

Revista Boliviana de Matemática # 3

COMITES

Comisión Científica:

Msc. Miguel Yucra C.
Msc. Ernesto Cupé C.
Mgr. Porfirio Suñagua S.
Msc. Efraín Cruz M.
Dr. Ramiro Lafuente R.
Lic. Santiago Conde C.
Lic. Luis Tordoya Lazo

Comite Editorial:

Lic. Luis Tordoya Lazo
Mgr. Porfirio Suñagua S.
Univ. Huber D. Lopez A.

Diseño tapa:

Lic. Marcelo Machicao R.

Director del instituto de investigación matemática:

Lic. Luis Tordoya Lazo

Jefe de Carrera de Matemática:

Mgr. Porfirio Suñagua S.

Prólogo

La Carrera de matemática como Unidad Académica-Científica de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales viene realizando las tareas de investigación e interacción social desde hace varios años atrás en la modalidad de “Seminarios”, que consiste en el desarrollo de Proyectos en torno a una temática de interés por parte de varios docentes.

Es así que en el año 2000 la Carrera edita la primera Revista Científica producto de los trabajos de Investigación durante el año Mundial de la Matemática, luego en el año 2001 sigue la Revista Nro. 2, posteriormente en el año 2002 se edita el primer Fascículo que publica todos los trabajos de investigación que se expusieron durante el XXXV semana aniversario de la Carrera de Matemática.

Desde el 14 de noviembre del 2001 se tiene oficialmente creado el Instituto de Investigación Matemática mediante Resolución Universitaria HCU 272/2001. Desde entonces todos los proyectos de investigación e interacción social dependen del Instituto y algunos proyectos se desarrollan en sus ambientes propios que queda en el Campus Universitario de Cota Cota. Ahora la presente publicación de la Revista Nro. 3 contiene artículos científicos que son productos de los diferentes proyectos de investigación de los años 2002 y 2003 fundamentalmente. En esta ocasión todos los trabajos publicados en este documento pasaron por una instancia revisora llamada *comisión científica*, de modo que el nivel de los mismos tienen una suficiencia comprobada.

Por otra parte, los trabajos publicados conforme a la naturaleza de su contenido corresponde a las áreas de Álgebra, Análisis, Topología, Geometría, Educación Matemática y Matemática Aplicada de modo que el lector pueda orientarse en una de estas áreas y si es posible den lugar a la profundización de las temáticas presentadas ya sea en la propia matemática como en las aplicaciones.

La Paz, Abril del 2004
Mr . Porfirio Suñagua S.
Jefe de Carrera 2001-2004

Índice general

Parte 1. Análisis	1
Capítulo 1. PROCESOS ESTOCÁSTICOS EN SISTEMAS DINÁMICOS	3
1. Introducción	3
2. Convergencia de medidas invariantes	4
3. Bibliografía	6
Capítulo 2. ANÁLISIS NO STANDARD	7
1. Introducción	7
2. El concepto de “no standard”	7
3. Los Infinitesimales	8
4. Los números hiperreales	8
5. Espacios métricos y análisis no standard	9
6. Filtros	10
7. Potencia Reducida	10
8. Potencia reducida de funciones	11
9. Potencias reducidas de relaciones.	12
10. Conclusión	12
11. Referencias	13
Capítulo 3. LA CONSTANTE DE EULER - MASCHERONI	15
1. Introducción	15
2. Un poco de historia	15
3. Constante de Euler - Mascheroni	16
4. Bibliografía	17
Parte 2. Álgebra	19
Capítulo 4. ACERCA DE LOS GRUPOS ALGEBRAICOS	21
1. Bibliografía	25
Capítulo 5. CRIPTOGRAFÍA RSA	27
1. Introduccion	27
2. Bibliografía	29
Capítulo 6. ACERCA DE LA DEFINICIÓN DE CAOS SEGÚN DEVANEY	31
1. introducción	31
2. Definición de Caos según Devaney	31
3. Bibliografía	32
Capítulo 7. UNA INTRODUCCIÓN A ALGEBRAS DE BANACH (RESUMEN)	33
1. Introducción	33
2. El subconjunto de elementos inversibles	33
3. El conjunto resolvente de un elemento	33
4. El conjunto espectral de un elemento	34

5. Teoría de Gelfand	34
6. Bibliografía	35
Parte 3. Geometría y Topología	37
Capítulo 8. VARIACIONES DE LA ENERGÍA	39
1. Introducción	39
2. Variaciones y campo variacional	39
3. La función energía	40
4. Función energía	40
5. Primera y Segunda variaciones de la energía	41
6. Bibliografía	42
Capítulo 9. SEMEJANZA	43
1. Introducción	43
2. Definición de Semejanza	44
3. El Teorema Fundamental de Semejanza	46
4. Semejanza de triángulos	49
5. Semejanza en el círculo	51
6. Relación entre semejanza y área	52
7. Área del círculo y longitud de la circunferencia	52
8. Bibliografía	53
Capítulo 10. ESLABONES HISTÓRICOS DE LA TEORÍA DE SEMIGRUPOS DE LIE	55
1. El siglo XIX	56
2. La Geometría y Félix Klein	57
3. Sophus Lie y los Grupos Continuos	57
4. El Quinto Problema de Hilbert	59
5. La Teoría de Semigrupos a Finales del Siglo	59
6. Charles Loewner, Semigrupos y la Conjetura de Bieberbach	60
7. Funciones Monótonas de más alto orden y Pseudosemigrupos	61
8. La Teoría de Semigrupos Lie-Loewner	62
9. El programa Extendido de ERLANGEN	63
10. A.D. Wallace y Semigrupos Topológicos	64
11. Referencias	64
Capítulo 11. CONDICIONES TOPOLÓGICAS PARA EL ANÁLISIS GLOBAL EN LA GEOMETRÍA RIEMANNIANA	67
1. Introducción	67
2. Particiones de la Unidad:	68
3. Entornos tubulares	70
4. Funciones de recubrimiento	73
5. Bibliografía	77
Parte 4. Matemática Aplicada	79
Capítulo 12. EFECTO PASSTHROUGH EN LA ECONOMÍA BOLIVIANA	81
1. Introducción	81
2. Trabajos anteriores sobre el passthrough	81
3. Marco metodológico	81
4. Resultados	83
5. Conclusiones	85
6. Bibliografía	86
Capítulo 13. AUTÓMATAS CELULARES	87

1. Antecedentes Históricos	87
2. Introducción	88
3. Estructura de un Automata Celular	89
4. Nomenclatura Simbólica	90
5. Propiedades Globales	93
6. Clases de Autómatas Celulares	94
7. Aplicaciones	94
8. Conclusiones	97
9. Referencias	97
Parte 5. Educativa	99
Capítulo 14. LA MATEMÁTICA, EL CONOCIMIENTO	101
1. Antecedentes	101
2. Introducción	101
3. La matemática en el conocimiento	101
4. El trabajo matemático clásico	102
5. El método	103
6. Los objetos	103
7. Conclusión	104
8. Recomendación	104
Capítulo 15. FUNDAMENTOS TEÓRICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	105
1. Introducción	105
2. Problema científico	105
3. Interés por la resolución de problemas	106
4. Conceptualización de problema matemático	106
5. Clasificación de problemas matemáticos simples	109
5.1 Problemas de tipo aditivo	110
5.1.1 Problemas de causa cambio.	110
6. Protocolo para la resolución de Problemas: Estructura, descripción y análisis de las fases	114
7. Variables intervinientes en el estudio de la resolución de problemas	115
8. Métodos, técnicas y estrategias para la resolución de problemas matemáticos.	122
9. Exposición de Métodos para la resolución de Problemas Matemáticos.	123
10. Bibliografía	124
Capítulo 16. LA IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN ASPECTOS TEÓRICOS (EL PROBLEMA DE LA MEDIDA)	125
1. La medición de magnitudes, su historia y la aplicación de los campos numéricos	125
2. Matematización de los conceptos empíricos de magnitud y medida	127
3. Mediante la experiencia medición de volúmenes	133
4. Bibliografía	135
Capítulo 17. ¿Y PARA QUÉ SIRVEN LAS MATEMÁTICAS?	137
1. Bibliografía	141
Capítulo 18. SIMETRÍA	143
1. Los grupos circulares (<i>grupos que no contienen traslaciones</i>)	147
2. Los grupos de Frizo (<i>Con traslaciones en una sola dirección</i>)	148
3. Los grupos papel de pared (<i>Con dos traslaciones en direcciones diferentes</i>)	149
4. Referencias	151
Capítulo 19. LA MATEMÁTICA ANTE EL RETO CULTURAL Y SOCIAL DEL SIGLO XXI	153
1. Un Siglo para resolver 23 problemas	153

2. El paradigma de la imagen social de la matemática	153
3. El reto social y cultural	153
4. ¿Y los contenidos en la asignatura de la Matemática?	154
5. ¿Y en cuanto a la metodología?	155
6. Conclusiones	155
Capítulo 20. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DESDE UNA PERSPECTIVA HOLÍSTICA	157
1. ¿Cuál es el problema?	157
2. ¿Cuál es el compromiso y la tarea?	158
3. Educa un currículo dirigido al desarrollo de técnicas	159
4. ¿Por qué el aprendizaje es impersonal?	160
5. ¿Porqué la enseñanza se basa en textos?	160
6. ¿Cuáles son las suposiciones falsas?	160
7. ¿Qué tiene de matemática una educación matemática?	161
Capítulo 21. G. NO EUCLIDIANA Y T. C. NO CANTORIANA	163
1. Antecedentes	163
2. Introducción	164
3. Geometría no Euclidiana	165
4. Teoría de Conjuntos no Cantoriana	165
5. Apéndice: Hipótesis del continuo	166
6. Conclusión	166
7. Bibliografía	167
Capítulo 22. APLICACIÓN DE EXTENSIÓN DE CAMPOS	169
1. Antecedentes	169
2. Introducción	169
3. Desarrollo	170
4. Números constructibles	170
5. Imposibilidad de ciertas construcciones	171
6. Conclusiones	172
7. Recomendaciones	172
8. Bibliografía	172
Capítulo 23. CÁLCULO DE $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx$	173
1. Problema's	173
2. Solución	174
3. Bibliografía	177
Capítulo 24. LA LÓGICA DIFUSA	179
1. ¿Qué es Lógica Difusa?	179
2. Conjuntos Difusos: Lógica Difusa	179
3. Operaciones entre Conjuntos Difusos	181
4. Variables Lingüísticas	181
Capítulo 25. TEOREMA DE LA CURVA DE JORDAN	183
1. Antecedentes	183
2. Desarrollo	183
3. Conclusión	185
4. Recomendaciones	185
5. Bibliografía	185
Capítulo 26. CUBO Y COSAS IGUAL A NÚMERO	187
1. Introducción	187
2. Álgebra	187

3. Conclusiones	189
4. Bibliografía	189