático noruego Sophus Lie (1842-1899) sobre grupos continuos de transformaciones locales aplicados al estudio de ecuaciones diferenciales. Este fue el origen de los hoy llamados grupos de Lie, cuyo estudio y aplicaciones han superado el ámbito inicial en el que fueron creados. Sophus Lie descubrió que muchas de las técnicas especificas para resolver algunos tipos particulares de ecuaciones diferenciales ordinarias, son en realidad, casos particulares de un procedimiento general de integración basados en la invariancia de la ecuación diferencial bajo un grupo de simetría. Esto conllevó a la unificación, clasificación y ampliación de las técnicas de integración de ecuaciones diferenciales [1, 2, 3, 4]. Partiendo del trabajo realizado por Lie y de las limitaciones que po- see con ecuaciones integrables que carecen de simetrías de Lie, se ha desarrollado una intensa actividad en el estudio de técnicas alternati- vas y generalizaciones que han abierto nuevas líneas de investigaciones para el estudio de dichas ecuaciones. Una de estas generalizaciones es el concepto de λ-simetría [5, 6, 7, 8] .

Referencias

[1] Bluman, G., Anco, S. Symmetry and Integration Methods for Diferential Equa- tions. Springer-Verlag, 2002.

[2] Bluman, G., Kumei,J. D. Symmetries and Diferential Equations. Berlin, 1989.

[3] Olver, P. J. Applications of Lie groups to diferential equations. Springer- Verlag,1993.

[4] Stephani, H. Diferential equations: their solution using symmetries. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

[5] Muriel, C., Romero, J. L. C^∞-symmetries and reduction of equations without Lie point symmetries. J. Lie theory, 13(1), 167-188, 2003.

[6] Muriel, C., Romero, J. L. First integrals, integrating factors and λ-symmetries of second-order diferential equations. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 42(36), 365207, 2009.

[7] Muriel, C., Romero, J. L. Integrating Factors and λ-Symmetries.Journal of Nonlinear Mathematical Physics, 15(sup3), 300-309, 2008.

[8] Muriel, C., Romero, J. L. New methods of reduction for ordinary diferential equations. IMA Journal of Applied mathematics, 66(2), 111-125, 2001.

3.10. Diseño y Construcción de aplicaciones portables basadas en exelearning y geogebra para fortalecer el pensamiento métrico

MOLINARES DIAZ JHONATAN
PEREZ MARIN JOHANNY
CLAUDIA BALOCO NAVARRO
E-mail Address: jhonatanmolinares@uninorte.edu.co
johannyp@uninorte.edu.co
claudiabaloco@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La innovación educativa desde la experiencia de este trabajo es un proceso que involucra la transformación docente desde la óptica del uso y la apropiación de nuevas herramientas tecnológicas que aportan significativamente al fortalecimiento del pensamiento métrico a partir del diseño y la construcción de aplicaciones portables basadas en nuevas tecnologías para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en las escuelas del siglo XXI.

Este trabajo se centra en la experiencia de docentes de matemáticas para atender el adecuado desarrollo del componente geométrico-métrico que muestra su mayor dificultad en el grado noveno, donde los resultados de las pruebas saber evidencian nivel de desempeño muy débil. Es una debilidad de carácter institucional que amerita el trabajo en equipo de una propuesta con ayuda de tecnologías de información y comunicación que sea accesible para todos los docentes y estudiantes de las instituciones de educación básica primaria y secundaria.

El propósito de este trabajo se centra en diseñar y construir aplicaciones portables basadas en Exelearning y GeoGebra para fortalecer el pensamiento métrico. La investigación se desarrolló con estudiantes de noveno grado de la institución educativa Villa Estadio y Técnica Tajamar, establecimientos educativos de carácter oficial ubicado en el barrio Villa Estadio y Tajamar de la ciudad de Barranquilla Colombia. El enfoque metodológico se ajustó a la perspectiva de la ïnvestigación-acción en el aula", entendida en su aplicación al ámbito escolar, como el estudio de una situación social en la que participan maestros y estudiantes con objeto de mejorar la calidad de la acción. En el contexto de la presente investigación, esta metodología de investigación-acción centró su interés en la comprensión, interpretación y análisis de los fenómenos que ocurrieron en el aula de clase, a través de una descripción lo más cercana posible de la realidad educativa. Para lograr el prometido de esta propuesta se hizo necesario realizar un diagnóstico de las pruebas saber de los estudiantes de grado noveno en el área de matemáticas en cuanto al pensamiento métrico. Luego diseñar, implementar y usar las aplicaciones portables u objetos de aprendizaje de acuerdo con los diseños de las secuencias didácticas y finalmente evaluar el desempeño de los estudiantes una vez aplicados los objetos de aprendizaje a través de un instrumento escrito con situaciones tipo saber.

El uso de aplicaciones portables en las clases presenciales les permitió a los docentes integrarlos a su experiencia docente como material didáctico para reforzar conocimientos trabajados con estrategias didácticas que usan material concreto, entregando de esta forma una propuesta innovadora a su práctica educativa.

Referencias

[1] Ballesteros Regaña, C. (2002). El diseño de unidades didácticas basadas en la estrategia de enseñanza por investigación producción y experimentación de un material didáctico multimedia para la formación del profesorado. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación.

[2] Castro, S; Guzmán, B; Casado, D; (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y

aprendizaje. Laurus, 13() 213-234. Recuperado de
http:||www.redalyc.org|articulo.oa?id=76102311.

[3] Carbonell, J. .El profesorado y la innovación educativa", en Cañal, P. La innovación educativa. Madrid: Akal, 11-26. 2002.

[4] Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). Principles of instructional design. Performance Improvement, 44(2), 44-46. Recuperado de
http:||docshare01.docshare.tips|files|30659|306598839.pdf

[5] Góngora, Y. y Martínez, O L; (2012). Del Diseño Instruccional al Diseño de Aprendizaje con Aplicaciones de las Tecnologías. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13() 342-360. Recuperado de
http:||www.redalyc.org|articulo.oa?id=201024652016

[6] Guardia, L. y Sangrá, A. (2005). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Recuperado de
http:||www.redalyc.org|html|547|54709701|

[7] Ministerio de Educación Nacional. (2013) Çompetencias TIC Para el Desarrollo Profesional Docente". Bogotá D.C. Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías.

[8] Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2015). Çonstruyendo Capacidades en Uso de TIC para Innovar en Educación e-Módulo 7 Planificación de la Unidad Didáctica para el Uso de las TIC". Consultado en
http:||creatic.colombiaaprende.edu.co|emodulo|e-Modulo7.pdf

[9] Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. Didáctica de las ciencias experimentales, 239-276.

[10] UNESCO (2009). Çonferencia mundial de educación superior: Las Nuevas Dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo". Consultado el 28 de enero 2017

3.11. Modelos de placas y su formulación variacional

RAMIRO PEÑAS GALEZO
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
E-mail Address: ramiropenas@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La teoría de placas al igual que la teoría de vigas, barras y membranas hacen parte de la mecánica de sólidos deformables. Hay la particularidad en el modelo de placas y membranas, que el espesor considerado es mucho más pequeño en comparación con el área de la placa. Existen en la actualidad varios modelos de placas según la naturaleza del material: elásticas, termoelásticas, viscoelasticas y elastoplásticas.

Gustav Kirchhoff en 1850 sentó las bases para la teoría de placas delgadas a partir de resultados previos de la teoría de vigas de Euler - Bernoulli (para una aproximación historica de la teoría de placas se puede revisar Altenbach-Eremeyev). Su estudio se centró en placas elásticas.

Theodore Von Kármán (1910) amplió el estudió de deformación de placas para grandes deflexiones, y para ello utilizó un tensor de segundo grado; Esto originó un problema no lineal de ecuaciones diferenciales parciales.

Raymond Mindlin en 1951 y Stephen Timoshenko en 1959 abordan el problema de deformación con efectos de corte transversal.

En 1973 Leitman y Fisher construyen el modelo de placa para un material viscoelástico, llamado también material con "memoria de largo alcance". Un material viscoelastico al igual que un material elástico, retorna a su configuración original después de ser suprimida las cargas, pero en un intervalo de tiempo mas largo.

El trabajo de Nowacki en 1986 considera un modelo en el que además de las deformaciones

ocasionadas por las fuerzas que actúan sobre el medio, se incluyen también las deformaciones ocasionadas por efecto térmico sobre la placa. Este trabajo recibe el nombre de modelo termoelástico.
Si un material elástico se somete a la acción de fuerzas externas, este retorna a su configuración original si se suprime dicha acción; pero existe un límite para cada material elastico apartir del cual las fuerzas aplicadas generan deformaciones irreversibles o en el mismo, y en algunos casos roturas. Aunque la teoría de la plasticidad fue propuesta en el siglo XIX, fue a partir de los 60's con la teoría de las desigualdades variacionales de las ecuaciones en derivadas parciales que el modelo de placa elasto plastica se sustenta matemáticamente.
En esta ponencia se muestran las consideraciones y teorías que permiten formular variacionalmente cada uno de los modelos.

Referencias

[1] Adams, R. (1978) *Sobolev spaces.* Academic Press Inc., New York, EEUU.

[2] Badkov, V. M. (1969) "The uniform convergence of Fourier series in orthogonal polynomials". *Math. Notes* V. 5, 174–179.

[3] Ali Mehmeti, F. (1994). Nonlinear Waves in Networks. Mathematical Research, volume 80, Akademie-Verlag .

[4] Altenbach H, Eremeyev V. (2014). Actual developments in the nonlinear shell theory - state of the art and new applications of the six-parameter shell theory. Shell Structures: Theory and applications, Vol III, Pietraszkiewicz & Górski, pp. 3-11.

[5] Arango J, Lebedev L, Vorovich I. (1998). Some boundary value problems and models for coupled elastic bodies. Quarterly of Applied Mathematics. Vol LVI, Number 1, pp. 157-172.

[7] Bock I, Jarušek J. (2014). Existence of solutions to a dynamic contact problem for a thermoelastic von Kármán plate. Academy of science of the Czechrepublic, Praha.

[8] Brezis H. (2011). Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Springer. London. pp 1-130.

3.12. INTEGRALES DE DARBOUX EN UN SISTEMA DE LOTKA-VOLTERRA

Boris Reyes

Jorge Rodríguez

Universidad del Atlántico

E-mail Address: b-reye@hotmail.com

jorge.jrodri@gmail.com

Resumen

En general se realiza un estudio cualitativo de los sistemas cuadrático Lotka-Volterra. Un sistema cuadrático Lotka-Volterra tiene la forma

$$\dot{x} = x(ax + by + c); \dot{y} = y(Ax + By + C) \qquad (1)$$

donde a, b, c, A, B y C son constantes. El sistema (1) y sus generalizaciones a dimensiones n se llaman sistemas de Lotka-Volterra porque Lotka y Volterra fueron los primeros en estudiarlos. Más tarde fueron estudiados por Kolmogorov. Existen muchos fenómenos naturales que pueden ser modelados por estos sistemas diferenciales tales como el tiempo de evolución de especies en conflicto en biología, la economía etc.

En este trabajo estudiamos los sistemas diferenciales polinomiales cuadráticos (1) que poseen un invariante de tipo Darboux, realizamos su estudio cualitativo en los planos finnito e infinito y caracterizamos para cada uno de ellos sus retratos de fase en el disco de Poincaré.

Conocer una integral primera de un sistema diferencial tiene un interés especial porque permite calcular las expresiones explícitas de las trayectorias del sistema. Sin embargo, cuando

no podemos calcular una integral primera es útil determinar si el sistema tiene un invariante de tipo Darboux. En términos generales, con una integral primera podemos describir completamente el retrato de fase de un sistema diferencial plano, mientras que con un invariante de tipo Darboux solamente podemos describir su comportamiento asintótico, esto es, los conjuntos ω y α-límite de sus trayectorias en el disco de Poincaré, esto es el plano $\mathbb{R}^2$ añadiendo su frontera $\mathbb{S}^1$ del infinito.

3.13. Método Implícito de Euler para Circuitos Eléctricos

Jorge Robinson Evilla

Sebastian Barraza Marimón

Clara Blanco Drago.

Universidad del Atlántico.

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

sebastian-barraza96@hotmail.com

clear14@hotmail.com

Resumen

La rigidez es un problema que surge al buscar soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Decimos que un sistema es rígido si tiene componentes que cambian rápidamente junto con componentes que lo hacen de manera lenta. En muchos casos, los componentes de variación rápida son transitorios y desaparecen rápidamente, luego los componentes de variación lenta determinan la solución. Es posible encontrar cierta dificultad en la aplicación del método de Euler para aproximar soluciones cuando el sistema es rígido, como en el caso de aproximar la solución a un problema de circuitos eléctricos. En este caso, el método de Euler puede admitir el error asociado con la parte transitoria y arrojar resultados muy alejados de los valores reales. Una alternativa, para obtener un mejor resultado, consiste en utilizar la fórmula de Euler en sentido contrario a como está definida. A este método se le denomina método implícito de Euler. El objetivo de este trabajo es aplicar el método implícito de Euler a problemas de circuitos eléctricos usando OCTAVE, y comparar estos resultados con los obtenidos por algunos métodos multipasos.

Referencias

[1] Henry Ricardo. Ecuaciones Diferenciales: Una Introducción Moderna. Edi- torial Reverté.

[2] J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to Numerical Analysis. Second Edition. Springer-Verlag.

[3] S.R.Otto, J.P.Denier. An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB. Springer.

3.14. Reducción de Simetría y su Relación con Factores Integrantes para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer orden

Jorge Robinson Evilla

Universidad del Atlántico.

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

Resumen

Para una ecuación diferencial dada, el método del factor integrante y el método de reducción de Lie son complementarios. Las simetrías son soluciones de la linealización de la ecuación diferencial ordinaria dada, conservando todas sus soluciones. Los factores integrantes son soluciones de un sistema lineal que incluye la adjunta de la linealización de la ecuación diferencial ordinaria dada manteniendo también todas las soluciones de ella. La simetría reduce el orden de una ecuación diferencial ordinaria y esta reducción se mantiene para un problema de valores en la frontera. Si una ecuación diferencial ordinaria admite un Grupo de Lie de Transformaciones, entonces se pueden construir clases de soluciones que corresponden a curvas invariantes de él.

Referencias

[1]George W. Bluman, Alexei F. Cheviakov, Stephen C. Anco. *Applications of Symmetry Methods to Partial Differential Equation.* Applied Mathematical Sciences, Volume 168. Springer.

[2]George W. Bluman, Stephen C. Anco. *Symmetry and Integration for Differential Equations.* Applied Mathematical Sciences, Volume 154. Springer.

[3]Peter E. Hydon. *Symmetry Methods for Differential Equations.* Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press. 2000.

3.15. Un Problema de Optimización con Cálculo Numérico.

Jorge Robinson Evilla

Carlos Jiménez Vanegas.

Universidad Del Atlántico

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

alberternest03@gmail.com

Resumen

Un pasillo de ancho constante tiene una vuelta en ángulo recto. ¿Cuál es la longitud de la varilla mas larga que puede transportarse alrededor de la esquina, suponiendo que la varilla no puede inclinarse? Este es un problema típico de optimización en Cálculo Diferencial. Supongamos que el ángulo en la vuelta del pasillo no es recto, sino que tiene medida θ. Se desea construir un programa en Octave que nos permita relacionar la longitud de esta varilla y la medida del ángulo θ. También se desea estudiar la relación entre la variación de la longitud máxima de la varilla y el ancho del pasillo. Deseamos construir una función en dos variables θ y k, donde θ es el ángulo en la vuelta del pasillo y k es la anchura del pasillo, que determine la longitud máxima de la varilla.

Referencias

[1] Edwin J. Purcell, Dale Varberg, Steven E. Rigdon. *Cálculo Diferencial e Integral.* Pearson Educación. México, 2001.

[2] Quarteroni, A., Saleri, F. *Cálculo Científico con MATLAB y Octave.* Springer.

3.16. Un método no conforme de Nitsche aplicado a la ecuación del calor dependiente del tiempo

DIANA CAROLINA ROCA
UNIVERSIDAD DEL NORTE
E-mail Address: dcroca@uninorte.edu.co

Resumen

En el presente trabajo, se presenta un método para calcular una solución numérica al problema de transferencia de calor en una región plana, el cual está representado por una ecuación diferencial parcial de segundo orden de tipo parabólico dependiente del tiempo, un problema que depende tanto de tiempo como de espacio y que requiere un tratamiento para ambas partes. El método consiste en un acople entre el método de Galerkin discontinuo (DGM) y un método no conforme de descomposición de dominio usando mallas no coincidentes (éste último basado en el esquema de Nitsche) aproximando mediante funciones lineales tanto para la variable temporal como espacial. Para el desarrollo del método consideramos sobre el dominio condiciones de contorno de tipo Dirichlet en un dominio bidimensional y acotado, en un intervalo de tiempo $[0, T]$. Se presentan experimentos numéricos para mostrar la validez del método y que a su vez muestran un orden de convergencia cuadrático $O(h^2 + k^2)$.

Referencias

[1] [Mund(1994)] Patrick Mund. Adaptive kopplung von finiten elementen und randelementen für ein elliptisch-parabolisches übergangsproblem. 1994.
[2] [Nitsche(1970)] J. Nitsche. Konvergenz des Ritz-Galerkinschen Verfahrens bei nichtlinearen Operatorgleichungen. En Iterationsverfahren, Numerische Mat- hematik,

Approximationstheorie (Tagung Nichtlineare Aufgaben Numer. Math., Oberwolfach, 1968), págs. 75Ű81. Internat. Schriftenreihe Numer. Math.,

[3] [Thomée(2006)] Vidar Thomée. Galerkin finite element methods for parabolic problems, tomo 25 de Springer Series in Computational Mathematics. Springer- Verlag, Berlin, second ed., 2006.

3.17. Existencia de solución local y global para el problema no lineal de onda

CRISTIAN ROJAS MILLA

ALEX PICO AMAYA

Universidad del Atlántico

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

alex.pico.amaya@gmail.com

Resumen

Consideremos el problema con datos iniciales periódicos para la ecuación no lineal tipo ondas

$$\begin{cases} u_{tt} + 2\alpha u_t - \beta u_{xx} = -\lambda \partial_x (|u|^\sigma u) & t > 0 \\ u(0,x) = \phi(x), u_t(0,x) = \psi(x) & x \in \mathbb{R} \end{cases}$$

donde $\Omega = [-\pi, \pi]$ con $\alpha, \beta, \lambda, \sigma > 0$. En esta charla probaremos que si el dato inicial $\phi \in H^1$ y $\psi \in L^2$, entonces existe una única solución $u(t,x) \in C([0,\infty) : H^1)$ del problema periódico.

Referencias

[1] N. Hayashi; P. Naumkin; J.Rodriguez-Ceballos. (2010) Asymptotics of solutions to the periodic problem for the nonlinear damped wave equation. Non-linear Differ. Equ. Appl. 17. 355-369.

[2] F. Linares (2007) Ecuaciones dispersivas no lineales. Caso periódico. Caracas: Escuela Venezolana de Matemáticas.

3.18. MODELO PARA CALCULAR EL DESTINO Y TRANSPORTE DE COLIFORMES FECALES PRESENTES EN EL RÍO QUINDÍO, MEDIANTE EL USO DE REDES COMPLEJAS

Jose Anderson Tellez Uribe

Mónica Jhoana Mesa Mazo

Universidad del Quindío

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

mjmesa@uniquindio.edu.co

Resumen

La falta de calidad del agua de la mayoría de los cuerpos acuáticos de agua dulce es una de las problemáticas mundiales. Por tal razón, conocer el estado de los parámetros físico químicos de las aguas superficiales es importante según la ley colombiana. Entre estos parámetros se encuentran las coliformes fecales.

En este trabajo se toma como caso de estudio la cuenca hídrica río Quindío, con el objetivo de modelar con base en redes complejas la evolución de las coliformes fecales en la cuenca tomando como referencia los puntos de monitoreo de la Corporación Autónoma Regional Quindío (CRQ).

Para lograr lo anterior, se realizó la descripción de la cuenca hídrica con apoyo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, además se estudió el comportamiento de la bacteria Escherichia coli (E. coli) y con ayuda de ecuaciones diferenciales se modeló la dinámica de éstas. Para

la creación de la red compleja, fue necesario usar el software Gephi y el lenguaje de programación Python. Por último, se muestran algunas simulaciones las cuales ilustran el número más probable de coliformes en los lugares de monitoreo sobre la cuenca del río Quindío.

Referencias

[1] Estrada, E. (2011) The Structure of Complex Networks. Theory and Aplications. Oxford University. England.

[2] Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017). Mapas de Fuentes Hídricas. Colombia.

[3] Gomez, E. & Duarte, J. (2014). Enfermedad diarreica aguda por Escherichia coli enteropatógenas en Colombia. Artículo publicado en Rev. chil. infectol. vol.31 no.5 Santiago oct. 2014, Santiago de Chile.

[4] Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J., & Diaz, D. (2014). Indicadores de calidad del agua: Evolucion y tendencias a nivel global. Ingenieria Ambienal-Solidaria, 112-123.

[5] Berenstein, A. (2014). Análisis de redes complejas en sistemas biomoleculares. Tesis Doctoral; Universidad de Buenos Aires, Argentina.

[6] Wu, X. W., Li, L., & Qu, Y. G. (2013). Modelling and analysis of river networks based on complex networks theory. In Advanced Materials Research (Vol. 756, pp. 2728-2733). Trans Tech Publications.

[7] Diaz, B. (2004). Modelación de la calidad del agua en el interceptor río Bogotá en los tramos Fucha- Tunjuelo - Canoas. Tesis de maestría, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

[8] Newman, J. (2010) Networks an Introduction. Oxford University. New York. United States of America (USA).

3.19. BREVE INTRODUCCIÓN A LOS FACTORES POLINOMIALES INVERSOS DE SISTEMAS DIFERENCIALES CUDRÁTICOS

SAMUEL JOSE VEGA ZUNIGA
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
E-mail Address: samuelcodachy@gmail.com

Resumen

Las ecuaciones diferenciales son usadas principalmente para describir cambios en las cantidades o el comportamiento de ciertos sistemas en el tiempo. Muchas veces resulta muy difícil encontrar las soluciones de ciertos sistemas, pero podemos conocer el comportamiento de los sistemas sin tener las soluciones de este.

En esta ponencia vamos hacer un breve relato sobre Los factores polinomiales inversos de sistemas diferenciales cuadráticos, presentaremos las principales definiciones y algunos resultados importantes sobre la teoría algebraica de sistemas diferenciales polinomiales con algunas restricciones a sistemas polinomiales reales.

$$\frac{dx}{dt} = P(x,y), \qquad \frac{dy}{dt} = Q(x,y) \tag{1}$$

donde P, Q son funciones analíticas reales con variables x y y, una función no constante H definida en un dominio $U \subset \mathbb{R}^2$ es una primera integral de (1) en U si esta es constante en todas las soluciones de el sistema contenido en U.

Una herramienta importante en el estudio de sistemas diferenciales es el factor integrante inverso. Un factor integrante inverso es una solución V , definida en un conjunto abierto $U \subset \mathbb{R}^2$ de la ecuación diferencial parcial

$$div(\frac{P}{V}, \frac{Q}{V}) = 0 \qquad (2)$$

Si V satisface esta ecuación, entonces el sistema $\dot{x} = \frac{P}{V}, \dot{y} = \frac{Q}{V}$, es equivalente a (1) después de un cambio de tiempo en el dominio $U|V^{-1}(0)$, es Hamiltoniano. Entonces una primera integral H y un factor integrante inverso V del sistema (1) satisface

$$\frac{P}{V} = \frac{\partial H}{\partial y}, \quad \frac{Q}{V} = \frac{\partial H}{\partial x}$$

decimos que H es asociado a V , y viceversa.

Además tenemos que (2) es equivalente a:

$$P\frac{\partial V}{\partial x} + Q\frac{\partial V}{\partial y} = \left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y}\right) V.$$

Referencias

[1] Ferragut, A. (2006) Polynomial inverse integrating factors of quadratic differential systems and other results. Departamento de matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Cataluña.

[2] F. Verhulst, (1991) Nonlinear Diferential Equation and Dynamical Systems Universitext, Springer.

3.20. Sistemas, teoría cualitativa y herramientas algebraicas en un caso particular-Una revisión

A. Reyes-Linero
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
E-mail Address: areyeslinero@mail.uniatlantico.edu.co
Jorge Rodriguez
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
E-mail Address: jorge.jrodri@gmail.com
Primitivo Acosta-Humánez
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
E-mail Address: primi@intelectual.co

Resumen

El análisis de los sistemas dinámicos ha sido un tema de mucho interés por matemáticos y físicos. Cada sistema posee características propias, lo que permite agrupar a estos en familias, según dichas caracterizasteis. Una de estas familias se puede observar el ejercicio 11 de la sección 1.3.3 del libro; Handbook of exact solutions for ordinary differential equations, de Polyanin-Zaitsev, La cual es una familia cinco paramétrica de sistemas de Lienard.

Sobre esta familia se realiza primero un estudio utilizando herramientas de la teoría de Galois diferencial. Se efectúan una serie de transformaciones,(con ayuda de herramientas como la Algebrización Hamiltoniana), para llevar una ecuación de Lienard a una de ecuación de segundo orden, Luego a una ecuación de Gegenbauer, seguida de una ecuación Hipergeometrica y Finalmente a una ecuación de Legendre. En esta ultima utilizando herramientas de la teoría diferencial de Galois, podremos concluir si nuestro sistemas es integrable o no.

Finalmente se realiza un estudio de las propiedades cualitativas de esta familia, tales como las condiciones para que es sistemas este formado por funciones polinomiales, además del estudio de sus puntos críticos, sus condiciones de existencia y estabilidad.

Referencias

[1] A.D. Polyanin and V.F. Zaitsev, *Handbook of exact solutions for ordinary differential equations, Secod Edition.*Chapman and Hall, Boca Raton (2003).
[2] P.B. Acosta-Humánez, J.T Lazaro, J.J. Morales-Ruiz, C. Patanzi *On the integrability of polynomial fields in the plane by means of Picard-Vessiot theory*. Discrete and continuous Dynamical Systems, Vol 35, May 2015.

Capítulo 4

Álgebra

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

4.1. Ampliación de la noción de Espacio Topológico a partir de la variación de conectivos lógicos en su definición

Derly Gutierrez, Lizeth Ruiz

Nicolás Mahecha

Paola Ombita

Steven Jaimes

Zaira Lopez

Universidad Pedagógica Nacional.

E-mail Address: dma_fsjaimesg865@pedagogica.edu.co

Resumen

El Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional ofrece un espacio denominado "Seminario de Álgebra"desde el cual se han proyectado varios trabajos en torno al estudio de elementos propios de la línea, entre ellos, la noción de espacio topológico. Para este trabajo se propuso modificar la definición usual de espacio topológico, la cual es:

Un espacio topológico es una dupla (X, τ) donde X es un conjunto y τ esa una familia de subconjuntos de X que verifica las siguientes condiciones:

1. $X, \emptyset \in \tau$

2. Dada una familia $\{A_i \in \tau, i \in I\}$, entonces $\bigcup_{i \in \tau} A_i \in \tau$

3. Si $A_1, A_2 \in \tau$ entonces $A_1 \cap A_2 \in \tau$

Tal modificación hace referencia a la condición 3, que indica la operación intersección entre conjuntos, que a su vez se puede definir por medio del conector lógico $\wedge$. Desde el seminario de álgebra de la UPN se planteó la idea de modificar la definición variando este conector lógico por cualquiera de los 16 estudiados por Pierce haciendo uso inicialmente de conjuntos finitos, estas modificaciones dieron paso al estudio de ¿qué se puede considerar como una topología? y considerar ¿qué condiciones son necesarias para ello? En la charla se pretende exponer los resultados obtenidos por el grupo de estudio entorno a lo mencionado anteriormente.

Referencias

[1] Muñoz, J. (2003) Topología Básica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

[2] Muñoz, J. (2012) Introducción a la Teoría de Conjuntos.Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

4.2. FRICCIÓN EN MECÁNICA CUÁNTICA

Hernando González Sierra

Universidad Surcolombiana

E-mail Address: hergosi@usco.edu.co

Resumen

El fenómeno de fricción establece una conexión muy cerrada entre la mecánica clásica y los procesos termodinámicos irreversibles. La transición a la mecánica cuántica no es un proceso trivial, requiere del uso de diversos formalismos para poder modelar sistemas físicos que difieren sustancialmente en su comportamiento. En la cinemática de sistemas macroscópicos, la fricción juega un papel importante en los procesos dinámicos de la mecánica clásica, en este contexto la fricción está conectada con la disipación de energía. En la Mecánica cuántica se introducen introducir los efectos de la fricción usando diversos mecanismos.

Referencias

[1] Schuch, D., Chung, K.H., Hartmann, H. (1983) "Non-Linear Schrödinger-type field equation for the description of dissipative Systems". J. Math. Phys. 24, 1652-1660 .. Academic Press Inc., New York, EEUU.

[2] Tsekov, R (2012) ."Nonlinear friction in quantum mechanics". Ann. Univ. Sofia, Faculty Physics 105, 14-21.

[3] Caldeira, A.O.,Leggett A.J. (1981) Ïnfliuence of dissipation on quantum tunneling in macroscopic systems".

[4] BarchiellIi A. , Vacchini B. (2015). "Quantum Langevin equations for optomechanical systems", arXiv:1503.06547v2.

4.3. Un estudio de la relación de divisibilidad en estructuras algebraicas finitas: Conjuntos $\mathbb{Z}_m$

Fabio Steven Jaimes

William Alfredo Jiménez

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

E-mail Address: dma_fsjaimesg865@pedagogica.edu.co

williamajg@hotmail.com

Resumen

El Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional ofrece un espacio denominado "Seminario de Álgebra"desde el cual se han proyectado varios trabajos en torno al estudio de elementos propios de la línea, entre ellos, el estudio de la relación de divisibilidad en estructuras algebraicas finitas. Por medio de la charla se pretende hacer una exposición de los resultados obtenidos en el estudio mencionado, partiendo de elementos, definiciones y teoremas propios de la teoría de números con el fin de buscar una adaptación de estos a estructuras finitas. El estudio realizado tuvo un proceso que parte de la indagación de elementos en torno a la teoría de números y la teoría algebraica de números tales como M:C:D, M:C:M, congruencias, congruencias lineales, unidades, asociados y finalmente el Teorema Fundamental de la Aritmética.

En los conjuntos $\mathbb{Z}_m$ se lograron caracterizar algunos de los elementos mencionados anteriormente, dando paso así a un estudio general de la relación de divisibilidad en estructuras algebraicas finitas y postulando un posible Teorema Fundamental de la Aritmética en ellas, finalizando de esta manera el estudio realizado.

Referencias

[1] Arrondo, R. (2011) Apuntes de Estructuras Algebraicas. Universidad Complutence de Madrid, Madrid, España.

[2] Castro, L. Sanchez, L. Rojas, S. (2015) La relación de divisibilidad en los enteros de Minkowsky. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

[3] Jimenez, R. Gordillo, E. Rubiano, G. (2004) Teoría de números para principiantes. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

[4] Le Veque, W. (1968) Teoría elemental de los números. Editorial Herrero Hermanos, sucesores. México.

[5] Sanchez, Y. Jimenez, W (2015) Un estudio de la relación de Divisibilidad en superconjuntos de Z a partir del estudio en subconjuntos de Z. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

4.4. Las 2-álgebras de Lie simple y su clasificación.

CARLOS RAFAEL PAYARES GUEVARA.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR.

E-mail Address: payo977@hotmail.com

Resumen

El problema de clasificación de las p-álgebras ($p > 3$) de Lie simple de dimensión finita sobre un cuerpo algebraicamente cerrado, fue totalmente resuelto en el 2008 por H. Strade, A. Premet, R. Wilson, V. Kac y R. Block. Para $p = 2, 3$ hoy en día es un problema abierto. En esta charla se abordará el problema de clasificación de las álgebras de Lie simple sobre un cuerpo algebraicamente cerrado de característica 2 y de las 2-álgebras de Lie simple.

Referencias

[1] Jacobson, N. (1962) Lie algebra. Interscience., New York, EEUU.

[2] Strade, H., Farnsteiner, R (1988) Modular Lie Algebra and Their Representations.
Marcel Dekker, New York, EEUU.

[3] Kac, V., Veisfeiler, B. (1971) Exponentials in Lie algebras of characteristic p,.
Math.USSR Izvestija, vol.5, Moscú, Rusia.

4.5. Representaciones parciales proyectivas y el multiplicador parcial de Schur

Héctor Pinedo Tapia

Universidad Industrial de Santander

E-mail Address:hpinedot@uis.edu.co

Resumen

Las representaciones parciales fueron introducidas en la teoría de C^*-algebras por R. Exel en [1] y por Quigg y Reaburn en [5], esta fue una herramienta importante cuando se trabaja con álgebras generadas por isometrías parciales en un espacio de Hilbert. En el contexto algebraico es estudio de representaciones parciales se dío en los trabajos [2], [3]. Este concepto está relacionado con el de acción parcial, en el cual aparecen naturalmente los productos cruzados generalizados. En el caso clásico, los productos cruzados llevan a la noción de 2-cociclo, por lo cual es natural preguntarse si existe una teoría cohomológica basada en acciones y representaciones parciales. Por tanto, el objetivo de esta charla es el de presentar un resumen sobre los resultados recientes obtenidos en este tópico, presentando así los conceptos de representaciones parciales proyectivas, el multiplicador parcial de Schur y resultados relacionados, para tal fin nos basaremos en el survey [4].

Referencias

[1] Exel, R. (1998) R. Exel, " Partial actions of groups and actions of inverse semigroups". *Proc. Amer. Math. Soc.* 126 (12) 3481-3494.

[2] Dokuchaev, M., Exel, R., Piccione, P. (2000) "Partial representations and partial group algebras". *J. Algebra* 226 (1) 505-532.

[3] Dokuchaev, M., Zhukavetz, N. (2004) "On finite degree partial representations of groups". *J. Algebra* (1) 309-334.

[4] Pinedo, H. (2015) " Partial projective representations and the partial Schur multiplier: a survey". *Bol. Mat.* (22) 2 167-175.

[5] Quigg, J.C., Raeburn. I (1997) " Characterizations of crossed products by partial actions". *J. Operator Theory.* 37 311-340.

4.6. Sobre la construcción de un dominio localmente principal no Noheteriano

Víctor Julio Ramírez Viñas

Universidad Simón Bolívar

Departamento de Matemáticas Puras y Aplicadas

Caracas, Venezuela

E-mail Address: ramirezv@usb.ve

Resumen

Un dominio de integridad D se dice dominio localmente principal si cumple:

$$D_P = \{\frac{a}{b} : a, b \in D, b \notin P\}$$

es dominio de ideales principales, para cada ideal primo P de D.

El propósito de este trabajo es demostra que el dominio $\mathbb{Z}[S]$ es un dominio localmente principal, siendo $S = \{e^{\frac{2\pi i}{p}} : p \text{ primo natural}\}$. Aquí $\mathbb{Z}[S]$ denota la intersección de todos los subanillos de $\mathbb{C}$ que contienen a $\mathbb{Z}$ y S Por otra parte demostraremos que $\mathbb{Z}[S]$ no es Noheteriano. Por último, haremos uso de este dominio $\mathbb{Z}[S]$ para construir una familia infnita de G-domonios de espectro primo infnito, y tal que todo ideal primo no nulo es maximal (véase Kaplansky [1, p.13]).

Referencias

[1] I. Kaplansky. Commutative Rings. Allyn and Bacon, 1970.

[2] D. A. Marcus. Number Fields. Springer-Verlag, 1977

4.7. UTILIDAD DE LA ARITMÉTICA MODULAR EN EL CÁLCULO DE LOS ORDENES DE ALGUNOS GRUPOS LINEALES MODULARES

ELEUTERIO ROMERO PEÑA

INSTITUCION EDUCATIVA MERCEDES ABREGO DE CARTAGENA

E-mail Address: eleuterioromerope@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo damos las definiciones y calculamos los órdenes de algunos subgrupos de $\mathbf{GL}(m, \mathbb{Z}_n)$ similares a los subgrupos lineales clásicos del grupo lineal general sobre un cuerpo cualquiera. Específicamente, el grupo lineal modular especial $\mathbf{SL}(m, \mathbb{Z}_n)$, el grupo modular ortogonal $\mathbf{O}(m, \mathbb{Z}_n)$, el grupo modular ortogonal especial $\mathbf{SO}(m, \mathbb{Z}_n)$ y finalmente el grupo modular simpléctico $\mathbf{Sp}(2m, \mathbb{Z}_n)$. La técnica utilizada consiste en reducir el problema al caso primo y luego emplear la descomposición prima de n, para ello aplicamos algunos resultados básicos sobre isomorfismos de grupos y de aritmética modular.

Referencias

[1] BUCHMANN, J. *Introduction to Cryptography*. Springer-Verlag, New York, (2000).

[2] CAMERON, P.. Notes on Classical, (2000). Disponble en:
http://www.maths.qmul.ac.uk/pje/class gps/

[3] Flamery. S. y Flamery. D., *In Code* . Workman Publishing, New York, (2001).

[4] MacWilliams, J. *Orthogonal matrices over finite fields* , Amer, Math. Monthly, 76(1969), 152-164.

[5] MacDonald. *Linear Algebra over Conmutative Rings* Marcel Dekker, New York, (1894).

4.8. Digrupos generalizados

Olga Patricia Salazar Díaz

Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.

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

Resumen

El concepto de digrupo ha sido propuesto como una generalización de grupos continuos cuyo espacio tangente es un álgebra de Leibniz. En este cursillo estudiamos una generalización de la estructura de digrupo en la cual no requerimos que los inversos sean necesariamente bilaterales. Nosotros caracterizamos un digrupo generalizado como un conjunto y como un producto directo. También exploramos propiedades algebraicas de tipo grupo.

Referencias

[1] M. Kinyon, Leibniz algebras, Lie racks and digroups, J. Lie Theory 17 No. 4 (2007), 99 - 114.

[2] K. Liu, A class of group-like objects, arXiv.math.RA/0311396.

[3] J. L. Loday, Une version non commutative des algebres de Lie: les algebres de Leibniz, Ens. Math. 39 (1993), 269-293.

[4] J. L. Loday, Dialgebras, in: Dialgebras and related operads, Lectures Notes in Mathematics, vol. 1763, Springer Verlag, 2001, pp. 7-66.

[5] A. Magyar, K. Prifogle, D. White and W. Young, An investigation into the structure of digroups, Proceedings of theWabash Summer Institute in Algebra, 2007.

[6] J. Monterde and F. Ongay, Constructing Coquecigrues, Algebra, volume 2014 (2014), Article ID 875981, 11 pages.

[7] F. Ongay, On the notion of digroup, Comunicaciones del CIMAT, No. I-10-04 (2010),http://www.cimat.mx/reportes/enlinea/I-10-04.pdf.

[8] J. D. Phillips, A short basis for the variety of digroups, Semigroup Forum 70 (2005), 466-470.

[9] O.P Salazar-Diaz, R. Velásquez, L.A Wills-Toro, Generalized digroups, Communications in algebra, 44 (2016), 2760-2785.

4.9. Operaciones entre conjuntos definidos con lógicas no estáticas

William Jiménez

Sayda Quiroga

Stefany Tibocha

Universidad Pedagógica Nacional.

E-mail Address: wjimenez@pedgogica.edu.co

dma_ syquirgac819@pedagogica.edu.co

dma_ satibochap258@pedagogica.edu.co.

Resumen

Se presentará la construcción de 16 conectores lógicos, a partir de la construcción de tres modelos de lógica no estática, dichos modelos fueron diseñados usando como herramienta el azar, y teniendo en cuenta que cumplieran la condición de que el conector más probable al realizar un experimento, fuera el de la lógica usual. Como los modelos responden a la lógica usual, fue posible adaptarlos para realizar operaciones entre conjuntos y establecer una comparación entre el retículo formado por los 16 diagramas de Venn resultantes de cada modelo, y el retículo formado por los 16 diagramas de Venn, correspondientes las 16 operaciones usuales entre conjuntos. Para la realización de los diagramas, se tuvo en cuenta la representación usual en la que se determinan cuatro regiones diferentes, cada una correspondiente a una pareja ordenada (p; q); se asignó un color a cada valor de verdad, negro para verdadero, blanco para falso, y dado que los modelos se basan en el azar, se verifica un interfaz entre estos dos colores; luego entre mayor sea la probabilidad de verdad una vez operada cierta pareja ordenada con determinado conector, el color de la región correspondiente a tal pareja tenderá al color negro, o en el caso contrario al color blanco.

Referencias

[1] Ostra, A. (2004) La notación diagramática de C.S. Pierce para los conectivos proposicionales binarios. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Vol 28. 57-70.

[2] Ostra, A. (2008) Una reseña de la lógica matemática de Charles S. Pierce. Revista Universidad EAFIT. Vol 44. No. 150.

4.10. Una reseña sobre los códigos de Hamming.

Yesneri Zuleta Saldarriaga

Sebastian Castañeda

Edwin Bolaño Benitez

Universidad del Atlántico.

E-mail Address:

yesnerizuleta@dcc.uniatlantico.edu.co

scasta@uninorte.edu.co

edwinbolano@dcc.uniatlantico.edu.co

Resumen

En el siguiente articulo se presenta un panorama de los Códigos Hamming, en él se muestran los conceptos mas importantes relacionados a esta clase de códigos, así como la construcción de nuevos códigos a partir de otros y algunas extensiones de los códigos hamming. Los códigos binarios de Hamming 1-correctores de errores constituyen una importante familia de códigos fácil de codificar y decodificar. Tales códigos se definen como códigos lineales (sistemáticos) donde la matriz de control de paridad H, de tamaño $m \times 2^m - 1$, tiene como columnas las representaciones binarias de los enteros $1, 2, \ldots, 2^{m-1}$.

Referencias

[1] Golay, M.E. *Notes on digital codes*. Proc. IRE 37, 657 (1949).

[2] Hamming, R. W. *Error detecting and error correcting codes*. Bell system Tech J. 29 (1957).

[3] Lidl, R y H. Niederreiter *Finite Fields*. Cambridge, University Press. Second edition, 1997.

[4] Ling. S y Chaoping. X *Coding theory a first course* Cambridge, University Press, 2004.

[5] MacWilliam, F.J y N.J.A. Sloane. *The theory of error-Correcting Codess.* North-Holland Matehematical Library. Vol 16. Twelth impression. 2006.

[6] Mendelsohn, N.S. *Congruence relationship for integral recurrences.* Canad. Math. Bull 5. (1962)

4.11. Polinomios linealizados con grado constante, generados aleatoriamente en ColCac.

Yesneri Zuleta Saldarriaga

Ismael Segundo Gutiŕrez García

Universidad del Atlántico

Universidad del Norte.

E-mail Address: yesnerizuleta@dcc.uniatlantico.edu.co

isgutier@uninorte.edu.co

Resumen

En este trabajo abordamos el problema de generar polinomios linealizados con grado constante sobre el cuerpo finito $\mathbb{F}_{q^m}$ cuyo proceso de generación es aleatorio, para tal fin se uso como base el algoritmo diseñado en [3] y el sistema algebraico computacional CoCalc.

Referencias

[1] J.Adámek. *theory and applications of error-correcting codes with and introduction to cryptography adn information theory,*A wiley intersciense publication,137-147, (1991).

[2] R. Koetter and F. R. Kschischang. *Coding for Errors and Erasures in Random Network Coding,* IEEE Transactions on Information Theory, Volumen 54, (2008).

[3] I. Gutierréz and Y. Zuleta *An Algorithm To Generate Binary Gabidulin Codes Using Sage*

[4] Lena.A, Tautmann.H and Margreta.K*Gabidulin Decoding via Minimal Bases of Linearized Polynomial Modules*

[5] RUDOLF AHLSWEDE, NING CAI, SHUO-YEN ROBERT LI AND RAYMOND W. YEUNG *Network Information Flow*, IEEE Transactions on Information Theory, Vol. 46, No. 4, (2000).

[6] Baofeng Wu, Zhuojun Liu.*Linearized polynomials over finite fields revisited.*

Capítulo 5

ESTADÍSTICA

En esta sección presentamos los títulos y resumenes de las ponencias y/o cursillos de los investigadores que participarón 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 despues 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 regresion logistica en ciencias de la salud. Editorial Diaz de Santos, Madrid, 1995.

5.2. Aplicación del Análisis de Componentes Principales Funcionales en el Mercado de Valores Colombiano

Deivis Rodríguez Cuadro
Universidad De Cádiz / Universidad Del Atlántico
E-mail Address: deivisj2@hotmail.com
Fernando Fernández Palacín
Universidad De Cádiz
E-mail Address: fernando.fernandez@uca.es
Antonia Castaño Martínez
Universidad De Cádiz
E-mail Address: antonia.castano@uca.es
Sonia Pérez Plaza
Universidad De Cádiz
E-mail Address: sonia.perez@uca.es

Resumen

El análisis de datos financieros en áreas como la econometría, finanzas, contabilidad y matemáticas, son de vital importancia en la toma de decisiones de cualquier empresa, organismo, etc.

El mercado financiero ofrece un atractivo ámbito de análisis debido a sus fases continuas de negociación de valores o títulos. Este trabajo se centra en el análisis funcional de un conjunto de cotizaciones de algunas empresas que hacen parte de la Bolsa de Valores Colombiana, este enfoque constituye una rama de la estadística llamada Análisis de Datos

Funcionales (FDA), ver Ramsay y Silverman (2005).

En el campo del análisis funcional aplicado a datos financieros, se tienen trabajos de gran relevancia como el aporte de Ingrassia y Costanzo (2005), que realiza un análisis exploratorio del MIB30 desde una visión funcional. Los autores sugieren la construcción de índices bursátiles basados en indicadores funcionales.

Benko (2007) aplica el FDA al estudio de curvas de rendimiento del EURIBOR. El trabajo de Dablemont (2007) aplica el FDA al modelado y predicción en series temporales

financieras. Estas referencias ponen de manifiesto que el FDA es más eficaz que otros métodos clásicos bajo ciertas circunstancias. El objetivo de nuestro trabajo es explorar, describir y analizar el comportamiento de la Bolsa Colombiana de las cotizaciones intra-día de cierre del conjunto de emisores desde la perspectiva funcional, ya que estos datos no han sido tratados de esta manera a la fecha. Aplicando el método del Análisis de Componentes Principales Funcionales durante el periodo comprendido de 2 de enero de 2014 al 3 de noviembre de 2016, se busca obtener una dimensión reducida y facilita el análisis de la información.

En la primera componente se evidencia que aquellas empresas cuyas cotizaciones han estado por debajo (encima) de la media funcional, tienen mejores (inferiores) rendimientos posteriores al 13 de abril de 2015. En la segunda componente principal se observa una clara tendencia homogénea de crecimiento y decrecimiento marcado después del 4 de noviembre de 2015.

Referencias

[1] Benko, M. (2007) Functional data analysis with applications in finance. Tesis Doctoral. Humboldt-University of Berlin, Wirtschaftswissenschaftliche Fakul-tat.

[2] Besse, P., Ramsay, J.O. (1986) Principal components analysis of sampled functions". Psychometrika V. 51, 285311.

[3] Chávez-Chong, C.O., Sánchez-García, J.E., De La Cerda-Gastélum, J. (2015) Análisis de componentes principales funcionales en series de tiempo económicas". Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECONTEC) V. 3(2).

[4] Dablemont, S., Van Bellegem, S., and Verleysen, M. (2007) Modelling and Forecasting nancial time series of "tick data"by functional analysis and neural networks. Forecasting Financial markets.

[5] Febrero-Bande, M., Oviedo De La Fuente, M. (2012) fda.usc: Functional Data Analysis and Utilities for Statistical Computing". R package version 1.3.0, URL https://cran.r-project.org/web/packages/fda.usc/index.html

[6] Ferraty, F., Vieu, P. (2006) Nonparametric functional data analysis. Springer Series in Statistics. Springer, New York.

[7] Ingrassia, S., Costanzo, G. D. (2005) Functional principal component analysis of nancial time series". In New Developments in Classi
cation and Data Analysis Springer Berlin Heidelberg., 351358.

[8] Ramsay, J.O., Silverman, B.W. (2005) Functional Data Analysis. 2nd edition. Springer-Verlag, New York.

Capítulo 6

POSGRAMATE

6.1. Software para complementar el curso de álgebra lineal en los programas de Ciencias Básicas e ingenierías

Aberth Avilez

aavileza@mail.unitlantico.edu.co

Laura Rodriguez

laurarodriguezosorio@hotmail.com

Gabriel Vergara Ríos

gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co **Julio Cesar Romero Pabon**

julioromero2312@gmail.com

Resumen

El álgebra como área fundamental de las matemáticas desde la antiguedad fue utilizada para tratar de explicar los diferentes fenomenos del mundo. Siguiendo esta línea, surge el cocepto de álgebra lineal, y es precisamente en el periodo comprendido entre (1700 a. C) y (1700 d. C) donde se introducen las primeras nociones de sistemas de ecuaciones lineales, las cuales fueron halladas escritas por primera vez en los papiros de Rhid (1650 a. C).

La historia del álgebra lineal moderna surgió en 1843 cuando William Hamilton usó el término vector y en 1844 Hernann Grassmann publicó su libro Die lineare Ausdehnungslehre (La teoría lineal de extensión).

Con la presente comunicación mostraremos los resultados prelimitares de esta investigación, enfocada en utilizar un software que permita complementar la enseñanza y el aprendizaje de algunos tópicos de algebra lineal como los sistemas de ecuaciones lineales, las matrices

con entradas reales y con números complejos, los vectores y valores propios asociados a una matriz cuadrada,las transformaciones lineales, la factorización QR, LU y la descomposición $PA = LDU$.

Con esta investigación se pretende facililitar mediante algoritmos de Matlab la solución de ejercicios y problemas que involucran los temas mencionados con anterioridad.

Referencias

[1] Gabriel vergara et al. (2016) Uso de Matlab como herramienta computacional para apoyar la enseñanza y el aprendizaje del álgebra lineal. *Matua* V. III, 83–91.

[2] (2011) *Métodos matriciales para ingenieros con Matlab*. Pontificia Universidad Javeriana., Cali, Colombia.

[3] Casanova,M. (2009) Diseño curricular e innovación educativa Segunda edición. Madrid: La muralla. SA.

[4]Ramírez, B. *Una propuesta didáctica para el estudio del tema de Espacios Vectoriales en un curso de Álgebra lineal.En T, Gutiérrez (presidencia). Sección Matemática. Conferencia llevada a cabo en la XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática, (págs. 1-12). Chiapas, México.*

[5]Hernandez, R., Fernández, C., and Batista, P. (2010) Metodología de la investigación Sexta edición. México: McGraw-Hill.

[6] Rosales, M. (2012) Diseño e implementación de talleres para la enseñanza y aprendizaje del algebra matricial y solución de sistemas de ecuaciones lineales con Scilab. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

6.2. Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo del concepto de derivada

Luis Felipe Gónzalez
Institución Educativa San Pablo
luisfelipegonzales30@hotmail.com
Gabriel Vergara Ríos
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Mediante esta corta charla, se pretende compartir los resultados preliminares de un trabajo del investigación denominado Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo del concepto de derivada, el cual se ha venido desarrollando en el marco de la Especialización en Didáctica de las matematicas de la Universidad del Atlántico. El objetivo de esta es proponer unas estrategias didácticas para el logro de un aprendizaje significativo del cálculo diferencial por parte de los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa San Pablo de Polo Nuevo Atlántico. La misma se sustenta en aportes teóricos de Alonso, Gallego y Honey (1994); Rodríguez (2010); Díaz y Hernández (2002, 2010, 2011); Hurtado (2010); Hernández, Fernández y Baptista (2010); Ausubel (1983); Vergara (2016); Martínez y Zea (2004); Vigotsky (1962); Brunner (1983), entre otros. La investigación se orienta bajo el paradigma positivista con enfoque cuantitativo, tipificada como proyectiva, no experimental, y de campo. Se seleccionó una población conformada por 60 estudiantes y 4 docentes de la Institución educativa en cuestión. Los datos serán recolectados por medio de encuestas, utilizando para ello un cuestionario tipo Likert elaborado por el investigador y debidamente validado por 3 expertos; el análisis de los resultados se hará mediante el uso de estadística inferencial.

Referencias

[1] Vergara, G. (2017) *Estrategias didácticas basadas en los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios para el estudio del álgebra lineal*. Tesis Doctoral, Maracaibo, Venezuela.

[2]Díaz, F., Hernández, G. (1999) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México.

[3]Díaz, F., Hernández, G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México.

[4] Ausubel,D., Novak, D., Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, segunda edición, México.

6.3. Uso de Geogebra para la interpretación geométrica de los conceptos de limite y derivada de funciones reales

Carool Alzate
IInstitución Educativa Distrital el Campito
calma0120@hotmail.com
Billy Romero
Institución Educativa Germán Vargas Cantillo
billyromero10@hotmail.com
Gabriel Vergara
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co
Julio Romero
Universidad del Atlántico
julioromero@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Mediante esta corta charla, se pretende compartir los resultados preliminares de un trabajo de investigación denominado Uso de Geogebra para la interpretación geométrica de los conceptos de limite y derivada de funciones reales, la cual se viene desarrollando en el marco del seminario de investigación de la Especialización en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad del Atlántico. El objetivo de ésta es el diseño de una unidad didáctica basada en el uso de geogebra como herramienta para la interpretación geométrica de los conceptos de límite y derivada en undecimo grado de la Institución Educativa Distrital el Campito

de Barranquilla. La misma se sustenta en los aportes teóricos de Tamayo y Tamayo (2006); Torrejon (2016), Vergara (2017); Romero y Baloco (2014); Romero y Arias (2013); Vigotsky (1962), entre otros. La investigación se orienta bajo el paradigma positivista con enfoque mixto; tipi

cada como experimental y de campo. Se seleccionaría una población conformada por 60 estudiantes de undecimo grado de la Institución educativa el campito. Los datos serán recolectados por medio de encuestas y entrvistas, utilizando para el caso de la encuesta, un cuestionario diseñado por los investigadores y debidamente validado por 3 expertos; el análisis de los resultados se haría mediante el uso de estadística inferencial.

Referencias

[1] ROMERO, B., ARIAS, J. (2013) *Estrategia Didáctica para fortalecer la comprensión de las secciones cónicas en sus representaciones gráficas en los estudiantes de décimo grado. Tesis de pregrado, Barranquilla, Colombia.*. Tesis Doctoral, Maracaibo, Venezuela.

[2]ROMERO, J., BALOCO, C. (2015). *Diseño instrumental para cursos virtuales: Una experiencia de la Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad del Atlántico.*. McGraw Hill, México. Revista Matua, Colombia.

[3]DÍAZ, F., HERNÁNDEZ, G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* McGraw Hill, México.

[4] AUSUBEL,D., NOVAK, D., HANESIAN, H. (1983) *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo.* Editorial Trillas, segunda edición, México.

[5] VERGARA, G. (2017) *Estrategias didácticas basadas en los estilos de aprendizaje de los estudiantes para el estudio del Álgebra Lineal. Tesis de grado, Febrero de 2017, Maracaibo-Venezuela.*. Editorial Trillas, segunda edición, México.

6.4. Geogebra como herramienta para dinamizar la enseñanza de áreas y volúmenes de poliedros regulares en séptimo grado

Angie Barrios
Colegio San José Hermanitas de la Anunciación
angiepbarrios1996@hotmail.com
Lucina Castillo
Colegio Biffi la Salle
lucinacastillog@hotmail.com
Gabriel Vergara
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

Mediante esta corta charla, se pretende compartir los resultados preliminares de un trabajo del investigación denominado Geogebra como herramienta para dinamizar la enseñanza de áreas y volúmenes de poliedros regulares en séptimo grado del colegio San José hermanitas de la Anunciación de Barranquilla, la cual se viene desarrollando en el marco de la Especialización en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad del Atlántico. El objetivo de esta es dinamizar la enseñanza de áreas y volúmenes de poliedros regulares mediante el uso de geogebra en el grado séptimo del colegio San José hermanitas de la Anunciación, de Barranquilla. La misma se sustenta en los aportes teóricos de Hurtado (2010); Hernández, Fernández y Baptista (2010); Ausubel (1983); Vergara (2016);Vigotsky (1962); Brunner (1983), entre otros. La investigación se orienta bajo el paradigma positivista con enfoque

cualitativo,tipificada como comparativa y de campo. Se seleccionará una población conformada por 70 estudiantes de séptimo grado de la Institución educativa en cuestión. Los datos serán recolectados por medio de encuestas, utilizando para ello un cuestionario diseñado por el investigador y debidamente validado por 3 expertos; el análisis de los resultados se hará mediante el uso de estadística inferencial.

Referencias

[1] ROMERO, B., ARIAS, J. (2013) *Estrategia Didáctica para fortalecer la comprensión de las secciones cónicas en sus representaciones gráficas en los estudiantes de décimo grado. Tesis de pregrado, Barranquilla, Colombia.*. Tesis Doctoral, Maracaibo, Venezuela.

[2]ROMERO, J., BALOCO, C. (2015). *Diseño instrumental para cursos virtuales: Una experiencia de la Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad del Atlántico.*. McGraw Hill, México. Revista Matua, Colombia.

[3]DÍAZ, F., HERNÁNDEZ, G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* McGraw Hill, México.

[4] AUSUBEL,D., NOVAK, D., HANESIAN, H. (1983) *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo.* Editorial Trillas, segunda edición, México.

[5] VERGARA, G. (2017) *Estrategias didácticas basadas en los estilos de aprendizaje de los estudiantes para el estudio del Álgebra Lineal. Tesis de grado, Febrero de 2017, Maracaibo-Venezuela.*. Editorial Trillas, segunda edición, México.

[1]VERGARA, G. (2017) *Estrategias didácticas basadas en los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios para el estudio del álgebra lineal* . Tesis Doctoral, Maracaibo,Venezuela.

[2]DÍAZ, F., HERNÁNDEZ, G. (1999) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* . McGraw Hill, México.

[3]DÍAZ, F., HERNÁNDEZ, G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* . McGraw Hill, México.

[4]Ausubel,D., Novak, D., Hanesian, H. (1983) *PsicologÃČÂηa Educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, segunda edición, México.

6.5. Herramientas matemáticas para la enseñanza de un nuevo cálculo basado en la multiplicación y no en la adición, con aplicaciones.

Sixta Vivanco
Universidad del Atlántico
sixvipa@gmail.com
Jaider Blanco
Universidad del Atlántico
lucinacastillog@hotmail.com
Gabriel Vergara
Universidad del Atlántico
gabrielvergara@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

El presente trabajo pretende brindar nuevas herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo, definimiento un nuevo cálculo no Newtoniano, el cual busca proporcionar una amplia variedad de herramientas matemáticas para su uso en ciencias, ingeniería y matemáticas. Parece tener considerable potencial para el uso como alternativa al cálculo clásico de Newton y Leibniz. AL igual que el cálculo clásico, cada uno de ellos posee (entre otras cosas) Una derivada, una integral etc.

Se busca mediante este trabajo presentar a los estudiantes de cálculo de pregrado la enseñanza y aprendizaje de un nuevo cálculo basado en la multiplicación y división y no en la suma y resta, tomando como base la función exponencial y sus propiedades con el fin de

que tengan más y mejores herramientas con la que puedan aterrizar el estudio del Cálculo en su carrera.

Referencias

[1] Bashirov A. & Riza M (2011) On Complex Multiplicative Differentiation *TWMS Journal App. Eng. Math.* 1(1), 75 – 85.

[2] A.Uzer (2011) Multiplicative type Complex calculus as alternative to the clasical calculus *Comput. Math. Appl.60(2010)*, 2725 – 2737.

[3] Gallego,D.& Nevot A.(2008) Los estilos de aprendizajes y la enseñanza de las matemáticas *Revista Complutense de Educación* Vol 19 Num 1., 95-112 .