



PROGRAM

September 1-5, 2014
Puebla, Mexico

FIRST INTERNATIONAL
CONFERENCE ON
MATHEMATICS
AND ITS APPLICATIONS



Programa del Primer Congreso Internacional de Matemáticas y sus Aplicaciones



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Benémrita Universidad Autónoma de Puebla

José Alfonso Esparza Ortiz

Rector

José Ramón Enrique Arrazola Ramírez

Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Fernando Macías Romero

Organizador general del Primer Congreso Internacional de Matemáticas y sus Aplicaciones

© Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Encargada de la elaboración del programa: María de Jesús López Toriz

Diseño y edición: Lucero Guadalupe Contreras Hernández

José Luis León Medina

Diseño de portada: Miguel Martínez Cano

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Índice general

Presentación	3
Publicaciones	4
Siglas de instituciones	5
Mapa de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas	6
Horarios por lugar	7
Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102	7
Sala de Conferencias, 111B/302	8
Sala Audiovisual 1, 111E/106	9
Sala Audiovisual 2, 111F/101	10
Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303	11
Laboratorio de Probabilidad y Estadística, 111F/103	12
Conferencias Plenarias	13
Conferencia Inaugural	14
Plenaria del lunes 1 de septiembre	16
Plenaria del martes 2 de septiembre	17
Plenaria del miércoles 3 de septiembre	19
Plenaria del jueves 4 de septiembre	20
Plenaria del viernes 5 de septiembre	22
Álgebra	25
Horario del martes 2 de septiembre	26
Resúmenes	27
Análisis Matemático	33
Horario del jueves 4 de septiembre	34
Horario del viernes 5 de septiembre	35
Resúmenes	36
Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Modelación Matemática	51
Horario del lunes 1 de septiembre	52
Horario del martes 2 de septiembre	52
Horario del miércoles 3 de septiembre	54
Horario del jueves 4 de septiembre	54
Horario del viernes 5 de septiembre	56
Resúmenes	57

Educación Matemática	89
Horario del lunes 1 de septiembre	90
Horario del martes 2 de septiembre	91
Horario del miércoles 3 de septiembre	92
Horario del jueves 4 de septiembre	93
Horario del viernes 5 de septiembre	94
Resúmenes	95
Física Matemática	119
Horario del lunes 1 de septiembre	120
Resúmenes	121
Geometría	127
Horario del jueves 4 de septiembre	128
Horario del viernes 5 de septiembre	129
Resúmenes	130
Historia, Divulgación, Enseñanza y Filosofía de la Matemática	137
Horario del lunes 1 de septiembre	138
Horario del martes 2 de septiembre	139
Resúmenes	140
Lógica Matemática	147
Horario del martes 2 de septiembre	148
Horario del miércoles 3 de septiembre	149
Resúmenes	150
Probabilidad, Estadística y Actuaría	161
Horario del miércoles 3 de septiembre	162
Horario del jueves 4 de septiembre	163
Horario del viernes 5 de septiembre	164
Resúmenes	165
Topología	185
Horario del lunes 1 de septiembre	186
Horario del martes 2 de septiembre	187
Horario del miércoles 3 de septiembre	188
Horario del jueves 4 de septiembre	189
Horario del viernes 5 de septiembre	190
Resúmenes	191
Actividades en Atlixco	213
Índice de autores	215

Presentación

¡Matemáticos del mundo uníos!

Después de 9 años de organizar ininterrumpidamente las diferentes versiones anuales de las Grandes Semanas Nacionales de la Matemática (GSNM), la Academia de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), organiza la décima versión de las GSNM en su primera versión internacional, llamándola 1 Congreso Internacional de Matemáticas y sus Aplicaciones (1CIMA).

Es preciso realizar una retrospectiva de todo este trabajo, así como resaltar su importancia y sus méritos. Durante estos años el país, la BUAP y la FCFM han evolucionado radicalmente. Paralelo a estos cambios las GSNM, también han dado saltos cuánticos pero han mantenido un espíritu impermutable: la matemática en Puebla tiene algo que decir y los matemáticos pueden usar este espacio para hacer lo propio. La Academia de Matemáticas de la FCFM a través de las GSNM, insiste en la organización colectiva de espacios de reflexión y difusión del quehacer matemático en el sentido más amplio, convocando, e involucrando a los interesados, y creando nuevos interesados en la divulgación de un conocimiento matemático en un perfil muy amplio y al mismo tiempo muy profundo.

Como señalamos antes, el espíritu de las GSNM no ha cambiado, sigue manteniendo la fe en el poder del discurso matemático, como ente unificado en la práctica organizativa y sostenida. En la FCFM convivimos diferentes espíritus, que se pueden enfrentar en algunas prácticas y discursos, pero en la organización de las GSNM se unifican, proponen y realizan. Quisiéramos insistir en el hecho profundamente humano que existe detrás de una colección de conferencias, talleres y discusiones, que es el cuerpo visible de un congreso; ¿de dónde proviene la magia de la convivencia huma-

na que viven los organizadores y los asistentes a estas jornadas de trabajo? Creemos que tiene tres fuentes importantes: la naturaleza de la matemática, la historia de la matemática en Puebla y el grupo de matemáticos de Puebla que se responsabiliza de la organización de esta tarea. Por un lado la matemática nos exige una actitud crítica, escuchando a los demás, fuera de todo dogmatismo, y nos impone la esperanza de la posibilidad de una solución ante todo tipo de problemas; por otro lado, la matemática en Puebla siempre se ha ejercido con una gran responsabilidad democrática, es decir, entregando cuentas a una comunidad y convocando a ésta para tomar decisiones; finalmente, resultado de esta historia, en la FCFM se ha logrado conjuntar un grupo de personas, con la suficiente experiencia, conocimiento y convicción para seguir creando, recreando y haciendo crecer este espacio cultural científico.

Basta ver, a lo largo de la historia de las GSNM, el aumento de sus sesiones, su diversificación y su constante actualización para concluir que éstas han ido creciendo. Además, considerando la calidad de sus conferencias y el constante aumento de sus asistentes, así como los nuevos y diversos lugares desde donde asisten, concluimos que las GSNM, han aumentado en calidad, en importancia y en influencia. También han impactado positivamente en la forma de ver a la matemática, desde los niveles básicos de enseñanza, difundiendo así la gran importancia de su estudio y de su divulgación.

Las GSNM siguen cumpliendo el ser un espacio humano-cultural de divulgación y reflexión de los más diversos quehaceres matemáticos. Al paso de los años, a los matemáticos en Puebla nos es esencial esta actividad, por razones espirituales fundamentalmente. Esperamos contagiar esta afición a todos los matemáticos del mundo para que se animen y vengán a compartir experiencias en este

1CIMA.

Esperamos contar con su participación, enriquecernos con las diferentes pláticas que se ofrecerán y aprovechar este festejo de la riqueza matemática que alberga la FCFM.

Comité Organizador 1CIMA

Publicaciones

Libro: **Matemáticas y sus Aplicaciones 5**

4

Como parte de las actividades relacionadas a las Grandes Semanas de la Matemática, surgen las memorias de las GSNM, el primer ejemplar, publicado en 2009, recopilaba una gran diversidad de trabajos desarrollados en extenso de los que fueron expuestos en las primeras cuatro GSNM, posteriormente, en 2010, se publica el volumen “Memorias de la 5GSNM” donde se hizo constatar que la riqueza de los trabajos presentados en las GSNM merecía ser divulgado y difundido entre la comunidad matemática mexicana, por tal razón, a partir del año siguiente se adopta el título característico de esta serie “Matemáticas y sus Aplicaciones” y a partir de entonces, año tras año, esta publicación se ha consolidado como un medio de difusión de los trabajos, tanto de profesores-investigadores, como de trabajos sobresalientes de alumnos que participan en esta actividad matemática anual.

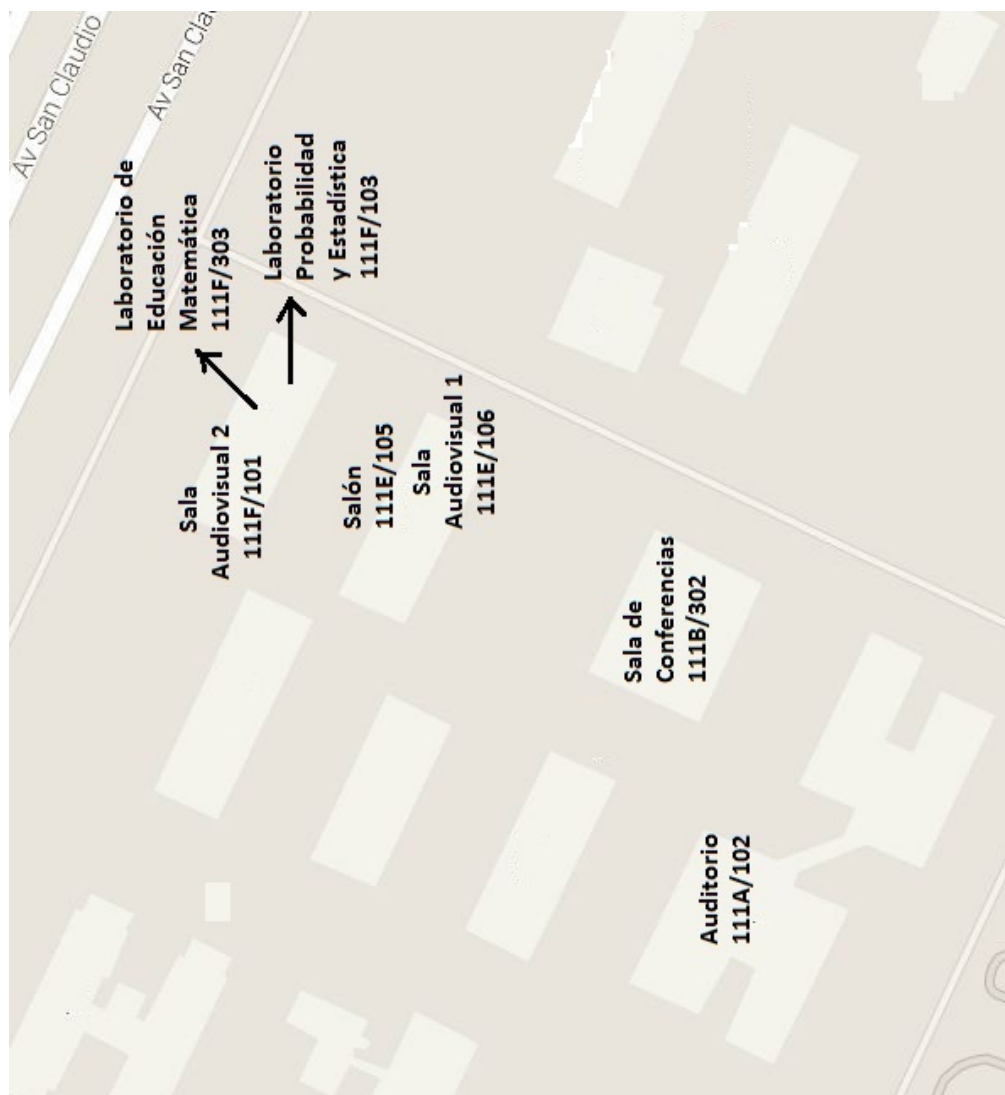
Se invita atentamente a todos los ponentes a someter a arbitraje sus trabajos en extenso, para su posible publicación en el libro Matemáticas y sus Aplicaciones 5. La fecha límite de recepción de trabajos es el 31 de diciembre de 2014.

Mayores informes en la página: <http://www.fcfm.buap.mx/cima/publicaciones.html>

Siglas de instituciones

BINE	Benemérito Instituto Normal del Estado
CCM Morelia-UNAM	Centro de Ciencias Matemáticas Campus Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México
CCM-UNAM	Centro de Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México
CE PGDO	Centro Escolar Presidente Gustavo Díaz Ordaz
CIMAT	Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.
CINVESTAV-IPN	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
ENES, Unidad León, UNAM	Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México
ENP-UNAM	Escuela Nacional Preparatoria Universidad Nacional Autónoma de México
ESE-IPN	Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional
FCC-BUAP	Facultad de Ciencias de Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
FCE-BUAP	Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
FCFM-BUAP	Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
FC-UASLP	Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
FC-UNAM	Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
FI-UV	Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana
FM-UV	Facultad de Matemáticas, Universidad Veracruzana
IC-BUAP	Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
ICUAP	Instituto De Ciencias BUAP
IFM-UTM	Instituto de Física y Matemáticas, Universidad Tecnológica de la Mixteca
IIH-UMSNH	Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
IIMAS-UNAM	Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas Universidad Nacional Autónoma de México
IM-UNAM	Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México
INSP-SS	Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
UA	Universidad Anáhuac
UA Norte	Universidad Anáhuac Campus Norte
UABJO	Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca
UACM	Universidad Autónoma de la Ciudad de México
UAEH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
UAM-C	Universidad Autónoma Metropolitana Campus Cuajimalpa
UAM-I	Universidad Autónoma Metropolitana Campus Iztapalapa
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro
UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas
UNISON	Universidad de Sonora
UNISTMO-Tehuantepec	Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec
UPAEP	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
UTIM	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros
UTM	Universidad Tecnológica de la Mixteca

Mapa de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas



Horarios por lugar

Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
8:30-8:50	Ceremonia Inaugural	Topología			
9:00-9:30	Conferencia Inaugural				
9:30-10:00					
10:00-10:30	Historia, Divulgación, Filosofía y Enseñanza de las Matemáticas				
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30		Topología		Topología	Topología
16:30-17:00					
17:00-17:30	Historia, Divulgación, Filosofía y Enseñanza				
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Sala de Conferencias, 111B/302

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
9:00-9:30		Lógica Matemática		Análisis Matemático	
9:30-10:00					
10:00-10:30	Física Matemática				
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30	Física Matemática	Lógica Matemática		Análisis Matemático	
16:30-17:00					
17:00-17:30					
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Sala Audiovisual 1, 111E/106

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
9:00-9:30		Álgebra		Geometría	
9:30-10:00					
10:00-10:30	Topología				
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30	Topología	Álgebra		Geometría	Geometría
16:30-17:00					
17:00-17:30					
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Sala Audiovisual 2, 111F/101

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
9:00-9:30		Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Modelación Matemática			
9:30-10:00					
10:00-10:30					
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30	Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Modelación Matemática			Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Modelación Matemática	
16:30-17:00					
17:00-17:30					
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
9:00-9:30					
9:30-10:00					
10:00-10:30					
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30	Educación Matemática			Educación Matemática	
16:30-17:00					
17:00-17:30					
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Laboratorio de Probabilidad y Estadística, 111F/103

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
9:00-9:30			Probabilidad Estadística y Actuaría		
9:30-10:00					
10:00-10:30					
10:30-11:00					
11:00-11:30					
11:30-12:00					
12:00-12:30					
12:30-12:50					
13:00-13:50	Conferencias Plenarias				
14:00-16:00	Tiempo libre				
16:00-16:30			Probabilidad Estadística y Actuaría		
16:30-17:00					
17:00-17:30					
17:30-18:00					
18:00-18:30					
18:30-19:00					
19:00-19:30					
19:30-20:00					

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

**CONFERENCIAS
PLENARIAS**

13

Organizador:
Raúl Escobedo Conde
escobedofcfm.buap.mx

Conferencia Inaugural

Judy Kennedy

Lamar University, Texas State University System



Professor Kennedy received her PhD from Auburn University in 1975. Most of her professional career was spent in the Department of Math Sciences at the University of Delaware in Newark, Delaware, but in 2007 she moved to the Department of Mathematics at Lamar University in Beaumont, Texas. She has published nearly 70 papers in the areas of continuum theory and dynamical systems (with a number of co-authors). She loves to travel and has given mathematics talks in 22 countries so far. Even though now a senior citizen, she still loves

doing and teaching mathematics. Her current research interest is the investigation of the topology and dynamics of inverse limits with set-valued functions.

[CI]

Dynamics of generalized inverse limits over intervals

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

9:00-10:00 hrs.

Suppose $f : I \rightarrow 2^I$ is a surjective, upper semicontinuous bonding map. Let $M = \varprojlim f$. Even though f is not even a function in the usual sense, it induces a continuous function σ from M onto M . The function σ is called the shift map on M , since for $\mathbf{x} = (x_0, x_1, \dots) \in M$, $\sigma(\mathbf{x}) = \sigma(x_0, x_1, \dots) = (x_1, x_2, \dots)$.

We begin an investigation of the dynamical behavior of the shift map σ . We would like to know which properties of the bonding map f imply that the map σ has certain dynamical properties. So far, we have considered properties which imply the following:

1. The points $\mathbf{0} := (0, 0, 0, \dots)$ and $\mathbf{1} := (1, 1, 1, \dots)$ are fixed under σ , and the point $\mathbf{0}$ attracts all points of M except $\mathbf{1}$; i.e., if $\mathbf{x} \in M$, $\mathbf{x} \neq \mathbf{1}$, then $\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma^n(\mathbf{x}) = \mathbf{0}$.

2. The shift map σ is topologically transitive on M .
3. The shift map σ has the property that every (nonempty) open set $U \subset M$ contains a periodic nonempty closed set.
4. The inverse limit space M admits a Cantor set $\mathcal{A}$ of nonempty closed sets invariant under the shift map σ . Furthermore, if $\tilde{\sigma}$ represents the continuous mapping on the hyperspace 2^M of M induced by σ on M , then $\tilde{\sigma}|_{\mathcal{A}}: \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{A}$ is a shift on n symbols.
5. The shift map σ has positive topological entropy.

This is just the beginning.

Plenaria del lunes 1 de septiembre

Alejandro Garciadiego Dantan

Facultad de Ciencias UNAM



Mexicano de nacimiento, después de cursar sus estudios de licenciatura en matemáticas en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), obtuvo sus grados de maestro (1979) y doctor (1983) en el Instituto para la Historia y Filosofía de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Toronto. Labora en el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde imparte cursos relacionados con la historia, filosofía, pedagogía y popularización de las matemáticas y de las ciencias. Es presidente fundador de la Asociación para la Historia, Filosofía y Pedagogía de las Ciencias Matemáticas. Es participante, a partir de su fundación, del Sistema Nacional de Investigadores (México, 1984).

Es miembro por invitación de la Academia Internacional de Historia de las Ciencias (Francia) y del Comité Internacional de Historiadores de las Matemáticas (U. S. A.).

[CP 1]

Ciencias y Humanidades: analogías y divergencias

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

13:00-13:50 hrs.

El propósito de esta plática es discutir, desde un punto introductorio, algunos de los elementos metodológicos de los procesos de investigación de las ciencias y las humanidades. A pesar de que estos métodos son, aparentemente, opuestos, ambas áreas se enriquecen cuando comprendemos y enriquecemos nuestras disciplinas al usar metodologías complementarias.

Plenaria del martes 2 de septiembre

Raymundo Bautista Ramos

Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

Raymundo Bautista Ramos nació en Puebla; cursó de manera simultánea y en sólo tres años, las carreras de Ingeniería Química y de Físico-Matemáticas de la Universidad de Puebla, estudió la maestría y doctorado en Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Después de concluir sus estudios de posgrado, en 1970 el Dr. Bautista ocupó una plaza de Investigador Adjunto en el Instituto de Matemáticas de la UNAM. En 1972 fue ascendido a Investigador



Titular, puesto que desempeña hoy en día. Fue profesor de la Escuela de Altos Estudios de la Universidad de Sonora en 1966 y en la Escuela de Ciencias Físico Matemáticas en la Universidad Autónoma de Puebla en 1972 refundando el Colegio de Matemáticas. Se desempeñó como director del Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla: 1981-1982; Director del Instituto de Matemáticas de la UNAM en los periodos 1984-1990 y 1990-1994, jefe de la Unidad Académica de Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM 2001-2006. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III desde 1984. Premio UNAM en Investigación en Ciencias Exactas 2006; es Investigador Emérito de la UNAM desde 2008. El trabajo de investigación de Raymundo Bautista es de alta calidad y se enmarca en las áreas de representaciones de grupos y representaciones de álgebras. Destaca su demostración de la validez de la segunda conjetura de Brauer—Thrall, reconocido como un problema fundamental en la teoría de representaciones de álgebras. Cabe señalar que muchos matemáticos destacados intentaron antes que él, demostrar la conjetura pero sin éxito. Cuenta con 63 artículos de investigación publicados en revistas de circulación internacional, ha sido invitado a distintos países en estancias de investigación y para impartir conferencias.

[CP 3]

Matrices, Álgebras y Módulos

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

13:00-13:50 hrs.

Sea k un campo fijo, consideremos $(A_1, A_2, \dots, A_n)$, n -adas de matrices con

entradas en k , del mismo tamaño. Si $(A_1, \dots, A_n)$ y $(B_1, \dots, B_n)$ son n -adas de matrices como antes diremos que la primera se transforma en la segunda si existen matrices no singulares P y Q tales que $B_i = PA_iQ$ para toda $i \in 1, \dots, n$. En tal caso diremos que las dos n -adas de matrices son equivalentes.

Un problema clásico en matemáticas es encontrar sistemas de representantes de las clases de equivalencia de n -adas de matrices. Representantes de estas clases suelen llamarse n -adas canónicas. Si $n = 1$ la solución del problema propuesto es simple, las matrices canónicas son matrices diagonales con ceros y unos en la diagonal principal.

Para $n = 2$ el problema ya no es tan sencillo, fué resuelto por Kronecker alrededor de 1890. El problema para $n > 3$ no ha sido resuelto de manera satisfactoria.

El problema antes planteado es equivalente a encontrar representantes de las clases de isomorfía de módulos sobre el álgebra de caminos de Q_n la gráfica orientada que consiste de dos vértices x, y y n -flechas de x a y . Veremos qué se puede decir para ciertos módulos de interés en el caso $n = 3$.

Plenaria del miércoles 3 de septiembre

José Javier Mendoza Casas

Departamento de Análisis Matemático de la Universidad Complutense de Madrid

José Mendoza estudió la licenciatura en Matemáticas en la Universidad Complutense de Madrid y su doctorado en ciencias en la misma Universidad obteniendo el premio Extraordinario de Doctorado correspondiente a su curso (1980-81). Es Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Análisis Matemático de la UCM desde 1984. Durante este tiempo ha impartido la mayoría de las asignaturas que tiene a su cargo este departamento. Ha pertenecido a grupos de investigación subvencionados por el Ministerio de Universidades desde hace más de 20 años.



19

[CP 3]

Teorías de integración

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

13:00-13:50 hrs.

El objeto de esta plática es reflexionar un poco acerca del concepto de integral y pasar revista a unas cuantas teorías de integración: de Riemann, de Lebesgue, de Denjoy, de Henstock, de McShane... La plática está pensada para estudiantes de Ciencias.

Plenaria del jueves 4 de septiembre

Carlos Moisés Hernández Suárez

Centro internacional del Mejoramiento del maíz y trigo



Carlos Hernández es Agrónomo, egresado de la Universidad de Colima. Obtuvo su Maestría en Ciencias en Estadística en el Colegio de Postgraduados, Chapingo y su doctorado en Biometría y Estadística en la Universidad de Cornell. Desde Abril del 2013, ha sido el Jefe de la Unidad de Biometría y Estadística en CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) en Texcoco. Fue el fundador y primer director del Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico (IIDET) de la Universidad de Colima. Entre los principales intereses de Carlos esta la aplicación de las matemáticas, probabilidad, estadística e informática a los problemas relevantes en las ciencias naturales.

En el área de la tecnología, también tiene proyectos para la trazabilidad y la seguridad alimentaria.

[CP 4]

¿Las escuelas impulsan epidemias de dengue?

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

13:00-13:50 hrs.

La fiebre del dengue, una enfermedad transmitida por el mosquito Aedes, es endémica en más de 100 países y afecta a 50 millones de personas al año. Aunque las grandes reuniones en la presencia de Aedes pueden impulsar las epidemias, la contribución de importantes fenómenos de reunión como ocurre con los estudiantes en las escuelas de todo el mundo nunca ha sido cuantificado. Se analizaron los datos del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de México (población de 105 millones) durante los últimos tres años, y observamos dos puntos con tasas inusuales de crecimiento de las epidemias: una al comienzo de la temporada de lluvias y el otro al final de las vacaciones de verano, cuando 25 millones de estudiantes regresan a clases. Ante la sospecha

de que las condiciones no atendidas en el que las escuelas primarias se dejan durante estas siete semanas, las vacaciones de verano, aumenta la población de Aedes, se implementó una campaña de intervención en el estado de Colima (población 568,000), donde se capacitó a más de 1,300 trabajadores de limpieza y voluntarios en 360 escuelas primarias para limpiar los criaderos de mosquitos en sus escuelas antes del comienzo de clases. Al final de 2007, en todos los estados, excepto Colima, el tamaño de la epidemia aumentó en promedio un 203% con relación al año anterior, mientras que Colima reduce la gravedad de la epidemia a la mitad. Además, la huelga de los maestros de escuelas primarias en el estado de Morelos en 2008 representó una oportunidad para estudiar el efecto de la falta de hacinamiento en las escuelas. Al final de la semana 44, cuando la temporada epidémica está prácticamente terminada, Morelos es el único estado que no mostró ningún salto al comienzo de las clases, mientras que el resto de México mostró un salto notable en ese momento. Nuestros resultados sugieren que la reunión en las escuelas muy probablemente contribuye a la potenciación de las epidemias y que las campañas oportunas, relativamente baratas pueden tener un profundo impacto en el tamaño de la epidemia.

Plenaria del viernes 5 de septiembre

Ángel Tamariz Mascarúa

Facultad de Ciencias UNAM



Ángel Tamariz, maestro e investigador, actividades difíciles de conciliar con dignidad y eficacia, pero en Ángel se convierten en su hábitat. El maestro Ángel ha formado incontables profesores de matemáticas, que trabajan en distintas universidades del país, continuando, en la medida de sus capacidades, el proyecto de Ángel: enseñar e investigar la topología. Ángel Tamariz ha publicado, como autor y coautor, libros de texto de topología, que para muchos maestros han significado un auxiliar importante en la enseñanza.

Para Ángel la preocupación por la educación

se demuestra produciendo desde la misma enseñanza, y para la enseñanza, textos que nos transfieren sus experiencias. La investigación es una faceta que Ángel desarrolla siempre con la sanísima perspectiva del trabajo colectivo, proyectando la idea fundamental de que más de uno hace más, pero tal vez sea parte de su infinita bondad, siempre ser incluyente en sus proyectos de investigación, invitando y cobijando a más de uno de sus estudiantes sus amigos o colegas. Sus áreas de investigación, están inmersas en la topología de conjuntos, en temas acerca de la pseudocompacidad y sus distintas generalizaciones, la resolubilidad y sus nuevas generalizaciones, los espacios de ultrafiltros y el estudio de los anillos de funciones continuas, con estrategias novedosas y eficaces. Este gran amigo de nuestra facultad es siempre parte importante de todo proyecto que pudiera seducir a los estudiantes a estudiar topología; así, salvo en situaciones imposibles de salvar, no ha asistido a nuestras semanas. Por fortuna nuevamente lo tendremos entre nosotros, aportándonos esa forma humana de acercarse a la topología.

[CP 5]

El Plano de Moore, el Cuadrado de Sorgenfrey y los Espacios de Mrówka-Isbell

***Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102
13:00-13:50 hrs.***

En esta plática hablaremos de dos de los ejemplos clásicos de espacios Tychonoff que no son Normales: el Plano de Moore y el cuadrado de Sorgenfrey (véase [CT] ó [GT])

El Plano de Moore $(M, \mathcal{M})$ es el semiplano $M = S \cup T$ en donde $S = \{(x, y) : x \in \mathbb{R}, y > 0\}$, $T = \{(x, 0) : x \in \mathbb{R}\}$, y tal que su topología $\mathcal{M}$ restringida a S coincide con la euclidea, y un sistema de vecindades de cada punto x en T consiste en las burbujas en M tangentes a T en x .

El cuadrado de Sorgenfrey $(S, \mathcal{S})$ es el plano $S = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{R}\}$ tal que una base para $\mathcal{S}$ son los cuadrados semicerrados de la forma $[a, b) \times [c, d)$ en donde $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ con $a < b$ y $c < d$.

Observaremos que ambos espacios contienen de manera natural subespacios del tipo Mrówka-Isbell $\Psi(\mathcal{A})$ (véase [CT] ó [GJ]).

Plantearemos algunas preguntas interesantes, cuya respuesta no conozco, y que pueden abordar y resolver los estudiantes interesados en la Topología General. Tres de ellas son:

Problemas:

- 1.- ¿Contiene $(M, \mathcal{M})$ ó $(S, \mathcal{S})$, o alguna modificación natural de ellos, un $\Psi(\mathcal{A})$ con $\mathcal{A}$ maximal?
- 2.- ¿Contiene $(M, \mathcal{M})$ ó $(S, \mathcal{S})$, o alguna modificación natural de ellos, un subespacio pseudocompacto que no es numerablemente compacto?
- 3.- ¿Cualquier espacio Tychonoff separable X que contiene un discreto cerrado D de cardinalidad $\geq 2^{\aleph_0}$ contiene un espacio de Mrówka-Isbell? (Véase [CT, Teorema 6.5]).

Referencias:

[CT] Fidel Casarrubias y Ángel Tamariz, *Elementos de Topología General*, Aportaciones Matemáticas, vol. 37, Sociedad Matemática Mexicana, 2012.

[GT] Adalberto García-Máynez y Ángel Tamariz, *Topología General*, Editorial Porrua S.A., 1988

[GJ] L. Gilman y M. Jerison, *Rings of Continuous Functions*, Graduate Texts in Mathematics, 43, Springer Verlag, 1976.

atamariz@servidor.unam.mx

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

ÁLGEBRA

25

Organizadores:

Juan Angoa Amador

jangoa@fcfm.buap.mx

Carlos Alberto López Andrade

clopez@fcfm.buap.mx

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 1, 111E/106*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	A1	Álgebra vectorial	Julio Armando Ramírez Zayas FCFM-BUAP
9:30-9:55	A2	¿Qué son las ecuaciones Diofánticas?	Araceli Hoyos Cancino FCFM-BUAP
10:00-10:25	A3	La Función Zeta del Anillo de Burnside para un Grupo Cíclico de Orden p^3	Juan Manuel Ramírez Contreras FCFM-BUAP
10:30-10:55	A4	Una introducción a la teoría de Iwasawa	Estela Lara González FCFM-BUAP
11:00-11:25	A5	La Fórmula de Künneth en categorías abelianas	Jorge Aguilar Guzmán FCFM-BUAP
11:30-11:55	A6	Solfeo (o ¿se puede ser músico, poeta y ... algebrista?)	Plática dedicada a Juan Angoa por Agustín Contreras Carreto FCFM-BUAP
12:00-12:55		Mesa redonda: "La Enseñanza de la Matemática en la BUAP" (en Honor del Profesor Juan Angoa Amador con motivo de su 60 aniversario) Participantes: Juan Angoa Amador, Raymundo Bautista Ramos, Celestino Soriano Soriano, Agustín Contreras Carreto, Carlos Alberto López Andrade <i>Moderador:</i> Fernando Cocoltzi Adame	
13:00-14:00	CP 2	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo Libre	
16:00-16:25	A7	Polinomios de independencia de polígrafos	César Bautista Ramos FCC-BUAP
16:30-16:55	A8	Códigos Cíclicos Lineales sobre Campos Finitos	Haydee Hernández Soriano FCFM-BUAP
17:00-17:25	A9	Códigos de Golay	Maricela Flores Sandoval FCFM-BUAP
17:30-17:55	A10	Bases para códigos lineales sobre $\mathbb{Z}_{p^k}$	Henry Chimal Dzul Departamento de Matemáticas, UAM-Iztapalapa
18:00-18:25	A11	La categoría de códigos grupo	Rolando Gómez Macedo UNAM

Álgebra vectorial

Julio Armando Ramírez Zayas

FCFM-BUAP

A través del tiempo individuos brillantes han realizado descubrimientos que contribuyeron de manera significativa a la evolución de la humanidad. Personas como Josiah W. Gibbs revolucionaron de cierta manera diferentes campos de la ciencia y permitieron en algunos casos demostrar cosas que hasta el momento no se habían logrado demostrar matemáticamente. Con el estudio realizado podemos afirmar que el desenvolvimiento del álgebra vectorial agilizado mucho la resolución de diversos problemas. Adquirimos un panorama del álgebra vectorial, desconocido por nosotros hasta este momento. El realizar una investigación como esta, nos ha dado la oportunidad de conocer sobre una persona excepcional y sus logros, cosa que era totalmente desconocido para nosotros.

zayas_jarz@hotmail.com

¿Qué son las ecuaciones Diofánticas?

Araceli Hoyos Cancino

FCFM-BUAP

El objetivo general de esta investigación es dar a conocer una pequeñísima parte de auténtica matemática, la que se refiere a un tipo singular de ecuaciones, las llamadas ecuaciones diofánticas. Estas ecuaciones reciben este nombre en honor a Diofanto, matemático que trabajó en Alejandría a mediados del siglo III a.c. Fue uno de los primeros en introducir la notación simbólica en matemáticas, escribió seis libros sobre problemas en las que consideraba la representación de números anteriores como suma de cuadrados, Diofanto llegó a conocer métodos generales para encontrar soluciones racionales de estas ecuaciones, dadas una o unas soluciones iniciales. Los objetivos particulares son: conocer los detalles generales de la vida de algunos matemáticos que han tenido que ver de una u otra forma con las ecuaciones diofánticas. Presentar algunos casos de ecuaciones diofánticas de las que se puede decidir si tienen o no solución, cuántas y cómo son, en caso de que las haya, dichas soluciones. Exponer pero sobre todo entender las demostraciones de los resultados que se mencionen de forma completa y clara.

[A3]

La Función Zeta del Anillo de Burnside para un Grupo Cíclico de Orden p^3

Juan Manuel Ramírez Contreras

FCFM-BUAP

Coautor(es): David Villa Hernández, FCFM-BUAP

A finales del siglo XIX, W. Burnside introdujo las ideas sobre lo que actualmente se conoce como el anillo de Burnside, pero fue Solomon (1967) quien le da la estructura algebraica de anillo. En 1977, L. Solomon introdujo una función zeta para un orden, la cual requiere del conocimiento de todos sus ideales de índice finito, la función zeta de Solomon, es un invariante del anillo que detecta la distribución de los ideales primos y es una generalización de la función zeta usual de Riemann. Así, la temática de este proyecto se inscribe en determinar de forma explícita la función zeta del anillo de Burnside para grupos cíclicos de orden p^3 con p un número primo.

larsson8969@hotmail.com, davidvillah@gmail.com

[A4]

Una introducción a la teoría de Iwasawa

Estela Lara González

FCFM-BUAP

En 1956 en una reunión de la American Mathematical Society, Kenkichi Iwasawa, presenta la demostración de un teorema, la cual dio inicio a una nueva teoría muy prometedora llamada: teoría de Iwasawa. Una de sus aplicaciones es sobre el último Teorema de Fermat.

estela17g5@gmail.com

[A5]

La Fórmula de Künneth en categorías abelianas

Jorge Aguilar Guzmán

FCFM- BUAP

Coautor(es): Luis González Aguilar, FCFM-BUAP

Ángel Contreras Pérez, FCFM-BUAP

Un resultado importante en álgebra homológica es debido al matemático Her-

mann Künneth, que en 1923 calculó los números de Betti y los coeficientes de torsión para un producto de variedades, su resultado es conocido como la Fórmula de Künneth, el cual expresa la homología de un producto tensorial de complejos en términos de la homología de los factores. Este resultado tiene su origen en topología algebraica aunque su fórmula actual también es mucho más general y se aplica en otras áreas. Saunders Mac Lane describió, en 1948, condiciones sobre una categoría, de tal manera que muchos teoremas validos para la categoría de grupos abelianos, fueran válidos en tal categoría, y denominó a tales categorías, categorías abelianas. El objetivo principal de este trabajo es presentar la Fórmula de Künneth en categorías abelianas.

200912443@alumnos.fcfm.buap.mx, 200928541@alumnos.fcfm.buap.mx,
copa@fcfm.buap.mx

[A6]

Solfeo (o ¿se puede ser músico, poeta y ... algebrista?)

Plática dedicada a Juan Angoa por

Agustín Contreras Carreto

FCFM-BUAP

Un solfeo es una estructura algebraica que tiene que ver con retículos, monoides, autómatas y ... ¡hasta con la música! ¿Cómo? Eso trataremos de explicar.

acontri@fcfm.buap.mx

[A7]

Polinomios de independencia de polígrafos

César Bautista Ramos

FCC-BUAP

Coautor(es): Carlos Guillén Galván, FCC-BUAP

Williams Gómez López, FCC-BUAP

Es común asociar a grafos polinomios que son invariantes bajo isomorfía. La idea es traducir problemas sobre grafos a problemas algebraicos. El caso más conocido es el polinomio cromático; pero este no es el único, otro es el polinomio de independencia. En el trabajo propuesto se estudia el llamado polinomio de independencia usando ideas tomadas de la Mecánica Estadística, Álgebra Lineal, Teoría de Grupos y Teoría de Categorías para estudiar cierta clase de grafos que recuerdan a la estructura molecular de los polímeros.

bautista@cs.buap.mx, cguillen@cs.buap.mx ,

[A8]

Códigos Cíclicos Lineales sobre Campos Finitos

Haydee Hernández Soriano

FCFM-BUAP

Coautor(es): Carlos Alberto López Andrade, FCFM-BUAP

Los códigos cíclicos lineales son importantes por muchas razones. Además de ser de gran interés teórico en virtud de poseer una rica estructura matemática, también son importantes desde un punto de vista práctico, ya que su codificación y decodificación se pueden implementar de forma eficiente. En esta plática comentaremos las principales características y propiedades de los códigos cíclicos sobre campos finitos y exhibiremos algunos ejemplos.

haydeehs03@gmail.com, clopez@fcfm.buap.mx

[A9]

Códigos de Golay

Maricela Flores Sandoval

FCFM-BUAP

Coautor(es): Carlos Alberto López Andrade, FCFM-BUAP

En 1948 Marcel Golay introdujo ciertos códigos lineales denotados por $\mathcal{G}_{11}$, $\mathcal{G}_{12}$, $\mathcal{G}_{23}$ y $\mathcal{G}_{24}$, en la actualidad se llaman códigos de Golay. El código $\mathcal{G}_{24}$ fué utilizado por la nave espacial Voyager para transmitir fotografías a color de Júpiter y Saturno. MacWilliams and Sloane, en su monumental tratado sobre Teoría de Códigos, se refieren a los códigos binarios de Golay como “probablemente los más importantes de todos los códigos, por razones prácticas y teóricas”. En esta plática comentaremos las principales características y propiedades de los códigos de Golay.

leahiwatari@gmail.com, clopez@fcfm.buap.mx

[A10]

Bases para códigos lineales sobre $\mathbb{Z}_{p^k}$

Henry Chimal Dzúl

Departamento de Matemáticas, UAM-Iztapalapa

En la teoría clásica de códigos-detectores de error, un código lineal sobre un

campo finito puede ser especificado mediante una matriz generadora, es decir, una matriz cuyos renglones forman una base para el código lineal, lo cual siempre es posible pues un código lineal es precisamente un espacio vectorial. Similarmente, un código lineal $\mathcal{C}$ sobre un anillo finito puede ser descrito por medio de una matriz cuyos renglones generan a $\mathcal{C}$. Sin embargo, los renglones de dicha matriz no necesariamente son linealmente independientes y, de hecho, no siempre es posible obtener una matriz con la propiedad de que sus renglones sean linealmente independientes. De este modo, el objetivo de este trabajo es presentar un breve estudio acerca de las bases de códigos lineales sobre el anillo $\mathbb{Z}_{p^k}$ de enteros módulo p^k .

hcdzul@xanum.uam.mx

[A11]

La categoría de códigos grupo

Rolando Gómez Macedo

UNAM

En este trabajo establecemos lenguaje categórico de la teoría de códigos, para alfabetos arbitrarios. Además estudiamos la categoría de códigos grupo con la finalidad de generalizar resultados dados por Slepian para la categoría de códigos lineales. Cabe subrayar que las técnicas usadas para obtener dichas generalizaciones, en la categoría de códigos grupo, son fácilmente exportables a la categoría de códigos R -lineales, donde R es un anillo finito. Suele fijarse el nacimiento de la teoría de códigos algebraicos en los trabajos presentados por Claude Shannon y Richard Hamming en la década de 1940's. Investigaciones principalmente enfocadas al estudio de códigos lineales. En consecuencia la teoría de códigos lineales es por mucho una de las ramas más sólidas y desarrolladas de la teoría de códigos en la actualidad. Y así, si deseamos establecer un lenguaje categórico para la teoría de códigos, definidos sobre un alfabeto fijo, éste debe ajustarse al ya desarrollado para los códigos lineales. Recordemos que para determinar una categoría, es necesario establecer quienes son los objetos y los morfismos de la categoría. Es claro, en este caso, que los objetos de la categoría serán los códigos definidos sobre un alfabeto. Sin embargo existen discrepancias en la definición de morfismo de códigos. Por ejemplo, es ampliamente aceptado que un automorfismo de un código lineal $\mathcal{C}$ de longitud n definido sobre un campo finito $\mathbb{F}_q$ es un morfismo monomial lineal $\varphi : \mathbb{F}_q^n \rightarrow \mathbb{F}_q^n$ tal que $\varphi|_{\mathcal{C}} : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}$ es una isometría para la métrica de Hamming. No obstante, algunos autores consideran que un automorfismo de

$\mathcal{C}$, es una transformación lineal $\psi : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}$ que es una isometría para la métrica de Hamming. MacWilliams demuestra que ambos conceptos son equivalentes para códigos lineales. No obstante para alfabetos arbitrarios, como expondremos adelante, no se da tal equivalencia. Si A es conjunto finito no vacío, la métrica de Hamming dota de estructura de espacio métrico a A^n , para $n \in \mathbb{Z}^+$. Una función $f : A^n \rightarrow A^n$ se dice *función monomial* si existen una permutación $\sigma \in S_n$ y $f_1, \dots, f_n \in S_A$, donde S_A el conjunto de permutaciones de los elementos de A , tales que $f(a_1, \dots, a_n) = (f_1(a_{\sigma(1)}), \dots, f_n(a_{\sigma(n)}))$ para toda $(a_1, \dots, a_n) \in A^n$. Claramente toda función monomial es una isometría de A^n , para la métrica de Hamming. Y en 1956 A. A. Markov Jr. y posteriormente en 1996 Constantinescu and Heise en muestran que toda isometría de A^n , para la métrica de Hamming, es una función monomial. Es inmediato de esto último que para un campo finito $\mathbb{F}_q$, el conjunto de isometrías lineales de $\mathbb{F}_q^n$, para la métrica de Hamming, es precisamente el conjunto de morfismos monomiales lineales de $\mathbb{F}_q^n$ y en consecuencia un automorfismo de un código lineal $\mathcal{C} \subseteq \mathbb{F}_q^n$, es una isometría φ de $\mathbb{F}_q^n$ tal que $\varphi(\mathcal{C}) = \mathcal{C}$. Los conceptos de códigos lineales naturalmente se extienden al lenguaje de la teoría de R -módulos, donde R es un anillo finito. Diremos que un anillo finito tiene la propiedad de extensión, si para todo código R -lineal $\mathcal{C} \subseteq R^n$ y todo automorfismo R -lineal $\psi : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}$ que es una isometría, para la métrica de Hamming, ψ se extiende a un morfismo R -lineal monomial de R^n . J. A. Wood muestra que un anillo finito y conmutativo tiene la propiedad de extensión si y sólo si es un anillo de Frobenius. Esto último limita evidentemente el concepto de isomorfismo de códigos, para un alfabeto arbitrario. Así, si A es un conjunto finito y $\mathcal{C} \subseteq A^n$ es un código sobre A , pretendemos que una función $\varphi : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}$ sea un *automorfismo de códigos* de $\mathcal{C}$ si existe ψ una función monomial de A^n tal que $\varphi = \psi|_{\mathcal{C}}$. Y de este modo el concepto general coincida con la concepción de automorfismo de código lineal. Presentaremos como resultado principal del trabajo, el que todo código grupo se escribe de manera única, salvo isomorfismo, como suma de códigos grupo inescindibles y a partir de este generamos nuevas aportaciones sobre la estructura del grupo de automorfismos de un código grupo, en función de su descomposición en códigos inescindibles.

rolandogm@gmail.com

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

ANÁLISIS MATEMÁTICO

33

Organizadores:

Jorge Bustamante González

jbustafcfm.buap.mx

Juan Alberto Escamilla Reyna

jescami@fcfm.buap.mx

Miguel Antonio Jiménez Pozo

mjimenez@fcfm.buap.mx

Francisco Javier Mendoza Torres

jmendoza@fcfm.buap.mx

Djordevic Slavisa

slavdj@fcfm.buap.mx

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Sala de Conferencias, 111B/302*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-09:25	AM 1	Propiedades que implican la continuidad de funciones reales de variable real I.	Armando Martínez García FCFM-BUAP
09:30-09:55	AM 2	Propiedades que implican la continuidad de funciones reales de variable real II.	Armando Martínez García FCFM-BUAP
10:00-10:25	AM 3	Estabilidad de procesos iterativos en teoría de punto fijo en espacios métricos difusos	Mauricio Ramírez Juárez FCFM-BUAP
10:30-10:55	AM 4	Operadores de transmutación para el operador de Schrödinger estacionario a una y dos dimensiones	Hugo Fernandes Campos FCFM-BUAP
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	AM 5	El Teorema de Uniformización para dominios planos	Leonardo Remedios Santiago FCFM-BUAP
12:00-12:25	AM 6	Continuous mappings between metric continua	Fernando Macías Romero FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 4	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	AM 7	Valuación de opciones americanas de venta, aproximación de su precio y un análisis de sensibilidad, mediante un enfoque de control óptimo estocástico y ecuaciones diferenciales parciales	María Teresa Verónica Martínez Palacios ESE-IPN
16:30-16:55	AM 8	On rational asymmetric approximation	José Nobel Méndez Alcocer FCFM-BUAP
17:00-17:25	AM 9	Acerca de la solubilidad del par primal-dual en programación lineal semi-infinita continua	Abraham Benito Barragán Amigón FCFM-BUAP
17:30-17:55	AM 10	Métodos Iterativos para la Resolución de Problemas de Minimización sin Restricciones	José Guillermo Herrera Ramírez FCFM-BUAP
18:00-18:25		Café	
18:30-18:55	AM 11	Medidas exteriores definidas por selecciones débiles	Yasser Fermán Ortiz Castillo UNAM, Morelia
19:00-19:25	AM 12	Inversa de Moore-Penrose para matrices	Iván Moisés Roque Tlatelpa FCFM-BUAP

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: *Sala de Conferencias, 111B/302*

35

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-09:25	AM 13	Integral de Henstock-Kurzweil: del caso real al caso vectorial	Tomás Pérez Becerra FCFM-BUAP
09:30-09:55	AM 14	Integración: del caso real al caso vectorial	Luis Ángel Gutiérrez Méndez FCFM-BUAP
10:00-10:25	AM 15	La integral de Henstock y Kurzweil en espacios vectoriales	Daniela Rodríguez Tzompantzi FCFM-BUAP
10:30-10:55	AM 16	La Transformada de Fourier y la relación entre los espacios L^p y el espacio HK.	María Guadalupe Morales Macías UAM-Iztapalapa
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	AM 17	Sobre la construcción de la transformada de Fourier-Plancherel	Francisco Javier Mendoza Torres FCFM-BUAP
12:00-12:35	AM 18	The Plessner problem for spaces of weighted integrable functions on the real line	Miguel Antonio Jiménez Pozo FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 5	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	AM 19	La integral de Bochner	Álvaro Hernández Cervantes FCFM-BUAP
16:30-16:55	AM 20	Espacios de Banach de sucesiones	María del Pilar Cembranos Díaz Departamento de Análisis-Universidad Complutense de Madrid
17:00-17:25	AM 21	Multipliers in some perfect Locally m-pseudoconvex Algebras	Lourdes Palacios UAM- Iztapalapa
17:30-17:55	AM 22	Generalizaciones de la Teoría Fredholm con respecto a un Ideal	Gabriel Kantún Montiel FCFM-BUAP
18:00-18:15		Café	
18:20-18:45	AM 23	Operadores Adjuntos en Espacios de Banach	Nathllely Campos León UAM-Iztapalapa
18:50-19:15	AM 24	Clases de operadores acotados en los espacios de Hilbert con la SVEP	Manuel Febronio Rodríguez FCFM-BUAP

Propiedades que implican la continuidad de funciones reales de variable real I.

Armando Martínez García
FCFM-BUAP

Coautor(es): Manuel Ibarra Contreras, FCFM-BUAP

Daremos algunas condiciones que implican la continuidad de funciones reales de variable real.

maga@fcfm.buap.mx, mibarra@fcfm.buap.mx

Propiedades que implican la continuidad de funciones reales de variable real II.

Armando Martínez García
FCFM-BUAP

Coautor(es): Manuel Ibarra Contreras, FCFM-BUAP

Continuando con la platica anterior daremos otras condiciones que implican la continuidad de funciones reales de variable real

maga@fcfm.buap.mx, mibarra@fcfm.buap.mx

Estabilidad de procesos iterativos en teoría de punto fijo en espacios métricos difusos

Mauricio Ramírez Juárez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Arnoldo Bezanilla López, FCFM-BUAP

Consideremos un espacio métrico (X, d) , y supongamos que $T : X \rightarrow X$ es una función con un único punto fijo p . Dado $x_0 \in X$, supongamos que $x_{n+1} = f(T, x_n)$ es un proceso iterativo que genera una sucesión $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ con la propiedad de que x_n converge a p cuando n tiende a infinito. De este modo, se tiene un método con el cual, en teoría, se puede aproximar el punto fijo de T . Sin embargo, en la práctica no siempre es posible obtener la sucesión $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ si no solamente una aproximación $\{y_n\}_{n=0}^{\infty}$. Surge entonces la pregunta: ¿La sucesión $\{y_n\}_{n=0}^{\infty}$ converge a p como lo hace $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$?

Una manera de contestar esta pregunta es utilizando el concepto de T -estabilidad introducida por Harder y Hicks [*Stability results for fixed point iteration procedures*, Math. Jap. 33. No. 5, 693-706 (1988)]. Estos autores definieron un *proceso iterativo T -estable* como aquel proceso iterativo $x_{n+1} = f(T, x_n)$ que satisface que para cualquier sucesión $\{y_n\}_{n=0}^{\infty} \subset X$ la siguiente implicación se tiene: si $d(y_{n+1}, f(T, y_n)) \rightarrow 0$ entonces $d(y_n, p) \rightarrow 0$.

La investigación sobre estabilidad de procesos iterativos en espacios métricos es una rama muy activa, sin embargo en espacios métricos difusos la teoría de punto fijo, se ha trabajado en su mayoría en resultados que garantizan la existencia y unicidad de puntos fijos.

En esta plática abordamos el tema de estabilidad de procesos iterativos en el sentido de Harder y Hicks pero en espacios métricos difusos.

mausssrj@hotmail.com, abeza@fcfm.buap.mx

[AM 4]

Operadores de transmutación para el operador de Schrödinger estacionario a una y dos dimensiones

Hugo Fernandes Campos
FCFM-BUAP

Empezaremos por introducir el concepto de operador de transmutación y la motivación que nos lleva a querer estudiar esta clase de operadores. Estudiaremos algunas propiedades de mapeo de estos operadores y encontramos condiciones suficientes y necesarias para que un operador acotado sea de transmutación. Después, basándonos en [1] y [2] construimos una familia de operadores de transmutación para el operador de Schrödinger con coeficientes continuos. Nuevas y interesantes propiedades de esta familia serán establecidas. Generalizaremos algunos de estos resultados para los operadores de Schrödinger con coeficientes discontinuos. Como aplicación, construimos un sistema infinito de soluciones débiles para la ecuación de Schrödinger en el plano, cuando el potencial está dado como una suma de dos funciones que dependen de una sola variable espacial. [1] H. M. Campos, V. V. Kravchenko, S. M. Torba 2012 Transmutations, L-bases and complete families of solutions of the stationary Schrödinger equation in the plane. Journal of Mathematical Analysis and Applications, v.389, issue 2, 1222-1238. [2] V. A. Marchenko 1986 Sturm-Liouville operators and applications. Basel: Birkhäuser.

hugomcampos@fcfm.buap.mx

El Teorema de Uniformización para dominios planos

Leonardo Remedios Santiago

FCFM-BUAP

Coautor(es): Elsa Puente Vázquez, FCFM-BUAP

El Teorema de la Aplicación Conforme de Riemann establece que cualquier dominio propio y simplemente conexo $D \subset \mathbb{C}$ es conformemente isomorfo al disco unitario $\mathbb{D}$. Una consecuencia de este resultado es el celebrado **Teorema de Uniformización** (F. Klein, J. Poincaré y P. Koebe, 1907) el cual es una de las herramientas más poderosas con las que cuenta el Análisis Complejo, y que se puede enunciar de la siguiente manera:

Teorema. *Cualquier superficie de Riemann simplemente conexa es conformemente isomorfa a una y sólo una de las siguientes:*

- (a) *el plano complejo $\mathbb{C}$;*
- (b) *el disco unitario $\mathbb{D}$;*
- (c) *la esfera de Riemann $\overline{\mathbb{C}}$.*

Las demostraciones conocidas hasta ahora de este teorema pueden resultar poco accesibles si uno no cuenta con bases sólidas en la Teoría de potenciales (ver, por ejemplo, el capítulo 10 de *Conformal Invariants*, L. V. Ahlfors, McGraw Hill, Nueva York, 1973). Sin embargo, en el artículo *A proof of the Uniformization Theorem for plane domains* de Y. Fisher, J. Hubbard y B. Wittner (Proceedings of the AMS, volume 104, no. 2 (1988), 413-418) se demuestra, de manera muy agradable, el siguiente resultado (conocido como el **Teorema de Uniformización para dominios planos**):

Teorema. *Si U es una región contenida en $\mathbb{C} \setminus \{a, b\}$, para algunos $a \neq b$ en $\mathbb{C}$, entonces existe un isomorfismo conforme del cubriente universal $\overline{U}$ de U con $\mathbb{D}$.*

Esta plática está basado en la demostración dada por Fisher, Hubbard y Wittner. hostem.darkleo@gmail.com, elsa@matcuer.unam.mx

Continuous mappings between metric continua

Fernando Macías Romero

Recall that a continuous mapping f of a topological space X onto a topological space Y is said to be

- (i) *interior* if f maps every open set in X onto an open set in Y ,
- (ii) *monotone* if for any subcontinuum Q in Y the set $f^{-1}(Q)$ is a continuum in X , or, which is equivalent provided X is a continuum, if the inverse image of each point of Y is a connected set in X ,
- (iii) *quasi-monotone* if for any subcontinuum Q in Y with a non-vacuous interior the set $f^{-1}(Q)$ has a finite number of components and f maps each of them onto Q ,
- (iv) *weakly monotone* if for any continuum Q in Y with a non-vacuous interior each component of the inverse image $f^{-1}(Q)$ is mapped by f onto Q ,
- (v) *confluent* if for every subcontinuum Q of Y each component of the inverse image $f^{-1}(Q)$ is mapped by f onto Q . Adopt the following definition. A continuous mapping f of a topological space X onto a topological space Y is said to be
- (vi) *semi-confluent* if for every subcontinuum Q in Y and for each two components C_1 and C_2 of the inverse image $f^{-1}(Q)$ either $f(C_1) \subset f(C_2)$ or $f(C_2) \subset f(C_1)$.

In this talk we will speak about these kinds of functions and the relationship between them.

fmacias@fcfm.buap.mx,
dherrera@fcfm.buap.mx

luisalberto_gm4@hotmail.com,

[AM 7]

Valuación de opciones americanas de venta, aproximación de su precio y un análisis de sensibilidad, mediante un enfoque de control óptimo estocástico y ecuaciones diferenciales parciales

María Teresa Verónica Martínez Palacios
ESE-IPN

Coautor(es): Ambrosio Ortíz Ramírez, ESE-IPN

En esta investigación se caracteriza la prima de una opción americana de venta a través de la solución de una ecuación diferencial parcial lineal de segundo orden proveniente de un problema de control óptimo estocástico que modela la toma de decisiones de consumo-inversión de un consumidor racional en un horizonte de planeación con fecha final finita pero estocástica. Para tal efecto se ha supuesto que el activo subyacente es modelado por el movimiento geométrico browniano en un mundo neutral al riesgo. Por último se obtiene una fórmula de aproximación para el precio de la opción americana y se realiza un análisis de sensibilidad de dicho precio con respecto de sus parámetros mediante un enfoque de ecuaciones diferenciales parciales.

tereviolleta@hotmail.com, a7ortiz@yahoo.com.mx

[AM 8]

On rational asymmetric approximation

José Nobel Méndez Alcocer

FCFM-BUAP

Coautor(es): Miguel Antonio Jiménez Pozo, FCFM-BUAP

Let $C[a, b]$ be the real space of continuous real valued functions on the nontrivial compact interval $[a, b]$, and $h_1, h_2 \in C[a, b]$ with h_1 and h_2 strictly positive. Given a nonempty approximant class $H \subset C[a, b]$, define for each $f \in C[a, b]$ the sets

$$\begin{aligned} M(\lambda, f, H) &= M_\lambda \\ &= \{h \in H : \forall x \in [a, b], (f - \lambda h_1)(x) \leq h(x) \leq (f + \lambda h_2)(x)\}. \end{aligned}$$

The best approximation of f from H by means of varying bands associated to h_1 and h_2 is the number

$$E(f) = E = \inf\{\lambda \geq 0 : M_\lambda \neq \emptyset\}.$$

Any $h \in H \cap M_E$ is called an element of best approximation of f from H by means of the varying bands associated to h_1 and h_2 .

Studies on the existence, uniqueness, characterization, and related problems on elements of best approximation when H is Haar space, can be found in [1], [2] and [3].

In the present contribution we extend these studies to the case in which H is a cone of rational functions p_n/q_m , where p_n and q_m are algebraic polynomials with real coefficients whose degrees are n and m , respectively, and where $q_m > 0$ on $[a, b]$. An algorithm of Remez type is also included.

Bibliografía

- [1] **Jiménez, M.A. and I. L. Martínez**, *Varying Amplitudes as measure of approximation*. Chapters of the Memories of MAMERN'07, ISBN 978-84-338-4282-9 Univ. of Granada, Spain. (2007), pages 85-88.
- [2] **Jiménez, M.A. and I.L Martínez**. *Mejor Aproximación polinomial en bandas no uniformes*. In "Tópicos de Teoría de la Aproximación II. Proceedings of the II Coloquio de Aproximación y Temas Afines 2006, Textos Científicos de la BUAP, Puebla, Mex. (2007). ISBN 978 968 9282 41 2. pages 97-110.
- [3] **Jiménez, M.A., I.L. Martínez, J. N. Méndez, and V. M. Méndez**. *Generalized uniform weighted approximation of continuous functions from Haar spaces*. In "Tópicos de Teoría de la Aproximación IV. Proceedings of the IV Coloquio de Aproximación y Temas Afines, Textos Científicos de la BUAP, Puebla, Mex. (2012). ISBN 978 607 487 467 9. pages 125-140.

josenobel@gmail.com, mjimenez@fcfm.buap.mx

[AM 9]

Acerca de la solubilidad del par primal-dual en programación lineal semi-infinita continua

Abraham Benito Barragán Amigón
FCFM-BUAP

Coautor(es): Lidia Aurora Hernández Rebollar, FCFM-BUAP

En este trabajo, se considera al conjunto de parámetros de programación lineal semi-infinita (PLSI) con el mismo conjunto de índices, un número de variables fijo y con coeficientes continuos. El problema primal y el problema dual, asociados a cada parámetro, se clasifican en inconsistentes, solubles, no solubles y no acotados. Esta clasificación da lugar a una partición del conjunto de parámetros a la cual denominamos segunda partición refinada primal-dual. Se caracteriza al conjunto de parámetros con problema primal soluble y problema dual inconsistente así como al conjunto de parámetros con problema primal inconsistente y problema dual soluble. También se presentan condiciones necesarias para que un parámetro pertenezca al conjunto de parámetros con problema primal no soluble y problema dual inconsistente así como a su análogo, respectivamente. Finalmente, por medio de ejemplos, se muestra que los conjuntos mencionados son no vacíos.

ab_beni211@hotmail.com, lherman@fcfm.buap.mx

[AM 10]

Métodos Iterativos para la Resolución de Problemas de Minimización sin Restricciones

José Guillermo Herrera Ramírez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Lidia Aurora Hernández Rebollar, FCFM-BUAP

En este trabajo se describen y analizan las técnicas básicas utilizadas para la resolución iterativa de problemas de minimización sin restricciones: el método del gradiente, el método de Newton y los métodos cuasi Newton. Notamos que hay una estructura fundamental subyacente para casi todos los algoritmos descendentes que se analizan. Se comienza en un punto inicial, se determina, de acuerdo con una regla fija, una dirección de movimiento y después se sigue esa dirección hacia un mínimo (relativo) de la función objetivo de esa recta. En el punto nuevo se determina una nueva dirección, y se repite el proceso. Las diferencias fundamentales entre los algoritmos que se presentan radican en la regla mediante la cual se seleccionan las direcciones sucesivas del movimiento. Una vez que se ha hecho la selección, todos los algoritmos exigen movimiento hacia el punto mínimo de la recta cuya dirección es la seleccionada. El método del gradiente es de gran importancia teórica, pues es uno de los más sencillos para los que existe un análisis satisfactorio, y aunque tiene convergencia lineal, su convergencia es global. Por otra parte, el método de Newton tiene orden de convergencia dos, sin embargo, su convergencia no es global, de ahí que ha de modificarse para asegurar esta convergencia. Por otro lado, los métodos cuasi Newton aprovechan las mejores características de los otros dos métodos y su idea fundamental es que se basan en el intento de construir la inversa del hessiano, o una aproximación a ella, utilizando la información recopilada durante el desarrollo del proceso de descenso. Además de hacer una revisión de las características teóricas de los métodos iterativos mencionados, se comparará su eficiencia computacional mediante su aplicación en ejemplos concretos.

jguillermoherrerar@gmail.com, lhernan@fcfm.buap.mx

[AM 11]

Medidas exteriores definidas por selecciones débiles

Yasser Fermán Ortiz Castillo

UNAM, Morelia

Una selección débil sobre los números Reales es una función que va de $R \times R$ a

R de tal forma que la imagen de cada conjunto de dos puntos pertenece a ese mismo conjunto. Recientemente el profesor Salvador García Ferreira introdujo un método para definir medidas exteriores a partir de selecciones débiles. Esta nueva área de estudio esta generando interesantes problemas y resultados. En esta platica trataremos algunos de ellos.

yasserfoc@yahoo.com.mx

[AM 12]

Inversa de Moore-Penrose para matrices

Iván Moisés Roque Tlatelpa

FCFM-BUAP

En la plática se presentará una introducción a las inversas generalizadas de matrices que pueden ser no invertibles. Como enfoque principal se dará a conocer la inversa de Moore-Penrose para matrices partiendo desde su definición formal, haciendo mención de algunas de las propiedades más importantes que posee. También, vamos a presentar algunos ejemplos de las aplicaciones de los inversos generalizados que ilustran su utilidad. En fin, se darán ciertos problemas que pueden ser objeto de posible investigación.

e.c.c.e.homo@hotmail.com

[AM 13]

Integral de Henstock-Kurzweil: del caso real al caso vectorial

Tomás Pérez Becerra

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Alberto Escamilla Reyna, FCFM-BUAP

Para funciones de valores reales definidas sobre un intervalo compacto, la integral de Henstock-Kurzweil subsana ciertas deficiencias de la integral de Lebesgue; por ejemplo: integra todas las derivadas, es decir, si una función es derivable, entonces su derivada es integrable en el sentido de Henstock-Kurzweil; integra funciones altamente oscilatorias, las cuales algunas de ellas no son integrables en el sentido de Lebesgue; etc. Sin embargo, algunas de estas propiedades se pierden al extender la integral de Henstock-Kurzweil a funciones que toman valores en un espacio de Banach; en particular, nos enfocaremos en el teorema fundamental del cálculo y las correspondientes versiones de los teoremas de la convergencia

monótona y dominada.

tombp55@hotmail.com, jescami@fcfm.buap.mx

[AM 14]

Integración: del caso real al caso vectorial

Luis Ángel Gutiérrez Méndez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Alberto Escamilla Reyna, FCFM-BUAP

Entre los procesos de integración más conocidos para funciones reales definidas en un intervalo compacto, están la integral de Riemann, Lebesgue, McShane, Henstock, Kurzweil, etc; aunque varias de estas integrales son equivalentes en el caso real, varias de estas dejan de serlo en el contexto vectorial, es decir, cuando extendemos estas integrales a funciones que toman valores sobre un espacio de Banach; además, algunas propiedades que tienen estas integrales en el caso real, dejan de tenerlas en el contexto vectorial. En esta plática mencionaremos cuáles han sido algunas de las integrales más exitosas en el caso real: desde el punto de vista del teorema fundamental del cálculo y de los teoremas de convergencia. Además, mencionaremos que propiedades dejan de tener estas integrales al momento de extenderlas al caso vectorial.

gutierrezmendezluisangel@yahoo.com.mx, jescami@fcfm.buap.mx

[AM 15]

La integral de Henstock y Kurzweil en espacios vectoriales

Daniela Rodríguez Tzompantzi

FCFM-BUAP

La integral de Henstock y la integral de Kurzweil para el caso de funciones con valor real son equivalentes, estas integrales se pueden extender de manera natural al caso vectorial, es decir para funciones $f : [a, b] \rightarrow X$, donde X es un espacio de Banach, en este caso el panorama es totalmente diferente, la integral de Henstock y la Kurzweil para el caso vectorial ya no son equivalentes, rápidamente se pone de manifiesto que el caso vectorial presenta ciertas diferencias con el caso escalar, y se podría preguntar ¿Qué propiedades se siguen cumpliendo?, ¿Qué propiedades se pierden?. En esta plática mostraremos que relación existe entre la integral de Henstock y la Kurzweil, algunas propiedades que se cumplen, algunas propiedades que se pierden, y exhibiremos teoremas que se cumplen al agregarle condiciones al espacio, por ejemplo el Teorema de Convergencia Monótona.

La Transformada de Fourier y la relación entre los espacios L^p y el espacio HK.

María Guadalupe Morales Macías
UAM-Iztapalapa

Coautor(es): Juan Héctor Arredondo Ruíz, UAM-I
Francisco Javier Mendoza Torres, FCFM-BUAP

En este trabajo estudiamos las características de la Transformada de Fourier en el subespacio de funciones $HK(\mathbb{R}) \cap BV(\mathbb{R}) \subset L^2(\mathbb{R})$. Además se dan condiciones para que la Transformada de Fourier este definida puntualmente para funciones en $L^p(\mathbb{R})$, con $1 < p < 2$. Finalmente, se exhibe un ejemplo con el cual se obtienen características del espacio $HK(\mathbb{R})$, por ejemplo, se obtiene que no está contenido en ningún $L^p(\mathbb{R})$, $0 < p < \infty$.

lupittah@hotmail.com, iva@xanum.uam.mx, jmendoza@fcfm.buap.mx

Sobre la construcción de la transformada de Fourier-Plancherel

Francisco Javier Mendoza Torres
FCFM-BUAP

Coautor(es): María Guadalupe Morales Macías, Departamento de Matemáticas, UAM-I

En la teoría clásica, la construcción de la transformada de Fourier en $L_2(\mathbb{R})$ (transformada de Fourier-Plancherel) se realiza a partir de demostrar la Identidad de Plancherel. Esta identidad consiste en mostrar la validez de la igualdad: $\|f\|_2 = \|\widehat{f}\|_2$, para funciones en subespacios contenidos en $L_1(\mathbb{R})$ que sean densos en $L_2(\mathbb{R})$; por ejemplo, los subespacios $L_1(\mathbb{R}) \cap L_2(\mathbb{R})$ o $\mathcal{S}(\mathbb{R})$. Después, esta isometría se extiende a una isometría de $L_2(\mathbb{R})$ sobre $L_2(\mathbb{R})$. Un requisito fundamental para mostrar esta identidad es el Teorema de Convolución, el cual consiste en mostrar que la transformada de Fourier de la convolución de dos funciones en $L_1(\mathbb{R})$ es el producto de sus transformadas. En esta exposición mostramos un Teorema de Convolución y la Identidad de Plancherel para funciones en la intersección del espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables y el de las funciones de variación acotada; $HK(\mathbb{R}) \cap BV(\mathbb{R})$. Estos resultados nos llevan por un camino diferente en la construcción de la transformada de Fourier-Plancherel,

agrandando el conjunto de funciones en $L_2(\mathbb{R})$ en el que la transformada de Fourier tiene una expresión integral.

jmendoza@fcfm.buap.mx, lupittah@hotmail.com

[AM 18]

The Plessner problem for spaces of weighted integrable functions on the real line

Miguel Antonio Jiménez Pozo

FCFM-BUAP

Coautor(es): Álvaro Hernández Cervantes, FCFM-BUAP

A crucial step for having successfully properties in the construction of function normed spaces $(E, \|\cdot\|)$ depends on the shift operator $f_t(x) = f(x+t)$, $f \in E$, $t \in \mathbb{R}$. In 1928 Plessner studied the problem of whether $f_t(x) \rightarrow_{t \rightarrow t_0} f_{t_0}(x)$ in E . He proved this property of continuity holds in the space of functions of bounded variation if and only if the function f is absolutely continuous. This result stimulated a great deal of investigations on the subject by different authors. In particular for the classical L^p spaces, $1 \leq p \leq \infty$, for Hölder spaces, and others. In dealing with certain weighted approximation problems we have been carried to investigate whether the shift operator is well defined in $L^1(\mathbb{R}, w(x) dx)$. Thus to come back at the so called Plessner problem for different classes of weights. In this talk we present preliminary results on this subject. We will show examples of complete classes of weights for which the shift operator is well defined while for others is not.

mjimenez@fcfm.buap.mx, ahc_89@hotmail.com

[AM 19]

La integral de Bochner

Álvaro Hernández Cervantes

FCFM-BUAP

La integral de Bochner (en honor a Salomon Bochner), extiende la definición de integral de Lebesgue a funciones que toman valores en un espacio de Banach, como el límite de integrales de funciones simples.

Dados un espacio medible (X, Ω) , E un espacio de Banach, y $\beta(E)$ la σ -álgebra generada por los subconjuntos abiertos de E . Una función $f : X \rightarrow E$ es borel medible si esta es medible con respecto a Ω y $\beta(E)$, y es fuertemente medible

si esta es borel medible y tiene rango separable. Dados los requisitos anteriores, ahora nos dirigiremos a la integración de funciones con valores en un espacio de Banach. Sea (X, Ω, μ) un espacio de medida, E un espacio de Banach, una función $f : X \rightarrow E$ es integrable (fuertemente integrable o Bochner integrable) si es fuertemente medible y si la función $x \mapsto |f(x)|$ es integrable, además mencionaremos algunas propiedades fundamentales y resultados de esta integral, particularmente un análogo al teorema de convergencia dominada.

ahc_89@hotmail.com

[AM 20]

Espacios de Banach de sucesiones

María del Pilar Cembranos Díaz

Departamento de Análisis-Universidad Complutense de Madrid

Dada una familia de espacios de Banach ¿podemos asegurar que sus miembros son distintos?, ¿cómo son sus subespacios? ¿y sus subespacios complementados?. Comentaremos algunos resultados clásicos en esta dirección y presentaremos otros más recientes. En particular, hablaremos de la estructura isomorfa de los espacios $l_p(l_q)$.

cembrp@mat.ucm.es

[AM 21]

Multipliers in some perfect Locally m-pseudoconvex Algebras

Lourdes Palacios

UAM- Iztapalapa

The multiplier algebra $M(E)$ will be described when E is a perfect complete locally m-pseudoconvex algebra with an approximate identity and with complete generalized Arens-Michael k -normed factors. Suitable examples will be given.

pafa@xanum.uam.mx

[AM 22]

Generalizaciones de la Teoría Fredholm con respecto a un Ideal

Gabriel Kantún Montiel

FCFM-BUAP

Coautor(es): Slavisa Djordjevic, FCFM-BUAP

La teoría Fredholm aparece en el contexto del estudio de operadores lineales acotados en espacios de Banach o de Hilbert. A la fecha, hay muchos resultados sobre

la teoría de Fredholm, incluyendo generalizaciones en álgebras C^* , álgebras de Banach, e incluso anillos. La idea básica detrás de casi todas las generalizaciones es la invertibilidad generalizada de algunos elementos en los anillos con respecto a algún ideal bilateral fijo, nos referimos a esto como un teorema de tipo Atkinson. En esta charla se discutirán algunas clases de elementos Fredholm generalizados con respecto a diferentes ideales y varias generalizaciones de invertibilidad.
 gkantun@fcfm.buap.mx, slavdj@fcfm.buap.mx

[AM 23]

Operadores Adjuntos en Espacios de Banach

Nathllely Campos León

UAM-Iztapalapa

En el presente trabajo de investigación, se revisan a detalle principalmente dos artículos, el primero “Adjoint Operators on Banach Spaces” (2010), reporta resultados relacionados a la existencia de un operador adjunto para operadores en espacios de Banach separables. En el segundo “A new class of Banach Spaces” (2002), se construye una clase nueva de espacios de Banach KS^p , $1 \leq p \leq \infty$, cada uno de los cuales contiene a los espacios L^p , como los encajamientos densos compactos. Estos espacios contienen a todas las funciones Henstock - Kurzweil integrables como elementos normados y acotados.

vilanela32@live.com.mx

[AM 24]

Clases de operadores acotados en los espacios de Hilbert con la SVEP

Manuel Febronio Rodríguez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Slavisa Djordjevic, FCFM-BUAP

Una propiedad muy importante en el estudio de operadores es la propiedad de extensión univaluada, que es abreviado por SVEP que surge en la teoría espectral local y esta propiedad fue introducido por N. Dunford por primera vez en 1952. Hoy en día muchos matemáticos se han interesado en estudiarla a fondo, debido a la utilidad que tiene dicha propiedad en el estudio de la teoría espectral local. Entre estos matemáticos se encuentran Laursen y Neumann, Pietro Aiena, entre otros. La SVEP es una propiedad que satisface a muchas clases de operadores en espacios de Banach, sin embargo solo nos concentraremos a ciertas clases de ope-

radores en espacios de Hilbert que tienen la SVEP, como se sabe los operadores normales e hipo-normales en espacios de Hilbert tienen la SVEP. Extenderemos este resultado para ciertas clases de operadores que contienen a los operadores hipo-normales. Se sabe que cualquier operador T en un espacio de Banach tiene la SVEP en el conjunto resolvente de dicho operador, pero fuera de este conjunto no necesariamente tiene esta propiedad, esto nos motiva estudiar la propiedad SVEP para ciertos tipo de operadores. El objetivo principal de este trabajo es demostrar que ciertas clases de operadores en espacios de Hilbert que contienen a los operadores normales tienen la SVEP, tales como los operadores paranormales, casi-paranormales, $*$ -paranormales, k -casi- $*$ -paranormales, etc. Por esta razón no estudiaremos a fondo la SVEP, solo daremos algunos resultados y caracterizaciones principales de la SVEP, necesarios para demostrar que la clase de los operadores en espacios de Hilbert mencionados anteriormente tienen la SVEP. En primer lugar, daremos propiedades fundamentales de la teoría básica de operadores en cualquier espacio de Banach, posteriormente obtendremos resultados principales de la propiedad SVEP. Después enunciaremos ciertas clases de operadores en espacios de Hilbert, como las ya mencionadas anteriormente y entre otras más clases de operadores, daremos la relación que existen entre dicha clase de operadores, para no trabajar de más. Finalmente, usando estos resultados ya obtenidos demostraremos que dichos operadores tienen la SVEP. Bibliografías 1. Prieto Aiena, Fredholm and Local Spectral Theory, with Applications to Multipliers, Kluwer Academic Publishers, 2004. 2. N. Dunford. Spectral theory I. Resolution of the identity, *Pacific J. Math* II, 1952. 3. Carlos S. Kubrusly, Elements of Operator Theory, Birkhauser. 4. Aluthge, A: On p -hyponormal operators for $0 < p \leq 1$. *Integral Equ. Oper. Theory* 13, 307-315 (1990). 5. Furuta, T: On the class of paranormal operators. *Proc. Japan Acad.* 43, 594-598 (1967). 6. Furuta, T: Invitation to Linear Operators. Taylor Francis, London (2001). 7. Furuta, T, Ito, M, Yamazaki, T: A subclass of paranormal operators including class of log-hyponormal and several classes. *Sci. Math.* 1(3), 389-403 (1998). 8. Yuan, JT, Gao, ZS: Weyl spectrum of class $A(n)$ and n -paranormal operators. *Integral Equ. Oper. Theory* 60, 289-298 (2008). 9. Yuan, JT, Ji, GX: On (n, k) -quasiparanormal operators. *Stud. Math.* 209(3), 289-301 (2012). 10. Kubrusly, CS, Duggal, BP: A note on k -paranormal operators. *Oper. Matrices* 4, 213-223 (2010). 11. Hansen, F: An inequality. *Math. Ann.* 246, 249-250 (1980) 12. Uchiyama, A: On the isolated points of the spectrum of paranormal operators. *Integral Equ. Oper. Theory* 55, 291-298 (2006).

mbfebronio222@hotmail.com, slavdj@fcfm.buap.mx

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

**ECUACIONES DIFERENCIALES,
SISTEMAS DINÁMICOS Y
MODELACIÓN MATEMÁTICA**

51

Organizadores:

Lucia Cervantes Gómez

lcervant@fcfm.buap.mx

Erwin Martí Panameño

emarti@fcfm.buap.mx

María Monserrat Morín Castillo

mmorin@ece.buap.mx

José Jacobo Oliveros Oliveros

oliveros@fcfm.buap.mx

Horario del lunes 1 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 2, 111F/101*

Hora	Clave	Título	Ponente
11:00-12:00	ESM 1	Algunos temas de investigación matemática y aplicaciones asociadas que se llevan a cabo en el Cuerpo Académico de Ecuaciones Diferenciales y Modelación Matemática.	Andrés Fraguela Collar FCFM-BUAP
12:00-12:30	ESM 2	Complejidad y Puntos de inflexión de la Regla de la Mayoría	Arezky Hernández Rodríguez FCFM-BUAP, UACM
12:30-12:55	ESM 3	Regularización del problema de Cauchy en el problema inverso electrocardiográfico.	Eduardo Hernández Montero FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 1	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo Libre	
16:00-16:25	ESM 4	Representación integral de soluciones de EDP's	René Posadas Hernández FCFM-BUAP
16:25-16:50	ESM 5	Modelación matemática de la actividad eléctrica en el corazón	Ozkar Hernández Montero FCFM-BUAP
16:50-17:15	ESM 6	Un modelo computacional simple para el estudio del ciclo de vida del mosquito	Arezky Hernández Rodríguez FCFM-BUAP, UACM
17:15-17:30		Café	
17:30-17:55	ESM 7	Análisis de un subsistema desacoplado de dengue.	Emilene Carmelita Pliego Pliego FCFM-BUAP
17:55-18:20	ESM 8	Problema inverso de determinación de la altura de un conductor ideal a partir de mediciones de potencial y corriente	Tishbe Pilarh Herrera Ramírez FCFM-BUAP
18:20-18:45	ESM 9	Equivalencia entre soluciones de sistemas cuánticos tipo oscilador armónico con una barrera central	Gilberto Romano Gómez FCFM-BUAP
18:45-19:10	ESM 10	Algoritmos de conformación de haz con referencia ciega para antenas inteligentes	Guadalupe Hoyos Sánchez FCE-BUAP

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 2, 111F/101*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-10:00	ESM 11	Problemas de investigación ambiental y matemáticas	Alejandro Casas Fernández Centro de Investigación en Ecosistemas Morelia-UNAM
10:00-10:25	ESM 12	Simulación del comportamiento de cepas autóctonas de gluconacetobacter SP. Para predecir su incidencia en el crecimiento vegetal	Alfonso Monterrosas Fuentes UTIM-Puebla
10:25-10:50	ESM 13	Una propuesta de índice de riesgo de extinción de plantas comestibles aplicado al valle de Tehuacán	Blanca Xochilt Muñoz Vargas FCFM-BUAP
10:50-11:05		Café	
11:05-11:30	ESM 14	El modelo de Leontief	Gerardo Guerrero Méndez FCFM-BUAP
11:30-11:55	ESM 15	Modelado matemático del movimiento de paneles solares	María del Pilar Amador Alarcon FCC-BUAP
11:55-12:20	ESM 16	Symmetry of Relative Equilibria in the Four-Vortex Problem with Three Equal Vortivities	Claudia Constanza Tamayo Vásquez UAM-I
12:20-12:55	ESM 17	Un modelo de la variación de producción de ácido indolacético in vitro	Lucia Cervantes Gómez FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 2	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo Libre	
16:00-16:25	ESM 18	Paquete Económico-Financiero internacional para control de operaciones en mercado de divisa	Juan Armando Perez Saldivar Facultad de Economía-BUAP
16:25-16:50	ESM 19	Modelación matemática de la circulación pulmonar	Anabel Hernández Ramírez FCFM-BUAP
16:50-17:15	ESM 20	Modelación matemática de focos epilépticos en la corteza cerebral	José Jacobo Oliveros Oliveros FCFM-BUAP
17:15-17:30		Café	
17:30-17:55	ESM 21	Solución del problema inverso electroencefalográfico para fuentes dipolares volumétricas usando una simplificación	María Monserrat Morín Castillo FCE-BUAP
17:55-18:20	ESM 22	Un problema inverso de evaluación de superficies: Existencia y unicidad de solución.	José Alberto Serrano Mestiza FCFM-BUAP
18:20-18:45	ESM 23	Solución exacta de un oscilador tipo isotónico por medio de una transformación de Darboux	Ivonne Alejandra Toledo Nieto FCFM-BUAP
18:45-19:10	ESM 24	Modelado y Simulación de un controlador de corriente y velocidad para motores de corriente continua utilizando la modulación por ancho de pulso PWM	Aldo Vázquez León Instituto Tecnológico de Apizaco

Horario del miércoles 3 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 2, 111F/101*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-09:50	ESM 25	General Ray Method for Identification of Source Distribution in Plane Region	Alexandre Grebennikov FCFM-BUAP
09:50-10:40	ESM 26	Dinámica de Difeomorfismos	Juan Francisco Estrada García FCFM-BUAP
10:40-10:55		Café	
10:55-11:20	ESM 27	La Transformada de Radon de la derivada de una función sobre un dominio acotado en el plano	Armando Espíndola Pozos FCFM-BUAP
11:20-11:45	ESM 28	Vanishing viscosity limits for space-time periodic Hamilton-Jacobi equations	Eddaly Guerra Velasco IM-UNAM
11:45-12:10	ESM 29	Funciones de Busemann para el Problema de N-Cuerpos	Boris Asdrubal Percino Figueroa IM-UNAM
12:10-12:35	ESM 30	Estudio Teórico de un Microflujo: Confinado en un Cilindro	Xochilt Popoca Rodríguez FCFM-BUAP
12:35-13:00	ESM 31	El movimiento de cuerpos debido a la fuerza de atracción en un modelo no homogéneo de la Tierra	Diana Carreón Carral FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 3	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 2, 111F/101*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-10:00	ESM 32	Mathematical Modeling for the Correction of Vestibular System.	Vladimir Alexandrov FCFM-BUAP
10:00-10:25	ESM 33	Aplicación del tent-method de Boltyanski para la estabilización de minimax	Gregoria Corona Morales FCFM-BUAP
10:25-10:50	ESM 34	Modelo de racionamiento de mínimo costo en el cultivo de peces: Una aplicación de control óptimo en el cultivo de la tilapia.	Roger Domínguez May CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, Yuc.
10:50-11:05		Café	
11:05-11:35	ESM 35	Control de Actitud de un CubeSat	Héctor Simón Vargas Martínez UPAEP
11:35-12:05	ESM 36	Estabilidad y bifurcación para algunos modelos depredador-presa	Evodio Muñoz Aguirre FM-UV
12:05-12:30	ESM 37	Estabilización y planificación de trayectorias de un móvil	Raúl Temoltzi Ávila Área Académica de Matemáticas y Física Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería-UAEH
12:30-12:55	ESM 38	Arquitectura funcional para un robot de servicio utilizando teoría de la categoria	Héctor Simón Vargas Martínez
13:00-14:00	CP 4	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo Libre	
16:00-16:25	ESM 39	Implementation of Three-dimensional Cellular Automata on Irregular Geometries: Medical Simulations on Surfaces and Volumes	Gerardo Mario Ortigoza Capetillo FI-UV
16:25-16:50	ESM 40	Decomposition of the rotation quaternion in a linear combination of three simplest operators	Rigoberto Juárez Salazar FCFM-BUAP
16:50-17:15	ESM 41	Modelado y control óptimo para el crecimiento del cultivo de jitomate en un microclima	Carlos Aguilar López MIE-BUAP
17:15-17:30		Café	
17:30-17:55	ESM 42	Modelado y diseño de una ley de control para un péndulo invertido con base móvil	Jesús Gabriel Escamilla Reyes MIE-BUAP
17:55-18:20	ESM 43	Optimización dinámica del enriquecimiento de dióxido de carbono para el cultivo de tomate en un microclima	Nubia Ilia Ponce de León Puig FCE-BUAP
18:20-18:45	ESM 44	Reconocimiento de Objetos utilizando PCL y OpenCV	Agustín Adrian Perroni García UPAEP

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 2, 111F/101*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-10:00	ESM 45	Geometría de excitabilidad en sistemas dinámicos no autónomos para estudiar la diversificación fenotípica en distintos niveles de organización biológica	Marco Arieli Herrera Valdez IM-UNAM
10:00-11:00	ESM 46	Sucesiones de bifurcaciones en sistemas excitables: geometría y aplicaciones en fisiología integrativa.	Erin McKiernan Wilfrid Laurer University
11:00-11:15		Café	
11:15-11:40	ESM 47	Neuronas como sistemas dinámicos: Explorando el modelo de Hodgkin-Huxley	José Ariel Camacho Gutiérrez CIMAT
11:40-12:05	ESM 48	Análisis de fluctuaciones sin tendencia del periodo interespigas en neuronas peptidérgicas	Roberto Ávila Pozos Área Académica de Matemáticas y Física-UAEH
12:05-12:30	ESM 49	Un modelo de la dinámica por infección viral con respuesta inmune	Ana Luisa González Pérez FCFM-BUAP
12:30-12:55	ESM 50	Epidemiología matemática del muérdago	Laura Cruzado Lima BUAP
13:00-14:00	CP 5	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo Libre	
16:00-16:45	ESM 51	Relative equilibria in quasi-homogeneous three body systems	John Alexander Arredondo CCM Morelia-UNAM
16:45-17:15	ESM 52	Fórmula baricéntrica de Lagrange y el algoritmo de Remez en el sistema Chebfun	Jesús A. Mejía De Dios FM-UV
17:15-18:00	ESM 53	Geles inteligentes: modelación simple de un fenómeno complejo	Adriana Leticia Navarro Verdugo UNISON

**Algunos temas de investigación matemática y aplicaciones asociadas
que se llevan a cabo en el Cuerpo Académico de Ecuaciones
Diferenciales y Modelación Matemática.**

Andrés Fraguela Collar
FCFM-BUAP

En la primera parte de mi ponencia hablaré sobre los tipos de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales que estudiamos y los problemas prácticos en que se aplican los resultados. En particular discutiré la importancia tanto teórica como práctica de estudiar problemas relacionados con: 1.- Existencia, unicidad y estabilidad de soluciones estacionarias y periódicas y comportamiento asintótico de algunas soluciones con respecto a parámetros que aparecen en los modelos o cuando t tiende a infinito. Comportamiento de las soluciones al variar ciertos parámetros y análisis de bifurcaciones. 2.- Estudio del espectro de ciertos problemas de contorno asociados a operadores elípticos. 3.- Problemas inversos de identificación de fuentes, coeficientes, condiciones de contorno y fronteras desconocidas. 4.- Problemas de control y estabilización de sistemas dinámicos. En la segunda parte mencionaré, de manera introductoria algunas de las aplicaciones que desarrollamos en: a.- Modelos de actividad eléctrica en el cerebro y corazón con el objetivo de determinar las causas que originan una manifestación eléctrica medible (EEG ò ECG) anómala y cómo es posible controlar esa actividad y revertirla a un estado normal. b.- Tomografía eléctrica con aplicaciones en medicina y en la industria. c.- Dinámica y control de epidemias y en particular el estudio del dengue.

fraguela@fcfm.buap.mx

Complejidad y Puntos de inflexión de la Regla de la Mayoría

Arezky Hernández Rodríguez
FCFM-BUAP, UACM

La Regla de la Mayoría es una herramienta útil que se utiliza frecuentemente para modelar el comportamiento de individuos en la sociedad. Particularmente pretende describir la dinámica que surge en aquellos casos en que las personas tienden a imitar el comportamiento de la mayoría de sus vecinos. La aplicación de

esta regla en simulaciones sociales reporta un incremento monótono del número de personas que terminan con un determinado comportamiento en función de la cantidad de personas con dicho comportamiento al inicio. En el presente trabajo se analiza cómo el anterior resultado es sólo un caso particular cuando se utilizan redes regulares de contacto entre individuos. En cambio, la Regla de la Mayoría presenta un comportamiento mucho más variado cuando se incluyen redes irregulares presentándose puntos de inflexión de primero y segundo tipo. Adicionalmente se demuestra que la regla también es sensible a la conducta asumida por un individuo en el caso de igual número de vecinos con diferente comportamiento reportándose un punto de inflexión de contexto. Finalmente se caracterizan los puntos de inflexión encontrados usando una medida de la complejidad desarrollada en base a la teoría de la información.

arezky@fcfm.buap.mx

[ESM 3]

Regularización del problema de Cauchy en el problema inverso electrocardiográfico.

Eduardo Hernández Montero

FCFM-BUAP

Coautor(es): Andrés Fraguela Collar, FCFM-BUAP

Se presenta el problema de Cauchy para la ecuación de Laplace en una región cilíndrica (**CLC**), como un ejemplo de problema inverso exponencialmente mal planteado que puede ser abordado a través de una metodología general que propone A. Fraguela en la regularización de problemas inversos. La motivación de este trabajo es que el problema CLC se presenta como un primer paso en el estudio de uno de mayor relevancia, el problema inverso electrocardiográfico^a. **PIE**. Se sabe que los problemas CLC y PIC pueden ser presentados en una formulación operacional, como la identificación de $\phi \in H^{1/2}(\Gamma_a)$ que resuelve la ecuación $A\phi = \varphi - B\psi$, donde

- Γ_a y Γ_0 forman una partición de la frontera de un dominio acotado Ω .
- (φ, ψ) es un dato de Cauchy dado en Γ_0 para la ecuación de Laplace.
- $A : H^{1/2}(\Gamma_a) \rightarrow H^{1/2}(\Gamma_0)$ y $B : L^2(\Gamma_0) \rightarrow H^{1/2}(\Gamma_0)$ son operadores lineales y compactos.

Durante la exposición se comentará brevemente la relación entre los problemas

CLC y PEI. Se presentarán ejemplos de los resultados obtenidos al emplear la metodología ya citada en la regularización del problema CLC, metodología cuyo rasgo distintivo es la caracterización los *datos de Cauchy exactos*, conjunto de datos de Cauchy para los cuales existe solución única a la ecuación $A\phi = \varphi - B\psi$.
eduardo.hdz.mto@gmail.com, fraguela@fcm.buap.mx

^aEl problema de Cauchy surge en las técnicas no invasivas de mapeo del potencial epicardial, conocidas como técnicas BSPM por sus siglas en inglés (*Body Surface Potential Mapping*)

[ESM 4]

Representación integral de soluciones de EDP's

René Posadas Hernández
FCFM-BUAP

Mostraremos la construcción de la solución de ecuaciones diferenciales parciales en su representación integral. En particular se mostrará la solución para la ecuación de Poisson y para la ecuación de Schrödinger estacionaria en dos dimensiones. Se verá en cada caso bajo qué condiciones la solución de estas ecuaciones es única y qué propiedades deben satisfacer los datos en la frontera para que exista la solución.

213570935@alumnos.fcm.buap.mx

[ESM 5]

Modelación matemática de la actividad eléctrica en el corazón

Ozkar Hernández Montero
FCFM-BUAP

Coautor(es): Andrés Fraguela Collar, FCFM-BUAP

Se describen las principales características del potencial de acción de las células del músculo cardíaco y se presentan algunos modelos simplificados de dos variables. Se presenta el modelo de bidominio para la conducción del estímulo eléctrico en un ventrículo aislado y se comentan algunas de la modelación matemática de la actividad eléctrica en el corazón.

ozkar15@hotmail.com, fraguela@fcm.buap.mx

[ESM 6]

Un modelo computacional simple para el estudio del ciclo de vida del mosquito

Arezky Hernández Rodríguez

FCFM-BUAP, UACM

En el presente trabajo se desarrolla e implementa un modelo basado en agentes con el objetivo de estudiar la dinámica del ciclo de vida del mosquito para dos regímenes de temperatura diferentes: intra-estacionales (temperaturas constantes) y multi-estacionales (oscilaciones estacionales de temperatura). La comprensión de la dinámica de cada uno de estos regímenes es relevante en el estudio de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, la malaria, etc. El presente modelo puede ser utilizado para analizar la robustez de los resultados obtenidos utilizando otras herramientas matemáticas como ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes, mientras que estudio del caso en que la temperatura varía entre las estaciones puede ser incluido de manera directa. A continuación se analiza la idoneidad del presente modelo computacional para explicar las bruscas irregularidades observadas en la población de mosquitos, las cuales son visibles en la escala de tiempo de varios días. Igualmente se estudian los posibles mecanismos que permiten reproducir el patrón de extinciones y re-emergencia de la población de mosquitos en una escala de tiempo más extensa.

arezky@gmail.com

[ESM 7]

Análisis de un subsistema desacoplado de dengue.

Emilene Carmelita Pliego Pliego
FCFM-BUAP

Coautor(es): Arezky Hernández Rodríguez, FCFM-BUAP, UACM
Andrés Fragueta Collar

Formulamos un sistema no lineal de ecuaciones diferenciales con retardos que modela la dinámica de la enfermedad de fiebre por dengue. En nuestro modelo consideramos la transmisión transovárica, retrasos que corresponde a los períodos de incubación de la enfermedad, dos funciones generales que describen los mecanismos de transmisión que dependen de la población de vectores y humanos infectados y una tercer función que describe la saturación de estadios inmaduros. El modelo se formula por un sistema de siete ecuaciones diferenciales con retardo, las tres primeras corresponden a la dinámica de la enfermedad en la población humana y las últimas cuatro corresponden a la dinámica de la enfermedad en la población de vectores. Asumiendo que la población humana es constante, el sistema se reduce a un sistema de seis ecuaciones y éste se puede desacoplar en dos subsistemas de orden dos y cuatro. El primer subsistema representa sólo la po-

blación de vectores y el segundo representa la relación entre la población humana y de vectores infectados. Se presenta el análisis de la dinámica de la población de vectores. Se encontraron dos puntos de equilibrio correspondiente al estado libre de vectores y de coexistencia. Se analiza su dependencia con respecto a los parámetros del sistema.

emilene_5@msn.com, arezky@gmail.com , fraguela@fcfm.buap.mx

[ESM 8]

Problema inverso de determinación de la altura de un conductor ideal a partir de mediciones de potencial y corriente

Tishbe Pilarh Herrera Ramírez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Andrés Fraguela Collar

En este trabajo se plantea, en un rectángulo conductor, el problema inverso de determinación de la altura a la que se encuentra una sección transversal que se comporta como un conductor ideal, a partir de la información de potencial y corriente en otra sección de la frontera, como un problema de Cauchy para la ecuación de Laplace con condiciones de periodicidad en los costados, el cual se reduce un planteamiento operacional equivalente que caracteriza los pares de Cauchy para los que es posible determinar la altura del conductor ideal. Para ello se plantea un problema auxiliar, se demuestra la existencia y unicidad de su solución débil, con ella, se define una ecuación operacional mal planteada, que caracteriza las condiciones que deben de cumplir los datos de Cauchy. Este planteamiento operacional del problema de identificación caracteriza la clase de las que llamaremos "mediciones exactas" (mediciones de potencial y corriente) a través de un operador compacto que determina cuando existe una altura donde el rectángulo se comporta como un aislante ideal. Además se propone un algoritmo de regularización conveniente, basado en la formulación operacional, que nos permite identificar la frontera del conductor ideal teniendo en cuenta los errores de medición y el mal planteamiento de este problema de identificación.

tphr_6@hotmail.com, fraguela@fcfm.buap.mx

[ESM 9]

Equivalencia entre soluciones de sistemas cuánticos tipo oscilador armónico con una barrera central

Gilberto Romano Gómez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Mario Maya Mendieta, FCFM-BUAP

Es bien conocido que la ecuación de Schrodinger tiene solución exacta en un número limitado de potenciales. En los últimos años se han usado estos casos para generar, con diferentes procedimientos, nuevos sistemas cuánticos también con solución exacta. Un sistema muy conocido es el que tiene un potencial del tipo de un oscilador armónico con una barrera centrípeta”. En la literatura aparece con frecuencia la ecuación de Schrodinger con este potencial, lo cual demuestra el interés que tiene por sí mismo. Sin embargo el mismo sistema es manejado desde diferentes contextos e incluso con diferentes nombres. En particular en la Referencia [1] este potencial es llamado potencial de oscilador armónico singular, y se dan tanto la función de onda como el espectro de energía. En cambio en la Referencia [2] es llamado potencial de oscilador isotónico; se da el espectro de energía más no la función de onda explícitamente. El propósito de esta ponencia es demostrar la equivalencia de ambos métodos y como pasar de un método de solución a otro, además de profundizar un poco sobre el comportamiento de una partícula sujeto a este potencial. [1] S. M. Nagiyev et al, Math-ph/0608057 (2006). [2] Z. Dongpei, J. Phys. A: Math. Gen. 20 (1987) 4331.
 romanobetoa@yahoo.com.mx, mmaya@fcfm.buap.mx

[ESM 10]

Algoritmos de conformación de haz con referencia ciega para antenas inteligentes

Guadalupe Hoyos Sánchez
 FCE-BUAP

Coautor(es): Susana Sánchez Urrieta, FCE-BUAP
 José Fermi Guerrero Castellanos, FCE-BUAP

La Conformación de Haz o Beamforming presente en la tecnología de Antenas Inteligentes en comunicaciones móviles, logra que el patrón de radiación de un arreglo de antenas se adapte dinámicamente con el fin de cancelar las fuentes de interferencia y atender de forma simultánea a los usuarios o fuentes de interés. A partir de las señales que inciden en el arreglo de antenas se obtiene el conjunto de factores de conformación o “pesos” que determinarán la forma del patrón de radiación. Como las estadísticas de estas señales no son conocidas y varían con el tiempo, se emplean algoritmos adaptativos para realizar la búsqueda de dichos pesos. Estos algoritmos son diseñados de tal forma que la respuesta

del conformador de haz converja a la solución de los óptimos estadísticos (Solución de Wiener) y se clasifican de acuerdo al modo que seleccionan al usuario deseado como de: referencia temporal, referencia espacial y referencia ciega. Los conformadores ciegos deben el nombre al hecho de no hacer uso de información temporal ni espacial sobre la señal de interés, presentan la ventaja de ofrecer una mayor eficiencia de los conformadores con referencia temporal, dado que todos los recursos se emplean únicamente en la transmisión de la señal de interés. Respecto a los conformadores con referencia espacial, aportan la ventaja de una mayor robustez, ya que la información sobre el escenario de señal no es introducida a priori, sino deducida por el propio algoritmo a partir de los datos recibidos, evitando los problemas de sensibilidad que presentan frente a posibles errores en el vector de direccionamiento de la señal deseada. Sin embargo, las técnicas de conformación ciega no están libres de inconvenientes, en la mayoría de los casos presentan una lenta convergencia y habitualmente elevados costes computacionales. Además presentan el denominado fenómeno de captura, intrínseco a este tipo de técnicas, que se revelan capaces de confundir en ocasiones la señal de interés con interferencias que compartan las propiedades explotadas por el algoritmo. En este trabajo se presenta los resultados de simulación de este tipo de algoritmos, se analiza principalmente la convergencia, así como los patrones de radiación resultantes.

hsguadalupe@ece.buap.mx, surrieta@ece.buap.mx, fgurrero@ece.buap.mx

[ESM 11]

Problemas de investigación ambiental y matemáticas

Alejandro Casas Fernández

Centro de Investigación en Ecosistemas Morelia-UNAM

Se explicarán algunos de los grandes problemas de investigación en ecosistemas a nivel mundial, se aterrizará en ejemplos concretos y se plantearán problemas de desarrollo de herramientas matemáticas que apoyen su comprensión.

acasas@cieco.unam.mx

[ESM 12]

Simulación del comportamiento de cepas autóctonas de *gluconacetobacter* SP. Para predecir su incidencia en el crecimiento vegetal

Alfonso Monterrosas Fuentes

UTIM-Puebla

Coautor(es): Jesús Piña Guillén, UTIM-Puebla

Lucía Cervantes Gómez, FCFM-BUAP

Uno de los grandes problemas que enfrenta el campo mexicano en la actualidad es el uso de fertilizantes químicos que, debido a su uso progresivo y constante, ha degenerado en un problema ecológico. Por tal motivo es necesario buscar alternativas sustentables que permitan migrar al uso de bio-fertilizantes que sean compatibles con el medio ambiente. No obstante, una dificultad que se presenta en la búsqueda de alternativas es el excesivo costo y tiempo al hacer análisis in vitro para su posterior producción y consumo, por lo que es imperativo usar otros métodos que optimicen la búsqueda de dichas alternativas. En el presente trabajo se expone el estudio del comportamiento de la bacteria *Glucanacetobacter* sp, misma que es autóctona de la región de Izúcar de Matamoros, siendo de gran importancia debido a la capacidad que tiene como promotora del crecimiento de plantas mediante la producción de ácido indolacético. El ácido indolacético es un metabolito secundario que produce la bacteria y aunado a ello hace que se tengan las siguientes características: actúa como protectora contra patógenos, tiene la capacidad para solubilizar Fosforo y Zinc, puede fijar el nitrógeno de forma biológica y es promotora del crecimiento porque fomenta la producción de raíces y con ello la absorción de nutrientes. Se plantea el problema general y las bases experimentales para la obtención de un modelo matemático determinista que permita simular diferentes escenarios, por ejemplo al variar parámetros que intervienen en la producción de ácido indolacético (temperatura, pH, oxigenación, cantidad y tipo de nutrientes para la bacteria) en los cultivos de caña de azúcar. A partir de estos resultados se pretende continuar con la simulación del sistema radicular, de la producción de biomasa en cada caso, así como también determinar el efecto de diferentes factores físico-químicos en la producción de dichos metabolitos.

a_monterrosas@hotmail.com,
luci.matematica13@gmail.com

fejepigu@hotmail.com,

[ESM 13]

**Una propuesta de índice de riesgo de extinción de plantas
comestibles aplicado al valle de Tehuacán**

Blanca Xochilt Muñoz Vargas
FCFM-BUAP

Coautor(es): Lucía Cervantes Gómez, FCFM-BUAP

Contar con un índice de riesgo de extinción de especies es muy importante para identificar las especies más vulnerables y tomar medidas preventivas más adecuadas, en especial en las plantas comestibles endémicas, como las que se localizan en el valle de Tehuacán.

El valle de Tehuacán es una zona muy importante ya que está catalogado como reserva de la biosfera.

Proponemos un índice de riesgo a partir de un análisis de propuestas de índices de riesgo planteadas por especialistas en Ecología, que consideran factores ecológicos, socio-culturales y de intensidad de manejo.

El índice propuesto utiliza el Análisis de Componentes Principales (PCA) y regresión, apoyándose también en el Análisis de Correspondencia Canónica (CCA). Para ejemplificarlo se aplica a datos de plantas comestibles del valle de Tehuacán reportados en la literatura.

Referencias:

1. *Arellanes et al.*: Influence of traditional markets on plant management in the Tehuacán Valley, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2013 9:38.
2. *Blancas et al.*: Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, México, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2013 9:39.
3. Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. *Numerical Ecology with R*. Springer 2001.
4. Legendre, Louis; Legendre, Pierre. *Numerical Ecology*. 2da Edición. Amsterdam: Elsevier, 1998.
5. Mardia, K. V.; Kent, J. T. y Bibby, J. M. *Multivariate Analysis*. Academic Press, 2003.

sol-00710@hotmail.com,
—luci.matematica13@gmail.com—

[ESM 14]

El modelo de Leontief
Gerardo Guerrero Méndez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Luis Alberto Guerrero Méndez, FCFM-BUAP

La macroeconomía es una rama de la economía que aborda los aspectos más amplios y generales de un sistema económico, considera por ejemplo las relaciones entre los ingresos, las inversiones y los gastos de un país en su totalidad. Uno de los métodos más importantes surgido de la necesidad de resolver los problemas imperantes en esta área es el llamado análisis de entradas y salidas (o de insumo y producción), desarrollado por el economista estadounidense Wassily W. Leontief en 1936. Supongamos que un sistema económico tiene n industrias. Además, cada industria tiene dos tipos de demanda: una demanda externa y una demanda interna. También supongamos que no hay sobreproducción por cada industria, entonces el modelo permite ver como las salidas de una industria son las entradas de otra mostrando una interrelación entre ellas, además de que una vez calculada la producción óptima para equilibrar la oferta con la demanda, se vislumbra el buen o mal funcionamiento del sistema económico en cuestión. En esta plática revisamos un poco del modelo de Leontief y sus útiles aplicaciones.

guerrero_222@hotmail.com, luisalberto_gm4@hotmail.com

[ESM 15]

Modelado matemático del movimiento de paneles solares

María del Pilar Amador Alarcon

FCC-BUAP

Coautor(es): Gustavo Rubin Linares, FCC-BUAP

Jose Joaquin Alvarado Pulido, ICUAP-BUAP

Se obtiene el conjunto de ecuaciones diferenciales que describen el movimiento de un sistema de paneles solares buscando el maximo de incidencia. Este modelo se prueba con perturbaciones controladas a fin de optimizar las variables de control y finalmente se resuelve en variables de estado para analizar la respuesta en el tiempo y frecuencia asi como estabilidad y error en estado estacionario, para diseñar el sistema de control que optimice el aprovechamiento de energia solar.

pilar_amalar13@hotmail.com,
joaquin.alvaradop@gmail.com

gustavo@cs.buap.mx,

[ESM 16]

Symmetry of Relative Equilibria in the Four-Vortex Problem with Three Equal Vortivities

Claudia Constanza Tamayo Vásquez
UAM-I

We examine in detail the relative equilibria in the four-vortex problem when three vortices have equal strength, and the fourth one is taken as a real parameter. We give the exact number of relative equilibria and bifurcation values. We also study the relative equilibria in the vortex rhombus problem.

cbi208280169@xanum.uam.mx

[ESM 17]

Un modelo de la variación de producción de ácido indolacético in vitro

Lucía Cervantes Gómez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Alfonso Monterrosas Fuentes, UTIM-Puebla
Jesús Piña Guillén, UTIM-Puebla

Se presentan los avances obtenidos en la elaboración de un modelo matemático determinista, así como su análisis, para la variación de la producción de ácido indolacético por la bacteria *Gluconacetobacter* Sp. El ácido indolacético es un metabolito secundario promotor del crecimiento de algunas plantas como la caña de azúcar, ya que fomenta la producción de raíces; por lo que se presenta como una alternativa a los fertilizantes químicos. La elaboración de este primer modelo incluye la variación de producción de ácido indolacético en función de parámetros como temperatura, pH, oxigenación, cantidad y tipo de nutrientes para cultivos de la bacteria in vitro.

lcervant@fcfm.buap.mx

[ESM 18]

Paquete Económico-Financiero internacional para control de operaciones en mercado de divisa

Juan Armando Perez Saldivar
Facultad de Economía- BUAP

El Sistema Económico Financiero planteado bajo la idea de Reducción en Costo Real, y de Productividad Total de los Factores ha comprobado ser explicativo de la variable dependiente de Tipo de Cambio Real. El factor K obtenido representa el precio de PTF en mercado financiero, y también es el multiplicador de lagrange, que nos servirá para plantear problemas de optimalidad, $\frac{1}{K} = V \rightarrow RV = PTF$.

El teorema del valor medio, es fundamental para conocer el punto de atracción de los vectores de tipo de cambio cuando PTF tiende a cero, así podemos estabilizar nuestras operaciones de compra y venta. Topología, Álgebra Lineal, Control Óptimo, Control Determinístico, y Control Estocástico han sido materias fundamentales para el desarrollo del modelo, al mismo tiempo que Microeconomía, Macroeconomía, Econometría, Política Económica y Finanzas Internacionales, que disfruten este modelo.

hedge7901@yahoo.com.mx

[ESM 19]

Modelación matemática de la circulación pulmonar

Anabel Hernández Ramírez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Andrés Fraguela Collar, FCFM-BUAP

Rafael Lemuz López, FCC-BUAP

En esta plática se presentará un modelo matemático del sistema circulatorio, basado en analogías entre elementos eléctricos y parámetros cardiovasculares. En particular, la pregunta que se busca responder con este modelo es: ¿qué cantidad de volumen sanguíneo se encuentra contenido en la circulación pulmonar? Un adulto tiene aproximadamente un 9 por ciento del volumen total sanguíneo contenido en el circuito pulmonar, sin embargo, bajo varias condiciones patológicas y fisiológicas, esta cantidad puede incrementarse hasta en un 100 por ciento ocasionando daños severos a este sistema. Suponiendo un bombeo periódico del corazón y datos promedio de adultos sanos se validó el modelo, en el sentido de aproximar los valores reportados en la literatura médica con errores relativos menores a 4 por ciento. También, se mostrarán curvas de variabilidad del volumen sanguíneo en la rama pulmonar al considerar parámetros de pacientes pediátricos en terapia intensiva.

lebanahr_@hotmail.com, fraguela@fcfm.buap.mx, rafalemuz@gmail.com

[ESM 20]

Modelación matemática de focos epilépticos en la corteza cerebral

José Jacobo Oliveros Oliveros

FCFM-BUAP

Coautor(es): María Monserrat Morín Castillo, FCE-BUAP

Felix Augusto Aquino Camacho, FCFM-BUAP

Tradicionalmente la Electroencefalografía no ha sido considerada como una técnica tomográfica. Por medio de esta técnica se registran los potenciales en un electroencefalograma (EEG); estos potenciales provienen de la actividad eléctrica de los tejidos excitables, y se captan midiendo la diferencia de potencial existente entre un electrodo explorador y otro de referencia. Por medio de esta técnica se han detectado posibles anomalías (daños, mal funcionamiento, etc.) e el cerebro. Una de sus principales aplicaciones se encuentra en el diagnóstico y detección de focos epilépticos. En este trabajo se estudiará el caso de focos epilépticos corticales usando técnicas de la teoría de potencial y de un problema de valores en la frontera que es usado frecuentemente para el estudio del Problema Inverso Electroencefalográfico. Se estudiará el problema en términos de funciones generalizadas.

oliveros@fcm.buap.mx, mmorin@ece.buap.mx, fagus_7@hotmail.com

[ESM 21]

Solución del problema inverso electroencefalográfico para fuentes dipolares volumétricas usando una simplificación

María Monserrat Morín Castillo
FCE-BUAP

Coautor(es): José Jacobo Oliveros Oliveros, FCFM-BUAP, Felix Augusto Aquino Camacho, FCFM-BUAP

Eladio Flores Mena, José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, FCE-BUAP

El problema inverso electroencefalográfico (PIE) consiste en determinar fuentes bioeléctricas en el cerebro a partir del EEG sobre el cuero cabelludo. En este trabajo se estudiará el caso de fuentes dipolares volumétricas y se dará la solución del PIE usando una simplificación. Se validarán los resultados presentados por medio de ejemplos sintéticos.

mmorin@ece.buap.mx, oliveros@fcm.buap.mx, fagus_7@hotmail.com,
eflores@ece.buap.mx, jmgutierrez@ece.buap.mx

[ESM 22]

Un problema inverso de evaluación de superficies: Existencia y unicidad de solución.

José Alberto Serrano Mestiza
FCFM-BUAP

Coautor(es): José Jacobo Oliveros Oliveros, FCFM-BUAP

María Monserrat Morín Castillo, FCE-BUAP

Las ecuaciones diferenciales de primer orden no resueltas con respecto a la derivada representan un tema de mucha importancia no sólo por la dificultad y riqueza de la teoría sino por las importantes aplicaciones de ellas. El problema que motiva este trabajo de tesis consiste en determinar, a partir de la medición de la aberración transversal medida a través de la prueba de Ronchi, el defecto en la superficie óptica que genera dicha aberración. De la fórmula de Malacara que se usa para la prueba de Ronchi en espejos esféricos, se obtiene una ecuación diferencial de primer orden no lineal, cuya solubilidad es estudiada por medio del teorema de existencia y unicidad para ecuaciones diferenciales dadas en forma implícita. Con esto se encuentran condiciones bajo las cuales el problema de determinar el defecto en la superficie óptica tiene solución y es única, a saber, se requieren tanto la condición inicial en un punto de la superficie como el valor de la derivada en ese mismo punto. El teorema 4.1 establece todas las hipótesis para obtener este resultado que se ilustra a través de ejemplos numéricos para lo cual se elaboraron programas en MATLAB. Tomando en cuenta que el resultado principal de la tesis, la existencia y unicidad para el problema de determinar el defecto en la superficie óptica, se basa fuertemente en el teorema para el caso en que la derivada está dada en forma implícita y este a su vez se basa en el teorema en el que la derivada se encuentra dada en forma explícita.

jsmestiza@gmail.com, oliveros@fcfm.buap.mx, mmorin@ece.buap.mx

[ESM 23]

Solución exacta de un oscilador tipo isotónico por medio de una transformación de Darboux

Ivonne Alejandra Toledo Nieto

FCFM-BUAP

Coautor(es): Mario Maya Mendieta, FCFM-BUAP

En la búsqueda de soluciones exactas de la ecuación cuántica de Schrodinger la transformación de Darboux juega un importante y creciente papel en la literatura actual. Esta transformación aplicada a una ecuación diferencial de segundo orden y lineal con solución exacta conocida, da lugar a otra ecuación diferencial conjuntamente con su solución, también exacta. En este trabajo presentamos una aplicación de esta transformación al oscilador armónico cuántico, cuya solución, bien conocida, está en términos de los polinomios de Hermite. El resultado es un oscilador de tipo isotónico, el cual presenta una barrera de potencial alrededor

del centro de fuerza. La solución exacta está en términos de un nuevo polinomio, el cual es una combinación lineal de polinomios de Hermite, con la particularidad de que no existe solución con el polinomio de grado cero, pero que, sin embargo, forma parte de una base ortogonal del espacio de Hilbert de soluciones.

alwert_26@hotmail.com, mmaya@fcfm.buap.mx

[ESM 24]

Modelado y Simulación de un controlador de corriente y velocidad para motores de corriente continua utilizando la modulación por ancho de pulso PWM

Aldo Vázquez León

Instituto Tecnológico de Apizaco

Los motores eléctricos tiene grandes aplicaciones en la industria y en dispositivos de uso cotidiano. En este trabajo se presenta el modelado y simulación de un controlador de corriente y velocidad para un motor de corriente directa. Fundamentos matemáticos son aplicados para el modelado del motor, visto como un sistema dinámico, que ha de ser controlado. Se utiliza la técnica de modulación por ancho de pulso PWM, por ser una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica para controlar el suministro de energía de una carga. Variando la energía de alimentación del motor en relación a la demandas del controlador es posible controlar la respuesta en velocidad y corriente. Se hace un análisis basado en la transformada de Fourier a la salida del controlador, como una herramienta para conocer de la frecuencia de conmutación.

aldoleon@gmail.com

[ESM 25]

General Ray Method for Identification of Source Distribution in Plane Region

Alexandre Grebennikov

FCFM-BUAP

A new fast method for identification of source distribution is proposed. Its mathematical model is constructed on the basis of General Ray Principle, proposed by the author for distribution of different, in particular, electrostatic and thermostatic fields. Proposed model leads to the classic Radon transformation that appears as specific element in new General Ray Method, constructed using explicit formulas.

[ESM 26]

Dinámica de Difeomorfismos

Juan Francisco Estrada García

FCFM-BUAP

En esta plática se introducirán los conceptos y resultados clásicos del estudio dinámico de los difeomorfismos del círculo y de superficies, así como algunos resultados obtenidos en los últimos 20 años.

festrada@fcfm.buap.mx

[ESM 27]

La Transformada de Radon de la derivada de una función sobre un dominio acotado en el plano

Armando Espíndola Pozos

FCFM-BUAP

Coautor(es): Alexandre Grebennikov, FCFM-BUAP

Ana Lizbeth Cortés Cortés, FCFM-BUAP

Una de las aplicaciones de la Transformada de Radon, entre otras, es la resolución de Ecuaciones Diferenciales Parciales. En ésta aplicación es necesario hacer uso de propiedades relacionadas con las derivadas parciales de una función para dominios acotados, las cuales no se encuentran en la literatura hasta el momento. En éste trabajo, se darán a conocer dichas propiedades.

agrebe50@yahoo.com.mx

[ESM 28]

Vanishing viscosity limits for space-time periodic Hamilton-Jacobi equations

Eddaly Guerra Velasco

IM-UNAM

Coautor(es): Héctor Sánchez Morgado, IM-UNAM

Extending previous results ([3, 1, 2]), we study the vanishing viscosity limit of solutions of space-time periodic Hamilton-Jacobi-Bellman equations, assuming that the “Aubry set” is the union of a finite number of hyperbolic periodic orbits of the Hamiltonian flow.

Bibliografía

- [1] N. Anantharaman, R. Iturriaga, P. Padilla and H. Sánchez-Morgado, *Physical solutions of the Hamilton-Jacobi equation*, Disc. Cont. Dyn. Sys. Series B, **5** (2005), 513–528.
- [2] U. Bessi, *Aubry-Mather theory and Hamilton-Jacobi equations*, Comm. Math. Phys., **235** (2003), 495–511.
- [3] H. R. Jauslin, H. O. Kreiss and J. Moser, *On the forced Burgers equation with periodic boundary conditions*, “Differential Equations, La Pietra,” Proc. of Symp. Pure Math., **65** (1996), 133–153.

eddalyg@yahoo.com.mx, hector@matem.unam.mx

[ESM 29]

Funciones de Busemann para el Problema de N-Cuerpos

Boris Asdrubal Percino Figueroa

IM-UNAM

Coautor(es): Héctor Sánchez Morgado, IM-UNAM

Siguiendo las ideas en [MV], demostramos que la función de Busemann del movimiento homotético parabólico de una configuración central mínima del problema de N-cuerpos es una solución de viscosidad de la ecuación de Hamilton-Jacobi y que sus curvas calibradoras son asintóticas al movimiento homotético.

Bibliografía

- [MV] Maderna, E., Venturelli, A.: Globally minimizing parabolic motions in the Newtonian N-body problem. *Arch. Rational Mech. Anal.* **194** (2009) 283–313.

borispercino@yahoo.com.mx, hector@matem.unam.mx

[ESM 30]

Estudio Teórico de un Microflujo: Confinado en un Cilindro

Xochilt Popoca Rodríguez

FCFM-BUAP

Coautor(es): José Eladio Flores Mena, María Monserrat Morín Castillo, José Eligio Moisés Gutierrez Arias, Edy Flores Flores, FCE-BUAP

El presente trabajo forma parte de un proyecto que consiste en estudiar las soluciones coloidales, en un ambiente de confinamiento. Como primera aproximación a dichos sistemas excluimos las partículas coloidales y estudiamos la solución electrolítica simétrica confinada en una microcapilar. Éste sistema está estrechamente relacionado con el fenómeno de electroforesis capilar, el cual consiste en que una solución electrolítica acuosa, induce un potencial sobre la superficie interna del capilar, el potencial interno define los perfiles de densidad; adicionalmente se aplica a lo largo del eje del cilindro un gradiente de presión y un campo eléctrico muy intenso (30 KV), con lo cual cambia las movibilidades de los constituyentes del soluto. Éste último hecho hace que se produzca una separación medible de las moléculas que conforman el soluto. De esta manera el fenómeno de electroforesis se emplea en los análisis clínicos, para separar moléculas y conocer los constituyentes. El presente trabajo está dividido fundamentalmente en dos partes. La primera parte consiste de un estudio de las propiedades estructurales, como son los perfiles de densidad y potencial; para esto se supone un capilar infinito en la dirección del eje del cilindro, los iones del soluto son considerados como cargas puntuales. En la segunda parte se investigan características dinámicas, suponiendo un flujo de tipo laminar, se estudian los perfiles de velocidad. Como un estudio previo al análisis estructural de la solución electrolítica en el cilindro, estudiamos el fenómeno de apantallamiento cerca de un electrodo plano por medio del comportamiento de los perfiles de densidad, para molaridades pequeñas. Además, mostramos el comportamiento de la dependencia del potencial eléctrico en la superficie del electrodo con la densidad de carga sobre el mismo. Para este estudio nos basamos en la teoría de Campo Promedio de Gouy Chapman y el proceso de linealización de Debye-Hückel. Nuestro estudio trata sobre soluciones electrolíticas muy diluidas, para las cuales es válido emplear la Teoría de Poisson-Boltzmann. Se encuentra que a diferencia de los correspondientes cerca de un electrodo plano que decaen en forma exponencial, en el capilar después de el proceso de linealización los perfiles de densidad decaen en la forma de una función de Bessel de segunda especie de orden cero. El perfil del potencial decae a partir de la superficie interna y se aproxima a cero en el eje del cilindro. Como parte fundamental de este trabajo calculamos el potencial eléctrico en el interior del capilar por medio, sin linealizar, de la estrategia de diferencias finitas, para hacer eficiente dicho proceso se utiliza el método de relajación. El algoritmo del cálculo numérico lo implementamos en Mathematica. Encontramos que el potencial y los perfiles de densidad coinciden con los de la aproximación lineal. Y esto se debe a que los cálculos se realizan para molaridades pequeñas, no obstante

nuestro algoritmo se puede emplear para molaridades mayores. Para el estudio de las características dinámicas nos basamos en la teoría de Navier-Stokes, se encuentran los perfiles de velocidad cuando el gradiente de presión es mayor, igual y menor que cero. Esto se hace usando los perfiles de potencial eléctrico obtenidos a través de dos aproximaciones : La teoría linealizada de Gouy Chapmann y el algoritmo de diferencias finitas.

xpopoca@gmail.com, eflores@ece.buap.mx, mmorin@ece.buap.mx

[ESM 31]

El movimiento de cuerpos debido a la fuerza de atracción en un modelo no homogéneo de la Tierra

Diana Carreón Carral
FCFM-BUAP

Coautor(es): Mario Maya Mendieta, FCFM-BUAP

En esta ponencia presentamos un modelo de la Tierra en el que se parte de que no es homogénea, sino que su densidad de masa no es constante, lo cual da lugar a que la fuerza de gravedad no sea la misma en diferentes direcciones respecto a su eje de rotación, lo que se manifiesta en el tensor de inercia que se construye con las soluciones de la ecuación de Legendre. Calculamos también el orden de magnitud del efecto en el movimiento de un cuerpo cerca de la superficie terrestre. Una aplicación práctica del modelo que presentamos es la del diseño de las orbitas de satélites, en particular de comunicaciones como la que nos permite el uso del internet.

dianis3542@gmail.com, mmaya@fcfm.buap.mx

[ESM 32]

Mathematical Modeling for the Correction of Vestibular System.

Vladimir Alexandrov
FCFM-BUAP

Coautor(es): Tamara B. Alexandrova, Maribel Reyes Moreno, Alicia Angeles Vazquez, FCFM-BUAP

Enrique Soto, Instituto de Fisiología-BUAP

A mathematical model of the primary afferent neuron activity of the vestibular apparatus is presented. The model is based on experimental data from recordings in isolated vestibular neurons. Deterministic and stochastic analysis of our model has been done. Using this model, it might be possible, using galvanic stimulation

of low amplitude applied to periauricular region, to correct the output from the vestibular system. Our model can process the corrective signal of the vestibular output in various extremal conditions.

vladimiralexandrov366@hotmail.com

[ESM 33]

Aplicación del tent-method de Boltyanski para la estabilización de minimax

Gregoria Corona Morales

FCFM-BUAP

Coautor(es): Vladimir Alexandrov, FCFM-BUAP

José Eligio Moisés Gutiérrez Árias, FCE-BUAP

Se considera un sistema lineal, completamente controlable, con control de lazo cerrado. Se describe la aplicación del tent- method de Boltyanski para resolver problemas de estabilización de minimax. Se formulan las condiciones necesarias para el mínimo de un funcional, en una región de estabilidad, con factor de estabilidad dado.

goyitacm@hotmail.com,

vladimiralexandrov366@hotmail.com,

jmgutierrez@ece.buap.mx

[ESM 34]

Modelo de racionamiento de mínimo costo en el cultivo de peces: Una aplicación de control óptimo en el cultivo de la tilapia.

Roger Domínguez May

CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, Yuc.

Coautor(es): Eucario Gasca Leyva

Actualmente la acuicultura constituye una de las fuentes de alimento que contribuyen de manera importante en la nutrición de muchas regiones del mundo, motivado por un lado, por la disminución de las existencias silvestres por la sobreexplotación de especies en el ambiente marino. Sin embargo, en los cultivos acuícolas el costo de alimentación representa entre el 40 y 60 % de los costos totales de operación. Es por ello que el suministro de la ración en la industria sea considerada de interés especial, el cual se debe optimizar. Este trabajo contribuye a derivar un modelo de racionamiento óptimo individual de alimentación de la

tilapia considerando únicamente el costo de la alimentación respectivamente.
rdominguez@mda.cinvestav.mx

[ESM 35]

Control de Actitud de un CubeSat

Héctor Simón Vargas Martínez

UPAEP

En el Laboratorio de Control y Robótica de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla se está desarrollando la tecnología de satélites pequeños, ahora se está diseñando y construyendo un CubeSat. El CubeSat es un satélite miniaturizado que, debido a su potencial de bajo costo y aplicación, se utiliza a menudo por las instituciones académicas para la investigación en diferentes áreas. Debido a su tamaño físico y el peso de 1 kilogramo, CubeSat comparativamente ha limitado la fuente de alimentación y los recursos computacionales, por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de control sencillo y fiable. Los actuadores de actitud requeridos para el sistema de control se pueden clasificar en dos clases generales, pasivos y activos. El actuador pasivo actúa como un sistema de bucle abierto, es decir, se requiere poco o ningún esfuerzo de torsión adicional cuando el satélite se ha referenciado a su actitud deseada. A la inversa, los accionadores activos requieren una retroalimentación continua para mantener el satélite en su actitud deseada, por lo tanto, se requiere de un sistema de bucle cerrado. El control de actitud, en general, es la manipulación deliberada de las fuerzas externas controlables para establecer una actitud deseada. Propulsores, dispositivos de control de impulso y torquers magnéticos son actuadores típicos activos. Torquers magnéticos se han encontrado para ser muy atractivos para Pico-satélites, debido a el hecho de que los sistemas de control magnético son conocidos por ser simples, ligeros, baratos, fiables, y eficientes en la energía. En este trabajo se trata del control de actitud para seguimiento de una nave espacial CubeSat usando actuadores magnéticos. El objetivo de este trabajo es investigar la eficacia de los actuadores magnéticos para el Sistema de Control de Actitud (ACS) de un CubeSat en una órbita circular baja sobre la tierra. Esta investigación se logra a través de una ley de control propuesto basado en el controlador PD bien conocido. Para validar este objetivo, dos casos que representan la maniobra de actitud se consideraron y se usó el software de aplicaciones MATLAB y AGI. Un propagador de órbita numérica se utiliza para imitar la órbita circular. Los resultados de simulación se presentan mostrando el rendimiento de la solución

propuesta.
hectorsimon.vargas@upaep.mx

[ESM 36]

Estabilidad y bifurcación para algunos modelos depredador-presa

Evodio Muñoz Aguirre

FM-UV

Coautor(es): Francisco Salem Silva, FM-UV

En esta plática se da una descripción de algunos modelos depredador-presa considerando a la clase que corresponden (con recolección, estructura de sexo, tipo Leslie, etc.); además se hace un análisis de la estabilidad de los puntos de equilibrio que aparecen utilizando diferentes métodos. Por último, se hace un análisis de la bifurcación de éstos considerando los parámetros que en ellos intervienen.
evo2003001@yahoo.com.mx, fsergios@gmail.com

[ESM 37]

Estabilización y planificación de trayectorias de un móvil

Raúl Temoltzi Ávila

Área Académica de Matemáticas y Física Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería-UAEH

Coautor(es): J. A. Peña García

Se considera un móvil con dos ruedas traseras de tracción y una rueda delantera de dirección y se plantea el problema de conducir y estabilizar un móvil hasta una trayectoria deseada empleando la velocidad angular de la rueda delantera como un control. Partiendo del modelo clásico que describe la cinemática del móvil, se considera la transformación empleada en [1, 2] para estabilizar el sistemas. Las trayectorias que se consideran son compuestas por segmentos lineales y circulares. En cada caso, se muestra que la síntesis del control permite conducir el móvil hasta la trayectoria deseada con cierto grado de calidad empleando algoritmos discutidos en [3]. Los resultados obtenidos se ejemplifican numéricamente con simulaciones.

Bibliografía

- [1] R. F. Gilimyanov, A. V. Pesterev, and L. B. Rapoport. Motion Control for a Wheeled Robot Following a Curvilinear Path, *Journal of Computer and Systems Sciences International*, 2008, Vol. 47, No. 6, pp. 987–994.

- [2] A. V. Pesterev and L. B. Rapoport. Construction of invariant ellipsoids in the stabilization problem for a wheeled robot following a curvilinear path, *Automation and Remote Control*, 2009, Vol. 70, No. 2, pp. 219–232.
- [3] V. V. Aleksandrov, V. G. Boltyanskii, S. S. Lemak, N. A. Parusnikov and V. M. Tokhomirov. *Optimal Control of Movement*. FIZMATLIT, 2005 Moscú.

[ESM 38]

Arquitectura funcional para un robot de servicio utilizando teoría de la categoría

Héctor Simón Vargas Martínez
UPAEP

La arquitectura funcional para el robot de servicio "Donaxi@HOME", desarrollado en el Laboratorio de Control y Robótica de la UPAEP, está implementada en base a la Teoría de la Categoría. La teoría de la categoría además de formalizar diferentes ramas de las matemáticas en categorías, y conectarlas entre sí por funtores, la teoría de la categoría estudia bloques de construcción básicos conceptuales y cómo encajan para desarrollar modelos funcionales, dicho de otra forma, se utilizan registros ontológicos para dar estructuras a las clases de ideas que a menudo son comunicadas a través de esquemas conceptuales. En el entendido de las actividades que realiza el robot se comprenderá la arquitectura funcional del mismo. El robot de servicio es de uso doméstico y está pensado para que asista a personas de la tercera edad, es totalmente autónomo, recibe las órdenes en lenguaje natural, organiza la información en dependencia de esta estructura funcional, para ejecutar su navegación, planificación y ejecución de la actividad específica, por ejemplo, Donaxi me traes un refresco de naranja que no esté frío, gracias. Aquí podemos observar funciones básicas, hasta complejas, estas deben de estar orquestadas para que la ejecución de la orden por el robot sea lo más natural posible que espera el usuario. El trabajo está organizado en tres partes principalmente, la primera es mostrar todas las actividades que puede realizar el robot de servicio, la segunda es entender cómo puede ayudar la teoría de la categoría para hacer funcionar todas estas actividades en una estructura ontológica y conceptual, la tercera es mostrar los resultados de aplicar esta herramienta matemática.

hectorsimon.vargas@upaep.mx

[ESM 39]

Implementation of Three-dimensional Cellular Automata on Irregular Geometries: Medical Simulations on Surfaces and Volumes

Gerardo Mario Ortigoza Capetillo

FI-UV

In this work we propose the use of cellular automata in three-dimensional irregular geometries. We take advantages of the flexibilities of the mesh's structure and visualizations techniques provided by finite volume and discontinuous finite element methods. Here we combine the flexibility of unstructured meshes to model complex geometries with the easy implementation of cellular automata. We present numerical simulations of the propagation of vitiligo's patterns using an implementation of cellular automata on three-dimensional triangulated surfaces as well as avascular tumor breast cancer growth simulation by a cellular automata in three-dimensional unstructured tetrahedral meshes.

gerardo_ortigoza@yahoo.com

[ESM 40]

Decomposition of the rotation quaternion in a linear combination of three simplest operators

Rigoberto Juárez Salazar

FCFM-BUAP

Coautor(es): Carlos Robledo Sanchez, FCFM-BUAP

W. Fermin Guerrero Sanchez, FCFM-BUAP

Unit quaternions are very efficient to perform rotations in a three-dimensional (3D) space. However, the quaternion product is not intuitive and, some times, difficult to manipulate in algebraic operations. In this work, an alternative representation of 3D rotations, based on unit quaternions, is derived. The advantages of the proposal are the geometrical insight to describe rotations and the linear structure to perform it. Some numerical results are presented and the possible application for attitude estimation in machine vision is analyzed.

rjuarezsalazar@gmail.com, crobledo@fcfm.buap.mx, willi@fcfm.buap.mx

[ESM 41]

Modelado y control óptimo para el crecimiento del cultivo de jitomate en un microclima

Carlos Aguilar López
MIE-BUAP

Coautor(es): José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, FCE-BUAP

PENDIENTE

alca081386@gmail.com, jmgutierrez@ece.buap.mx

[ESM 42]

Modelado y diseño de una ley de control para un péndulo invertido con base móvil

Jesús Gabriel Escamilla Reyes
MIE-BUAP

Coautor(es): José Eligio Moisés Gutiérrez Arias, FCE-BUAP
José Eladio Flores Mena, FCE-BUAP

En este trabajo se realiza el análisis de un robot móvil tipo péndulo invertido o balancín. En el modelado del robot móvil se usa la metodología de Newton-Euler para obtener las ecuaciones que describen el movimiento. Se parte de un marco de referencia inercial y otro marco de referencia fijo al eje de las ruedas del robot, adicionalmente se tiene tres sistemas de referencia: para la rueda izquierda, para la rueda derecha y un sistema de referencia para una barra situado en la parte superior del robot móvil que representa la masa del péndulo invertido.

En otros trabajos se considera el movimiento del péndulo invertido en un solo plano (XY) simplificando considerablemente el modelo, es por esto la importancia de este trabajo al considerar el movimiento de las ruedas de manera independiente, por lo que el robot móvil será capaz de desplazarse libremente por una superficie plana y de estabilizar el péndulo en la posición vertical de equilibrio.

Dada la naturaleza del péndulo invertido, este es un sistema no lineal por lo que se realiza la linealización y el análisis de estabilidad en el espacio de estados para poder determinar una ley de control que estabilice al robot móvil.

gabrielescamilla10@gmail.com,
eflores@ece.buap.mx

jmgutierrez@ece.buap.mx,

[ESM 43]

Optimización dinámica del enriquecimiento de dióxido de carbono para el cultivo de tomate en un microclima

Nubia Ilia Ponce de León Puig

FCE-BUAP

Coautor(es): José Eligio Moisés Gutiérrez Árias, FCE-BUAP

María Monserrat Morín Castillo, FCE-BUAP

Los invernaderos o microclimas son estructuras cerradas que permiten optimizar la producción de cultivos, ya que modifican las condiciones ambientales que estos requieren para su crecimiento. Existen muchas variables necesarias para que el cultivo de microclima crezca y se desarrolle de forma correcta, estas variables pueden ser la temperatura, la humedad, el dióxido de carbono, la radiación solar, etc. En este trabajo en particular solo interesa el dióxido de carbono. A partir del modelo dinámico del cultivo de tomate y del microclima es posible obtener un sistema conjunto, que será un modelo de cuatro estados: la biomasa no estructural (nutrientes), la biomasa estructural de las hojas, la biomasa estructural de los frutos y el dióxido de carbono. El objetivo principal de este trabajo es optimizar el ajuste de concentración de dióxido de carbono requerido por el cultivo, para esto se requiere del modelo de 4 estados mencionado anteriormente y después aplicar la teoría de control optimal para obtener una ley de control que permitirá ajustar la concentración de CO₂. Lo que se incluye en el trabajo es la presentación del problema fundamental del control óptimo, el desarrollo para la obtención del modelo matemático que describe el crecimiento del cultivo y el modelo matemático del microclima y la obtención de la ley de control a partir de la selección de un índice de desempeño. Todo lo anterior se hace con la finalidad de mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo regulando la concentración de CO₂ y así optimizar el gasto por consumo de energía para maximizar el beneficio.

kiya_puig_23@hotmail.com,

jmgutierrez@ece.buap.mx,

mmorin@ece.buap.mx

[ESM 44]

Reconocimiento de Objetos utilizando PCL y OpenCV

Agustín Adrian Perroni García

UPAEP

En el campo de visión artificial una de las áreas más importantes es el reconocimiento de objetos. Este proyecto muestra un método híbrido para desarrollar este proceso utilizando la librería de Nube de Puntos (PCL), OpenCV, y algoritmos como Random Sample Consensus (RANSAC) y SURF. El procedimiento está desarrollado en dos etapas: Segmentación y análisis de objetos. La cámara

utilizada para obtener las imágenes de profundidad y RGB es el Kinect. La parte de segmentación utiliza la imagen de profundidad y hace uso de modelos de figuras geométricas, así la nube de puntos obtenidas de las imágenes son ajustadas a esos modelos. Cuando se obtiene el objeto segmentado se lleva a cabo la evaluación de los puntos que conforman la figura para obtener sus coordenadas geométricas reales. Se obtiene, entonces la imagen en RGB de la escena a la que pertenece el objeto segmentado, se hace un recorte de modo que la imagen en RGB corresponda sólo al área que ocupa el objeto en el mundo real. Posteriormente se aplica el algoritmo SURF que busca las coincidencias entre la nueva imagen y otras adquiridas con anterioridad en la fase de entrenamiento de objetos. De esta manera se determina, que el objeto segmentado es el que se busca con su ubicación geométrica real. La aplicación más importante de este proyecto en este momento, es su integración para el robot de servicio Donaxi@Home, desarrollado en el laboratorio de Control y Robótica de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

[ESM 45]

**Geometría de excitabilidad en sistemas dinámicos no autónomos
para estudiar la diversificación fenotípica en distintos niveles de
organización biológica**

Marco Arieli Herrera Valdez
IM-UNAM

Históricamente, el estudio de los sistemas no-lineales, y en particular de los sistemas excitables, ha motivado el desarrollo moderno la teoría de bifurcación y posteriormente, la teoría de atracción y bifurcación para sistemas dinámicos no aleatorios. La excitabilidad es una característica de crucial importancia para la función de varios sistemas biológicos y bioquímicos, y su estudio ha dado lugar a reconocimientos que incluyen el célebre Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 1963. Dos ejemplos específicos de interés son la señalización eléctrica, observada en células excitables (e.g. neuronas y células gliales, miocitos, y células beta del páncreas). La excitabilidad es un fenómeno observable en distintos niveles de organización biológica. Discutiremos propiedades generales sobre la geometría detrás de la excitabilidad, y analizaremos sistemas dinámicos utilizados para modelar sistemas de regulación de transcripción y el potencial transmembranal en células excitables. De especial interés, hablaremos sobre la relación que existe

entre conceptos específicos como el de “biestabilidad”, en los dos contextos mencionados antes.

mahv13@gmail.com

[ESM 46]

Sucesiones de bifurcaciones en sistemas excitables: geometría y aplicaciones en fisiología integrativa.

Erin McKiernan

Wilfrid Laurer University

La dinámica neuronal puede ser modelada a través de sistemas dinámicos no lineales de dos dimensiones, con ecuaciones que representan el cambio en el potencial de membrana (variable rápida de amplificación) y la recuperación (variable lenta de recuperación). Presentaré un modelo biofísico basado en principios fundamentales que mejora el modelo clásico de conductancia de Hodgkin y Huxley (1952) cualitativa y cuantitativamente. De manera específica, veremos cómo cambios de parámetros dan lugar a sucesiones de bifurcaciones en codimensión 1. Dichas sucesiones permiten predecir los comportamientos que serán o no vistos en una neurona, representada no por una, sino por una familia de curvas de bifurcación (es decir, una familia de sistemas dinámicos). Este trabajo ilustra que los criterios topológicos para el estudio de células excitables deben ser sustituidos por criterios de diferenciabilidad.

erin.mckiernan@insp.mx

[ESM 47]

Neuronas como sistemas dinámicos: Explorando el modelo de Hodgkin-Huxley

José Ariel Camacho Gutiérrez

CIMAT

Las neuronas son las células básicas del sistema nervioso, y desempeñan un papel importante en la transmisión de información que llevan a cabo mediante la propagación de señales electroquímicas. El modelo de Hodgkin-Huxley describe a las neuronas como sistemas dinámicos, y en él se incorporan por vez primera elementos cuantitativos, lo que permite comparar el modelo con datos obtenidos en el laboratorio. Se dará una introducción a este modelo, así como algunos re-

sultados obtenidos a partir de simulaciones numéricas.

jose.camacho@cimat.mx

[ESM 48]

Análisis de fluctuaciones sin tendencia del periodo interespigas en neuronas peptidérgicas

Roberto Ávila Pozos

Área Académica de Matemáticas y Física-UAEH

Coautor(es): Ricardo Cruz Castillo, Área Académica de Matemáticas y Física-UAEH

Rafael Godínez Fernández, Laboratorio de Biofísica-UAM-I

Una serie de tiempo muestra autoafinidad a lo largo de distintas escalas temporales, cuando exhibe una ley de potencia al realizar la medición de alguna propiedad de la serie. El análisis de fluctuaciones sin tendencia permite exhibir la existencia de correlaciones de largo alcance en series de tiempo no estacionarias, evitando la detección espuria de una aparente fractalidad, que podría ser efecto de la no estacionariedad de la serie. En este trabajo se presenta el análisis realizado a la actividad eléctrica de neuronas peptidérgicas que muestran potenciales de acción espontáneos. Particularmente, se analiza el periodo interespigas, encontrándose dos regiones que revelan un cambio en la dinámica para una escala de tiempo particular. El resultado muestra correlaciones de largo plazo, presentes en el segmento inmediato posterior a la repolarización del potencial de acción. Esto implica que las diversas poblaciones de canales iónicos tienen una dinámica permanente en el segmento interespiga, lo que sugiere que la activación y desactivación de los canales SK no están limitadas al tiempo inmediato posterior a la repolarización, sino que se manifiestan en todo el segmento interespiga, lo que modula la frecuencia de aparición de los potenciales de acción espontáneos.

[ESM 49]

Un modelo de la dinámica por infección viral con respuesta inmune

Ana Luisa González Pérez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Julio Erasto Poisot Macías, FCFM-BUAP

En la década de los noventa del siglo pasado, se desarrollaron modelos matemáticos para describir la dinámica de la evolución de una infección causada por la

presencia de virus dentro del organismo humano (dinámica de virus in vivo) y en base a ellos se inició la modelación matemática de la interrelación entre dicha infección por virus y la respuesta del sistema inmunológico. En este trabajo se presenta un modelo matemático en términos de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, así como resultados matemáticos rigurosos y su interpretación biológica.

anilu_g_65@hotmail.com, jpoisot@fcfm.buap.mx

[ESM 50]

Epidemiología matemática del muérdago

Laura Cruzado Lima
BUAP

El muérdago es una planta parásita que daña a las plantas hasta matarlas. Su proceso de dispersión son las aves, que actúan como vectores, estableciendo una relación mutualista beneficiosa para las aves y el muérdago. Por ello, es importante el desarrollo de estrategias para la preservación de prados con árboles libres de muérdago. Para este propósito, está el desarrollo de modelos matemáticos de dinámica poblacional que involucren al muérdago, los árboles y las aves. Desafortunadamente, no se cuenta con datos suficientes, ni reportes sobre el crecimiento poblacional del muérdago. Por tanto, en este reporte se elaboran modelos apegados a la realidad, teniendo como referencia consultas con expertos y artículos especializados. Estos modelos permitieron dar un panorama más amplio de la dinámica de crecimiento poblacional del muérdago.

lcl.nfna@gmail.com

[ESM 51]

Relative equilibria in quasi-homogeneous three body systems

John Alexander Arredondo
CCM Morelia-UNAM

In this investigation we study relative equilibria for a planar three body systems, where the interaction between the bodies is given by a quasi-homogeneous potential, which are given by expressions of the form

$$U(\mathbf{q}) = \sum_{i \neq j}^3 \frac{A_{(m_i m_j)}}{r_{ij}^\alpha} \pm \sum_{i \neq j}^3 \frac{B_{(m_i m_j)}}{r_{ij}^\beta}, \quad r_{ij} = \|q_i - q_j\|; \quad (6.1)$$

examples of those, studied by many authors, are the Lennard-Jones, Maneff and Schwarzschild potentials, between others. Our principal result is to show analytically, that the configurations of the bodies which produce relative equilibria, depends of the values of the masses, i.e., in contrast with the classical problem, where the equilateral triangle is a relative equilibrium for any masses, for an interactions with quasi-homogeneous potentials, there are equilateral, isosceles and scalene configurations which produce central configurations and relative equilibria. When expression (6.1) combines repulsion and attraction, the total number of the central configurations which produce relative equilibria, depend of the size of the system, measured by the moment of inertia., We find the bifurcation values for the different families of relative equilibria, in terms of the moment of inertia. Our results have been developed in the references above.

Bibliografía

- [1] Arredondo J., *Relative equilibria in quasihomogeneous three body problems*. Under review, (2014).
- [2] Arredondo J., Perez-Chavela E., *Central Configurations in the Schwarzschild Three body Problem*. Qualitative Theory of Dynamical systems **12**, no. 1, 183-206, (2013).
- [3] Arredondo J., Guo J., Stoica C., Tamayo C., *On the Restricted Three Body Problem with Oblate Primaries*, Astrophysics and Space Science. **341**, no. 2, 315-322, (2012).

alexander@xanum.unam.mx

[ESM 52]

Fórmula baricéntrica de Lagrange y el algoritmo de Remez en el sistema Chebfun

Jesús A. Mejía De Dios

FM-UV

Coautor(es): Francisco S. Salem Silva, FM-UV

Evodio Muñoz Aguirre, FM-UV

Evgeny Yakovlevich Remez realizó tres publicaciones en 1934, donde exponía un método iterativo para aproximar funciones a través de polinomios. Su trabajo fue tan brillante que en la actualidad se han hecho implementaciones en el ámbito computacional, haciendo un híbrido entre la fórmula baricéntrica y el algoritmo

de Remez. Un ejemplo es la librería chebfun para Matlab, la cual está hecha a través de programación orientada a objetos por lo que ofrece estimaciones muy precisas con errores considerablemente pequeños. En este trabajo como primera instancia, construimos el algoritmo de Remez y la fórmula baricéntrica para obtener el híbrido anteriormente mencionado, enseguida analizaremos cómo el sistema chebfun utiliza esta fórmula para elaborar el programa constructor de los objetos que se manejan en esta librería. También se harán pruebas utilizando el sistema chebfun donde se usa este algoritmo y así mostrar la eficiencia de éste en casos donde se necesite tener una buena aproximación.

[ESM 53]

Geles inteligentes: modelación simple de un fenómeno complejo

Adriana Leticia Navarro Verdugo

UNISON

Coautor(es): Alf Enrique Meling López, UNISON

José María Navarro Verdugo, UNISON

En la descripción de fenómenos complejos incluye modelos matemáticos que se usan para describir gran cantidad de eventos químicos, físicos y biológicos, entre otras disciplinas. Estos eventos complejos pueden ser descritos por una primera aproximación de una ecuación diferencial simple. En este trabajo se presenta una breve panorámica de la modelación matemática aplicada a fenómenos de transiciones de fases en geles inteligentes, desde lo fractal hasta la simulación; se incluyen explicaciones mediante imágenes digitalizadas para mostrar los comportamientos complejos de estos materiales complejos, así como la aplicación de un modelo matemático simple con base en el patrón de comportamiento geométrico, utilizando pocos datos experimentales. Se concluye que la simplificación de un fenómeno complejo nos permite el desarrollo de la ciencia y tecnología en muchas aplicaciones posibles de los materiales inteligentes.

adriana@navojoa.uson.mx,

ameling@guayacan.uson.mx ,

jnavarro@navojoa.uson.mx

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

EDUCACIÓN MATEMÁTICA

89

Organizadores:

Lidia Aurora Hernández Rebollar

lhernan@fcfm.buap.mx

José Antonio Juárez López

jajul@fcfm.buap.mx

Horario del lunes 1 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303*

Hora	Clave	Título	Ponente
16:00-16:20	EM 1	Un curso de Geometría Analítica con Geogebra	Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez FCFM-BUAP
16:20-16:40	EM 2	Las Gráficas Cartesianas Generadas en un Ambiente Digital	Adrián Fabio Benítez Armas Universidad Tecnológica de Oriental
16:40-17:00	EM 3	Aplicación de la matemática en la enseñanza de la Física en el nivel bachillerato	Blanca Estela Cortés Barradas Bachillerato Matutino BINE-SEP
17:00-17:20	EM 4	Aprendizaje lúdico y creativo de las matemáticas con Logo y Geogebra	José Antonio Cortés Barradas Centro Escolar Presidente Gustavo Díaz Ordaz
17:20-17:40		Café	
17:40-18:00	EM 5	Una Propuesta Metodológica para Mejorar el Rendimiento Escolar y su Aplicación a un Grupo de 2do. de Secundaria	María Eugenia Martínez Merino FCFM-BUAP
18:00-18:20	EM 6	Uso educativo de tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes en el aula de matemáticas de bachillerato	Jorge Alonso Santos Mellado CINVESTAV-IPN
18:20-18:40	EM 7	El lugar geométrico a partir del estudio de sus condiciones a través de las representaciones figurales	María Rosa Gorocica Titla CINVESTAV-IPN
18:40-19:00	EM 8	El desempeño de estudiantes de Olimpiadas en tres problemas de Fibonacci	María Araceli Juárez Ramírez FCFM-BUAP

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303*

Hora	Clave	Título	Ponente
16:00-16:20	EM 9	Propuesta para el aprendizaje del sistema de numeración	Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez FCFM-BUAP
16:20-16:40	EM 10	Pensamiento variacional en niños de preescolar	Evelyn Flores Flores FCFM-BUAP
16:40-17:00	EM 11	El concepto de razón y proporción: una mirada desde la matemática educativa.	Juan Carlos Ramírez Maciel CINVESTAV-IPN
17:00-17:20	EM 12	El aprendizaje de las fracciones: operatividad mediante la gestión de equivalencias y su incidencia en la resolución de problemas	Fabiana Mahtabel Arteaga Cervantes FCFM-BUAP
17:20-17:40		Café	
17:40-18:00	EM 13	Dificultades con el concepto de variable como incógnita en alumnos de primero y de tercer grado de secundaria del D.F., México y Trieste, Italia	Jorge Gómez Méndez CINVESTAV-IPN
18:00-18:20	EM 14	¿Qué aprenden los alumnos del primero al tercer año en la escuela secundaria, en relación al concepto de variable? Un estudio comparativo entre estudiantes mexicanos y estudiantes italianos.	Ignacio Jaimes Sandoval CINVESTAV-IPN
18:20-18:40	EM 15	Análisis de respuestas y procedimientos efectuados por estudiantes de 15 y 16 años ante un problema no rutinario de matemáticas	Irene María Herrera Zamora FCFM-BUAP

Horario del miércoles 3 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303*

Hora	Clave	Título	Ponente
17:00-17:20	EM 16	Leyendo un problema matemático y haciendo un dibujo: Análisis cualitativo de diversos problemas verbales	José Antonio Juárez López FCFM-BUAP
17:20-17:40	EM 17	El papel de la intuición en la matemática	Claudia Margarita Acuña Soto CINVESTAV-IPN
17:40-18:00	EM 18	El rol que juega la noción de significado en el aprendizaje de las matemáticas	Margarita Itzel Curiel Neri CINVESTAV- IPN
18:00-18:20	EM 19	Conversión de un registro de representación semiótica a otro en semejanza de triángulos	Ulises Bladimir García Ortiz Instituto Tecnológico de Sonora
18:20-20:00	EM 20	Mesa Redonda:La Maestría en Educación Matemática: un posgrado de calidad para profesores de matemáticas	José Antonio Juárez López FCFM-BUAP

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303*

Hora	Clave	Título	Ponente
16:00-16:20	EM 21	¿Cuál es el problema con las matemáticas?	Araceli Hoyos Cancino FCFM-BUAP
16:20-16:40	EM 22	Resolución de problemas con enunciado en niños de secundaria	Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez FCFM-BUAP
16:40-17:00	EM 23	Una clasificación de argumentos que justifican la llegada del caracol a la cima.	Marcela Cante Morales FCFM-BUAP
17:00-17:20	EM 24	Compromiso Docente, mejor aprendizaje de Matemáticas	Javier Rodríguez Fuentes
17:20-17:40		Café	
17:40-18:00	EM 25	Dificultades de los estudiantes de bachillerato en los tres usos de la variable en la expresión cuadrática	Felipe Olvera Cruz FCFM-BUAP
18:00-18:20	EM 26	Mejorando el conocimiento didáctico de docentes de bachillerato a través de un taller sobre el concepto de límite	Lucero Amezcua Gerardo FCFM-BUAP
18:20-18:40	EM 27	Ciclo de aprendizaje autorregulado con problemas de álgebra de nivel medio superior	Carolina Cenobio Castillo FCFC-BUAP
18:40-19:00	EM 28	Diseño de material lúdico para la enseñanza de álgebra y de algunas técnicas de integración	Eréndira Santos Viveros Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Educación Matemática, 111F/303*

Hora	Clave	Título	Ponente
16:00-16:20	EM 29	El cerebro matemático	Brenda Lizbeth Cuevas Juárez FCFM-BUAP
16:20-16:40	EM 30	Relación entre el nivel de razonamiento científico y el tipo de dibujo que realizan los estudiantes de la FCFM como apoyo a la solución de un problema	Ana Laura Pérez Castro FCFM-BUAP
16:40-17:00	EM 31	Probando la inexistencia de un terreno usando recursos matemáticos por estudiantes de Física y Matemáticas	Mariana Trinidad Ramos Romero FCFM-BUAP
17:00-17:20	EM 32	Influencia del enunciado en la resolución de problemas en los alumnos de FCFM	Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez FCFM-BUAP
17:20-17:40	EM 33	Los números negativos	Luis Fernando Herrera Juárez FCFM
17:40-18:00	EM 34	La construcción de los saberes profesionales para la enseñanza de las matemáticas: las tensiones relativas a los conocimientos matemáticos escolares	Alejandra Ávalos Rogel ENSM

Resúmenes

[EM 1]

Un curso de Geometría Analítica con Geogebra

Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez

FCFM-BUAP

En esta plática se presentan los proyectos que los alumnos de un curso de geometría analítica FCFM BUAP realizaron con geogebra. Como la versión mas actual de geogebra permite utilizar "deslizadores" para hacer animaciones las posibilidades didácticas se incrementan notoriamente y los alumnos pueden explorar y resolver algunas preguntas que surgen durante el curso. Concretamente mostraremos algunas animaciones para el tema de parábola y su relación con la ecuación de segundo grado y su uso didáctico y con el tema de graficado de funciones elementales.

pzeleny61@hotmail.com

[EM 2]

Las Gráficas Cartesianas Generadas en un Ambiente Digital

Adrián Fabio Benítez Armas

Universidad Tecnológica de Oriental

En este trabajo queremos destacar las observaciones que se han hecho en torno a los modos en que se da el entendimiento y la construcción de gráficas. Los sistemas de representación gráficos, se incorporan para formar parte de nuestra cognición de los fenómenos, en este caso en particular de los conceptos de variación y rapidez de variación (velocidad). En consecuencia se explora cómo la actividad mediada se manifiesta en la producción singular de significados. En nuestro caso, la pregunta central es: ¿Cómo podemos dilucidar la forma en que se da la conexión entre los espacios de interpretación? La importancia de la interpretación y construcción de gráficas, es un elemento trascendente para el entendimiento de conceptos matemáticos. Las funciones y gráficas son elementos entrelazados que implican para su entendimiento cuatro componentes fundamentales: La Acción, La Situación, Las Variables y El Enfoque.

benitezarmas@gmail.com

Aplicación de la matemática en la enseñanza de la Física en el nivel bachillerato

Blanca Estela Cortés Barradas
Bachillerato Matutino BINE-SEP

Coautor(es): José Antonio Cortés Barradas, Centro Escolar Presidente Gustavo Díaz Ordaz

En el presente trabajo consideramos la aplicación de la Matemática en la enseñanza de la Física a nivel Bachillerato. La matemática en nuestros días debe ser enseñada desde un punto de vista práctico, que permita que el educando pueda procesarla, analizarla y aplicarla en su entorno cotidiano. Nuestra propuesta consiste en emplear clases teóricas, de laboratorio y el espacio lúdico en donde los estudiantes pueden resolver ejercicios o problemas que les plantea la Física escolar.

cbbe979@yahoo.com.mx, acfractal0@gmail.com

Aprendizaje lúdico y creativo de las matemáticas con Logo y Geogebra

José Antonio Cortés Barradas
Centro Escolar Presidente Gustavo Díaz Ordaz

Coautor(es): Blanca Estela Cortés Barradas, Bachillerato General Matutino BINE-SEP
Estela Velasco González

Los autores nos hablan de la utilidad y el empleo de programas como Logo en primaria y Geogebra en secundaria para apoyar la enseñanza de las matemáticas, pero también, con la intención de fomentar el estudio y la creatividad de la misma. Logo es un programa que ha resistido el paso del tiempo y permite a los niños la expresión de su espíritu lúdico y creativo. Geogebra a su vez es un programa que permite al joven estudiante, trabajar matemáticas en un ambiente dinámico con ahorro de tiempo y con la posibilidad de acercarse a los modelos matemáticos abstractos.

acfractal0@gmail.com, cbbe979@yahoo.com.mx

Una Propuesta Metodológica para Mejorar el Rendimiento Escolar y su Aplicación a un Grupo de 2do. de Secundaria

María Eugenia Martínez Merino

FCFM-BUAP

Coautor(es): Lidia Aurora Hernández Rebollar, FCFM-BUAP

María Araceli Juárez Ramírez, FCFM-BUAP

Aprender matemáticas en las escuelas es una de las dificultades más comunes que se presentan, enfrentar el reto requiere de promover aprendizajes significativos y del diseño de estrategias que nos conduzcan a mejorar la resolución de problemas de matemáticas. Algunos investigadores han reflexionado sobre este proceso y otros autores han hecho sugerencias para mejorar la forma de enseñar a resolver problemas. En este trabajo se presenta una revisión del aprendizaje basado en la resolución de problemas, cómo esta metodología fue aplicada a un grupo de segundo de secundaria y los resultados obtenidos después de su aplicación.

maruca_621115@hotmail.com,

lhernan@fcfm.buap.mx,

arjuarez@fcfm.buap.mx

Uso educativo de tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes en el aula de matemáticas de bachillerato

Jorge Alonso Santos Mellado

CINVESTAV-IPN

Coautor(es): Claudia Margarita Acuña Soto, CINVESTAV-IPN

En el contexto de la conformación y desarrollo de una comunidad de práctica y aprendizaje de profesores de matemáticas de bachillerato centrada en el uso de las TIC, hemos diseñado actividades matemáticas que los alumnos de bachillerato pueden llevar a cabo a través de sus dispositivos móviles conectados a Internet. La intención es mostrar el modelo de actividades matemáticas que hemos desarrollado: actividades que inician planteando un problema fácil de entender. El alumno progresivamente lo resuelve, a través de ir desarrollando algunas actividades cuyo objetivo es dar la experiencia y conocimiento necesarios para completar el problema. Las actividades fomentan que los alumnos se planteen hipótesis, las exploren y lleguen a resultados a través de ir resolviendo secuenciadamente algunos problemas planteados. En las actividades se han integrado principalmente dos elementos centrales del uso de las TIC: primeramente, el uso de video tuto-

rial como elemento que permite mayor comunicación con el alumno a pesar de no estar presente el profesor. En segundo lugar, el uso de software matemático (GeoGebra) que permite crear animaciones que el alumno puede manipular y explorar para crear y validar sus conjeturas. El principal reto es crear actividades que los alumnos puedan consultar en cualquier momento a través de sus dispositivos móviles y, sobre todo, que representen un reto para ellos. Actividades que no sean lineales (donde leen información y hacen ejercicios), sino que fomenten la reflexión, la creación y validación de conjeturas e hipótesis; así como la obtención de resultados a partir de la exploración y profundización de problemas.

lonchoboy@yahoo.com.mx, claudiamargarita_as@hotmail.com

[EM 7]

El lugar geométrico a partir del estudio de sus condiciones a través de las representaciones figurales

María Rosa Gorocica Titla

CINVESTAV-IPN

Coautor(es): Claudia Margarita Acuña Soto, CINVESTAV-IPN

En los programas actuales de bachillerato se encuentra presente el estudio de la Geometría Analítica donde uno de sus principales objetos de estudio son los lugares geométricos como la circunferencia, la parábola, elipse e hipérbola. Por su parte en los libros de texto utilizados ampliamente en este nivel se privilegia su estudio a partir de su expresión analítica, así, se centran en determinar dichas expresiones y a sus elementos como son el centro, radio, focos, etc. Siendo así que la atención se encuentre en la algoritmia y no en las nociones matemáticas, ya que se piensa que un aspecto fundamental del lugar geométrico es el estudio de las condiciones que lo determinan. Así, en esta investigación se asume que un aspecto que no se destaca del lugar geométrico es el estudio de las condiciones que lo delimitan. Y que esto a su vez que ello permitiría la comprensión de los lugares geométricos. Además, se considera que una forma de realizarlo es a partir de su exploración en las representaciones figurales (dibujos geométricos o gráficas en un plano cartesiano) y que esta actividad puede ser mediada por instrumentos psicológicos (regla, compás y software) a partir de los cuales el estudiante construirá ideas matemáticas. Inclusive se asume que el aprendizaje no es una actividad exclusivamente cognitiva sino que también tiene un carácter social, puesto que los individuos son afectados por su cultura y los instrumentos, es así que, la manera en que llegamos a pensar y conocer los objetos del saber está enmarcada

por significados culturales que van más allá del contenido mismo de la actividad en cuyo interior ocurre al acto de pensar (Radford, 2006). Asimismo, se concibe que el aprendizaje de los individuos se da con otros, es decir, primero es interpersonal y luego intrapersonal. Por ende, en esta investigación se asume que en un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes interactúen entre sí y con los instrumentos para resolver una tarea en la cual sea necesario centrar la atención en las condiciones que delimitan el lugar geométrico posibilitará una comprensión adecuada de lo que es un lugar geométrico. Radford, L. (2006). Elements of a Cultural Theory of Objectification. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking, pp. 103-129

marosagtitla@gmail.com, claudiamargarita_as@hotmail.com

[EM 8]

El desempeño de estudiantes de Olimpiadas en tres problemas de Fibonacci

María Araceli Juárez Ramírez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Josip Slisko, FCFM-BUAP

Se aplicó un cuestionario con tres problemas propuestos y resueltos por Fibonacci, a jóvenes que participaban en los entrenamientos para la Olimpiada Nacional de Matemáticas para Alumnos Primaria y Secundaria. En este trabajo se presenta el análisis de sus respuestas con el fin de conocer el plan de acción, las estrategias y la comprobación de estos estudiantes. Se observa una gran variedad de estrategias exitosas y en otros casos algunos errores típicos en estudiantes de este nivel.

arjuarez@fcfm.buap.mx, josipslisko47@gmail.com

[EM 9]

Propuesta para el aprendizaje del sistema de numeración

Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez
FCFM-BUAP

En los primeros grados de la escuela primaria un problema importante para los niños es comprender el sistema de numeración base 10, que se manifiesta en los errores de “dictado de números” en varios grados posteriores, particularmente cuando los números contienen ceros como 2011, 1005 etc. Esto se encuentra documentado en los resultados de los exámenes ENLACE, donde estas preguntas

obtienen un bajo índice de aciertos. Cuando se enseña el sistema de numeración posicional base 10 siempre hay dificultad para que los alumnos su adquieran dominio y comprensión, se confunden mucho con unidades, decenas, centenas. Por ello proponemos trabajar con cubos de diferente tamaño para que les resulte más gráfico y así tengan menos dificultades. Los cubos mas pequeños serán las unidades respectivamente utilizaremos cubos mas grandes para representar las decenas, centenas y unidades de millar Esta propuesta fue puesta en practica por varios docentes de primaria durante el curso de capacitación SEP BUAP 2013 y sus comentarios fueron positivos

pzeleny61@hotmail.com

100

[EM 10]

Pensamiento variacional en niños de preescolar

Evelyn Flores Flores
FCFM-BUAP

Coautor(es): José Antonio Juárez López, FCFM-BUAP

Este trabajo es motivado por las siguientes preguntas: ¿Son capaces los niños en edad preescolar de entender el concepto de función? ¿Influirá este primer acercamiento a las funciones en su desempeño cuando llegue el momento de desarrollar el tema ampliamente? ¿Estará involucrado el aprendizaje corpóreo en los infantes? El experimento que se desarrolla utiliza una aplicación que se ejecuta en una computadora y se asiste de una consola de videojuegos; el equipo necesario es la propia consola, una barra sensor, un equipo de cómputo, un proyector y un grupo de infantes. El experimento consiste en que los niños comprendan el concepto de función, asociándolo con el movimiento de su cuerpo al seguir las líneas que aparecen en la imagen proyectada. El movimiento es detectado con la ayuda de los controles propios de la consola manipulados por los niños. Los datos obtenidos son visualizados y almacenados en la computadora que ejecuta la aplicación para su posterior análisis. A partir de esto podremos responder las interrogantes planteadas y llegar a conclusiones que aporten en el campo del pensamiento y lenguaje variacional.

eve.flowers@hotmail.com, jajul@fcfm.buap.mx

[EM 11]

El concepto de razón y proporción: una mirada desde la matemática educativa.

Juan Carlos Ramírez Maciel
CINVESTAV-IPN

Coautor(es): Claudia Margarita Acuña Soto, CINVESTAV-IPN

El concepto de razón y proporción: una mirada desde la matemática educativa. En este trabajo estudiamos los procesos involucrados cuando los estudiantes resuelven problemas de proporcionalidad. Una de las implicaciones de lo anterior es entender cuáles son los atributos que están presentes cuando el estudiante utiliza distintas estrategias de solución de problemas de “valor faltante”, y que favorecen el razonamiento proporcional. Mostraremos que si los mecanismos de solución son utilizados como una regla, entonces el razonamiento proporcional es oscurecido, también mostraremos que si el problema es entendido en un primer momento con base en la iteración entonces se pueden identificar las razones que determinan la proporcionalidad, lo que permite una buena base para el razonamiento proporcional. En el desarrollo mostraremos las investigaciones que han sido realizadas en esta dirección, presentaremos de manera general, cómo es el quehacer en la investigación en matemática educativa presentado las hipótesis de investigación, marco teórico utilizado y la metodología para el análisis y recolección de datos. La investigación se llevó a cabo con estudiantes de bachillerato de entre 15 y 16 años, a quienes se les pidió resolvieran diversos problemas de valor faltante, los resultados fueron primero analizados de manera cuantitativa (según el tipo de estrategia más utilizada), después hicimos un análisis cualitativo que consistió en establecer una configuración epistémica de referencia, ésta incluía los atributos que en teoría deben estar presentes en el trabajo de los estudiantes y una configuración cognitiva donde analizamos los atributos que los estudiantes ponen en juego cuando se usa la iteración y regla de tres como estrategia. En el análisis de estas configuraciones encontramos que los estudiantes que utilizan como mecanismo de solución reglas aritméticas, no desarrollan razonamiento proporcional en los problemas propuestos, sin embargo cuando el mecanismo utilizado hace uso de la iteración, entonces logran la construcción de las razones y proporciones, identifican las relaciones entre las cantidades y argumentan mostrando elementos que dan evidencia de que el razonamiento proporcional está presente.

REFERENCIAS Font, V., Godino, J. D. y D’Amore, B. (2007). Enfoque onto-semiótico de las representaciones en educación Matemática. *The International Journal on Mathematics Education*, Vol. 39 (1-2): 127-135. Godino, J.D. (2007). Algunos desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas. Recuperado el 28 de diciembre de 2011, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo>

lo?codigo=2138223. Harel, G., Behr, M., Post, T. & Lesh, R. (1991). Variables Affecting Proportionality: Understanding of Physical Principles, Formation of Quantitative Relations, and Multiplicative Invariance, in F. Furinghetti (Ed.) Proceedings of PME XV Conference (pp. 125-133). Assisi, Italy. Lesh, R., & Doerr, H. (2003). Foundations of a models and modelling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching (pp. 3-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Tjoe et al. (2013). Identification and validation process of proportional reasoning attributes: an application of a cognitive diagnosis modeling frame work. Mathematics Education Research Journal 1-19. Tjoe et al. (2014). On recognizing proportionality: Does the ability to solve missing value proportional problems presuppose the conception of proportional reasoning? Journal of Mathematical Behavior 1-7.

jcrmaciel@yahoo.com.mx, claudiamargarita_as@gmail.com

[EM 12]

El aprendizaje de las fracciones: operatividad mediante la gestión de equivalencias y su incidencia en la resolución de problemas

Fabiana Mahtabel Arteaga Cervantes

FCFM-BUAP

Coautor(es): José Antonio Juárez López, FCFM-BUAP

El aprendizaje de las fracciones es un tema que siempre causa mucho interés para ser investigado debido a que presenta múltiples dificultades en estudiantes de diferentes niveles educativos. En educación básica las fracciones es uno de los temas al que se dedica un tiempo considerable en el currículo ya que se introduce desde el tercer grado de primaria y es revisado repetidamente en grados subsecuentes. Sin embargo muchos niños y jóvenes siguen presentando serias dificultades para operar con ellas y, aunque en el mejor de los casos los estudiantes son capaces de manejar el algoritmo, se muestran ineficientes al momento de resolver problemas y, en general no muestran una habilidad real en el manejo eficiente de las mismas. Numerosos estudios han revelado que uno de los principales factores que contribuye a esta complejidad es el hecho de que las fracciones comprenden diversos significados (parte-todo, cociente, relación, operador, medida. . .) y que éstos están interrelacionados. Kieren (1986) argumenta que para entender las ideas de número racional, uno debe adquirir experiencia con sus múltiples interpretacio-

nes. La mayoría de los materiales del currículo escolar trata el número racional como objetos de cálculo. Por lo tanto, niños y adolescentes pierden muchas de las interpretaciones importantes de número racional. Si además, la intención es que los niños o adolescentes dominen habilidades de pensamiento superiores que les permitan resolver problemas relacionados al tema y no manejar el algoritmo mecánicamente, es de suma importancia dedicar tiempo a que se comprendan las diversas interpretaciones de los números racionales. Para el caso de operatividad con fracciones algunos autores señalan que uno de los significados que está íntimamente relacionado con el dominio de la operatividad de fracciones puede tener su fundamento en el dominio de la gestión de equivalencias de fracciones, por lo que sería importante dedicar un tiempo considerable a la comprensión y dominio de las mismas. El objetivo es diseñar y poner a prueba una secuencia didáctica en la que se trabaje con la gestión de equivalencias para superar las dificultades que alumnos de tercero de secundaria presentan al operar con fracciones y observar si el dominio de la gestión de equivalencias tiene una incidencia positiva en la resolución de problemas. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y es de tipo mixto ya que se realiza una investigación documental que tiene como propósito conocer las principales dificultades que se presentan al operar con las fracciones, además de las implicaciones que éstas tienen en la resolución de problemas y una investigación de campo que tiene como finalidad identificar cuáles son las dificultades que presentan los alumnos de tercer grado de secundaria de una escuela ubicada en una zona urbana mediante la aplicación de un pre-test. Posteriormente se propondrá una secuencia que tiene como finalidad superar dichas dificultades y finalmente se aplicará un post-test.

hada061419@hotmail.com, jajul@fcfm.buap.mx

[EM 13]

Dificultades con el concepto de variable como incógnita en alumnos de primero y de tercer grado de secundaria del D.F., México y Trieste, Italia

Jorge Gómez Méndez
CINVESTAV-IPN

Desde la década de los 70's del siglo anterior hasta tiempos actuales se ha investigado en torno de las dificultades originadas por el uso de literales en el álgebra, muchas de estas investigaciones centradas en la interpretación, manipulación y/o simbolización que hacen de este concepto algebraico (variable) los diferentes ac-

tores escolares. En esta investigación en curso se hace énfasis en la incógnita y se analizan desde una mirada cuantitativa y cualitativa los resultados y producciones de los alumnos de 1° y 3° de secundaria al aplicarse un mismo cuestionario a estudiantes de la Ciudad de México y chicos italianos de la ciudad de Trieste. Con la firme intención de profundizar en el concepto de variable como incógnita se comparan y analizan las similitudes y diferencias en la resolución de este cuestionario, pues en la enseñanza pareciera ser este concepto el que más importancia tiene en el currículo y si es éste el posible factor de de estas diferencias y/o similitudes.

gomejo18@yahoo.com.mx

[EM 14]

¿Qué aprenden los alumnos del primero al tercer año en la escuela secundaria, en relación al concepto de variable? Un estudio comparativo entre estudiantes mexicanos y estudiantes italianos.

Ignacio Jaimes Sandoval

CINVESTAV-IPN

Este trabajo surge de la observación en estudiantes de Educación Básica Secundaria en la Ciudad de México, al observar que existen serias dificultades que presentan los niños cuando aprenden y trabajan con el lenguaje algebraico. Estas dificultades se presentan con estudiantes de distintas partes del mundo, diversos estudios han reportado que uno de los factores que obstaculizan el aprendizaje del álgebra es el uso que los niños le dan a la variable. El propósito de este estudio es indagar que tanto aprenden o saben los estudiantes de secundaria de dos países con respecto a los usos de la variable algebraica, de una pequeña muestra de estudiantes mexicanos y triestinos (Trieste es una ciudad al norte de Italia, que puntúa en la prueba PISA 2012 por encima de la media de la OCDE). La importancia de este estudio radica en ser el primero que utiliza el mismo instrumento metodológico para analizar el uso de la variable en dos países distintos mediante el Modelo 3UV (Tres Usos de la Variable) para realizar esta comparación. El instrumento metodológico empleado para esta investigación es una adaptación del cuestionario empleado por Trigueros y Ursini (2003) y se aplicó a una pequeña muestra de 405 estudiantes: 191 estudiantes de la Ciudad de México, pertenecientes a dos Escuelas Secundarias Técnicas; y a 214 estudiantes de la escuela media (equivalente en México a la Escuela Secundaria), pertenecientes a tres escuelas; todos ellos de primer y tercer año. Los resultados se clasificaron en respuestas

correctas, incorrectas y no contestadas, para poder hacer una diferenciación se hizo un análisis estadístico simple de las respuestas correctas. Los resultados de este estudio indican que a diferencia de los puntajes obtenidos en la prueba PISA, los estudiantes de secundaria de México no muestran diferencias tan grandes con los estudiantes de Trieste; los estudiantes de tercer año mexicanos obtienen mayor puntaje en el uso de la variable como incógnita y como relación funcional que los niños italianos de tercer año, mientras que los de primer año de Italia salen mejor puntuados que los mexicanos del mismo año escolar en todos los usos de la variable.

aimeejasi@gmail.com

[EM 15]

Análisis de respuestas y procedimientos efectuados por estudiantes de 15 y 16 años ante un problema no rutinario de matemáticas

Irene María Herrera Zamora

FCFM-BUAP

Coautor(es): Josip Slisko, FCFM-BUAP

El presente trabajo analiza el tipo de respuesta y el procedimiento, justificado mediante argumentos y dibujos, efectuados por estudiantes de 15 y 16 años, ante un problema no rutinario que involucra conceptos de física y matemáticas. Las respuestas presentadas por los estudiantes, en este problema, se han clasificado en tres tipos: Contrato Didáctico (CD), Modelo Dinámico (MD) y Modelo Estático (ME). En algunos casos, se da una combinación del Contrato Didáctico con uno de los otros dos modelos. La idea es explicar el tipo de respuesta que puede dar un estudiante, de las edades mencionadas, al resolver un problema no rutinario, de acuerdo con su interpretación del enunciado dado.

imherrera@costarricense.cr, jslisko@fcfm.buap.mx

[EM 16]

Leyendo un problema matemático y haciendo un dibujo: Análisis cualitativo de diversos problemas verbales

José Antonio Juárez López

FCFM-BUAP

En esta plática se reporta el estudio y análisis de las representaciones hechas por estudiantes de secundaria después de haber leído varios problemas matemáticos verbales que aparecen en algunos libros de texto. Utilizando diversas perspecti-

vas teóricas provenientes de la psicolingüística, se analizaron una serie de dibujos que corresponden a los diferentes modelos situacionales que hicieron los estudiantes con el fin de comprender las situaciones que se describen en los problemas. Los resultados revelan una vez más, la enorme importancia de la construcción coherente del modelo situacional durante la comprensión textual de problemas matemáticos verbales.

jajul@fcfm.buap.mx

[EM 17]

El papel de la intuición en la matemática

Claudia Margarita Acuña Soto

CINVESTAV-IPN

El papel de la intuición en la matemática La caracterización popular del término intuición se apoya en la dicotomía entre lo cercano a los sentidos contrapuesto a lo racional, lo que se siente en contra de lo que se piensa; también es popular considerar que se debe abandonar las ideas apoyadas en la intuición para adquirir una perspectiva “formal” pensando que ganamos en comprensión si adquirimos cierto tipo de conocimiento estructural, que por cierto, es una de las características de la matemática. Estas contraposiciones, son en realidad falsas dicotomías, de hecho, en el aprendizaje de la matemática y en su investigación se reconoce, en general, que esta actividad es necesaria para aprender matemática, además que se especifica qué aspectos de esta forma de pensamiento es la que se requiere en su aprendizaje, esto es, que no sólo es deseable la intuición sino que además ésta debe ser desarrollada adecuadamente para aprender la matemática. Encontramos por ejemplo que en la postura teórica de los niveles de razonamiento de van Hiele (1995), la idea de razonamiento intuitivo en la geometría se asocia a cierto tipo de percepción holística o global donde el estudiante no detecta las relaciones entre las partes de los objetos geométricos, ni se observan sus propiedades; en el lenguaje también se muestra una falta de conexión entre las relaciones y propiedades de tales objetos. Por otro lado Fischbein (1993) es de los primeros investigadores en apuntar en la intuición procesos mentales necesarios para la comprensión de la matemática, la caracteriza como un tipo de pensamiento que se distingue por: 1. Ser auto evidente, 2. Tener certeza intrínseca, 3. Ser perseverante, 4. Ser coercitiva, 5. Que adquiere un estatus teórico, 6. Ser extrapolativa, 7. Ser global, 8. Hacer implicaciones y 9. Ser sumaria. Otra postura que delinea la presencia de la intuición en el pensamiento matemático

es aquella en la que se considera a la visualización y en general al tratamiento de las llamadas imágenes mentales en el pensamiento matemático, entre éstas se encuentran: las metáforas, las metonimias, los prototipos entre otros, Presmeg (1992) Los resultados de investigación sobre el papel de la intuición en el aprendizaje, han pasado por interpretaciones diversas, en algún momento se han propuesto reglas intuitivas para interpretar las respuestas de los estudiantes frente a cierto tipo de situaciones, sin embargo esta postura ha sido controvertida debido a la falta de generalidad de las situaciones estudiadas. Entre las posturas más poderosas, desde nuestro punto de vista, en la dirección de delimitar el pensamiento matemático e intrínsecamente a la intuición, tenemos la de la llamada imaginación matemática, Nemirovsky y Ferrara (2009) la que requiere de contraponer las posibilidades empíricas a las posibilidades puras en los tratamientos de índole matemática. Las posibilidades puras son inmunes a la evidencia empírica, posición que nos viene muy bien cuando en la matemática consideramos las características abstractas de los objetos estudiados en independencia de aquellos que miramos frente a nosotros. Notemos, sin embargo que la intuición pensada como Fischbein se aplica igualmente a las evidencias puras que a las empíricas. Finalmente mencionaremos la propuesta de Malaspina y Font (2010) quienes conciben a la intuición como un vector metafórico de tres componentes que aparecen en un proceso de pensamiento, a partir del cual se construye: 1. Un antecedente en un proceso de idealización, 2. Un momento intermedio de generalización en la que se reconoce lo general en lo particular y 3. Uno final, en donde la argumentación da cuenta de la idea que establece lo particular en lo general. Desde este punto de vista, aquí se enfatiza la importancia de la idealización como paso previo de la generalización que es un objetivo del pensamiento matemático. En esta presentación pretendemos compartir con el oyente la importancia del pensamiento intuitivo en el aprendizaje de la matemática y naturalmente en la consideración de su papel en la enseñanza. Bibliografía Fischbein, E., (1987). *Intuition in Science and Mathematics: An Educational Approach*, Reidel, Dordrecht, The Netherlands. Van Hiele, (1995). *The van Hiele Model of thinking in geometry among adolescent*, Journal for research in Mathematics Education, monograph, No. 3, National council of teachers of mathematics 1988, 2nd. edition. Malaspina, U. y Font, V., (2010). *The role of intuition in the solving of optimization problems*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 75, pp. 107–130. Nemirovsky, R., y Ferrara F., (2009). *Mathematical imagination and embodied cognition*, Educational Studies in Mathematics, Vol. 70, pp. 159–174. Presmeg, N., (1992). *Prototypes, metaphors, Metonymies and imaginative rationality in high school*

[EM 18]

El rol que juega la noción de significado en el aprendizaje de las matemáticas

Margarita Itzel Curiel Neri
CINVESTAV- IPN

Coautor(es): Claudia Margarita Acuña Soto, CINVESTV-IPN

La propuesta que envío es la revisión de un tema, el desarrollo del significado en el aprendizaje de las matemáticas y la visión de los profesores y de la investigación sobre éste tema. Ésta revisión no pretende ser exhaustiva en cuanto a referencias teóricas sino que se pretende mostrar las distintas concepciones desde el punto de vista de los docentes y la visión que tienen las propuestas de investigación actuales, en general. Existen distintas concepciones sobre lo que es el significado en matemáticas y éste es un tema fundamental para la enseñanza de éstas últimas, por lo que se pretende conjuntar las diferentes ideas que los profesores tienen acerca de la formación de significados en el aprendizaje de las matemáticas y contrastar estas ideas con las nuevas propuestas epistemológicas que han surgido en el campo de la investigación, de manera que se amplíen y complementen los objetivos a cumplir cuando se habla sobre la construcción de significado en una clase de matemáticas.

magooz10@gmail.com, claudiamargarita_as@hotmail.com

[EM 19]

Conversión de un registro de representación semiótica a otro en semejanza de triángulos

Ulises Bladimir García Ortiz
Instituto Tecnológico de Sonora

Coautor(es): Josip Slisko, Instituto Tecnológico de Sonora, FCFM-BUAP

En el presente trabajo se muestra un reporte parcial de investigación sobre los resultados obtenidos en uno de los reactivos que forman parte de dos ejercicios de geometría escolar que fueron aplicados en varios grupos de nivel Medio Superior y Superior, en este reporte se hace énfasis en algunos registros de representación semiótica de Duval, este autor menciona que el conocimiento matemático se puede representar bajo diferentes formas. Se reporta que existe una deficiencia

significativa por parte de los estudiantes del nivel medio superior y superior sobre semejanza de triángulos, ya que según Duval, al conocer un objeto matemático se puede realizar una conversión de un registro de representación a otro, argumentando que existe la coordinación de varios registros de representación semiótica de un mismo objeto matemático, y por lo tanto existe una aprehensión conceptual del objeto en cuestión.

ulises.garcia@itson.edu.mx, jslisko@fcfm.buap.mx

[EM 20]

Mesa Redonda: La Maestría en Educación Matemática: un posgrado de calidad para profesores de matemáticas

José Antonio Juárez López, Josip Slisko
FCFM-BUAP

En esta mesa se presenta a la Maestría en Educación Matemática de la FCFM, BUAP, la cual es de reciente creación y que ya ha sido reconocida como Posgrado de Calidad por el CONACYT. Se hablará de su plan de estudios, del enfoque profesionalizante y de la gran oportunidad de desarrollo que ofrece a todos aquellos que se dedican a la docencia en las matemáticas, del nivel básico al nivel medio superior.

jajul@fcfm.buap.mx, josipslisko47@gmail.com

[EM 21]

¿Cuál es el problema con las matemáticas?

Araceli Hoyos Cancino
FCFM-BUAP

Los problemas de matemáticas rutinarios, los ejercicios triviales de manipulación, los enunciados cocinados para una resolución... son ejemplos paradigmáticos de situaciones aburridas y de muy escaso interés formativo. Recuperar para las aulas este gran objetivo de “hacer pensar” es, y seguirá siendo, el itinerario docente correcto, hacer reflexiones sobre el hacer pensar en clase de matemáticas y como los problemas es un instrumento valioso para desarrollar este pensamiento autónomo y crítico clave para crear un “ambiente de aprendizaje”. En este trabajo consideramos que un problema es la existencia de un círculo vicioso dificultad-aburrimiento-suspense-fatalismo-bajoautoconcepto-demostración-rechazo, esto da la existencia de algunas preguntas como ¿Pensar en clase de matemáticas? ¿Cuáles son las creencias de los alumnos? ¿Qué es lo

que desmotiva a los alumnos?, también se considera que un problema no es simplemente una tarea matemática, sino una herramienta para pensar matemáticamente, un medio para crear un ambiente de aprendizaje que forme sujetos autónomos, críticos y positivos capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones, de tener su propio criterio estando a su vez abiertos a los de otras personas. Para aquellos que se dedican a enseñar encontrarán un nuevo estímulo, para innovar, intentar cambiar creencias, para elegir mejores repertorios de problemas, para pensar más en su oficio y contagiar a sus estudiantes su amor por las matemáticas.

cheli_990@hotmail.com

[EM 22]

Resolución de problemas con enunciado en niños de secundaria

Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez
FCFM-BUAP

Se reportan los resultados de la experiencia con niños de secundaria al trabajar con problemas de enunciado (Word problems). El examen PISA muestra que los alumnos mexicanos de 15 años solo son capaces de resolver problemas donde la operación para hallar el resultado es directa a partir del enunciado, y muestran serias deficiencias para interpretar enunciados mas complejos, sobre todo si incluyen información en forma de gráficos, tablas etc. ¿Por que ocurre esto? ¿Los alumnos son los culpables? En esta platica se darán los resultados del trabajo con niños de secundaria que resuelven problemas con enunciado, donde al final de la experiencia se ve que ellos son capaces de interpretar enunciados y resolver los problemas aritméticos e iniciar su solución algebraica

pzeleny61@hotmail.com

[EM 23]

Una clasificación de argumentos que justifican la llegada del caracol a la cima.

Marcela Cante Morales
FCFM-BUAP

Coautor(es): Josip Slisko, FCFM-BUAP

En este reporte se presentan los resultados de una investigación en la que se tuvo como objeto de estudio los argumentos que emplean los alumnos en la resolución de un problema histórico. Diferentes investigadores del área de la educación

matemática han presentado estudios parciales sobre la argumentación en matemáticas con el fin de detectar dificultades, deficiencias y posibles estrategias. El problema se aplicó a alumnos de preparatoria, sobre una caracol que deseaba llegar a la cima de un poste; se requiere determinar con la clasificación de argumentos en qué medida utilizan esquemas y la operatividad de los datos, así como encontrar la relación entre las justificaciones que exponen.
marce.cante@yahoo.com.mx, josipslisko47@gmail.com

[EM 24]

Compromiso Docente, mejor aprendizaje de Matemáticas

Javier Rodríguez Fuentes

En el nivel medio superior hoy en día tenemos un gran problema, los estudiantes en su mayoría no son capaces de realizar operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división, ley de los signos de la multiplicación, ley de los signos de la división, etc.) sin el uso de aparatos electrónicos. Por tal motivo cuando el maestro de la materia de Cálculo Diferencial, tiene que explicar el concepto de evaluación de una función en un valor dado, el estudiante manifiesta que no entiende de donde salió el resultado. $f(x)=6x-80$ evaluado en $x=-3$ $f(-3)=(6)(-3)-80$ $f(-3)=-96$ Por tal motivo, se requiere de un maestro comprometido que les imparta de manera adicional asesorías de operaciones básicas. Palabras Clave: Compromiso Docente, mejor matemáticas
javierrf2009@hotmail.com

[EM 25]

Dificultades de los estudiantes de bachillerato en los tres usos de la variable en la expresión cuadrática

Felipe Olvera Cruz

FCFM-BUAP

Coautor(es): Lidia Aurora Hernández Rebollar, FCFM-BUAP

María Araceli Juárez Ramírez, FCFM-BUAP

Este trabajo de investigación muestra los resultados de un cuestionario, que se diseñó, para evaluar el manejo de los distintos usos de la variable en la expresión cuadrática. El cuestionario se aplicó a estudiantes de tercer año de bachillerato y su diseño se basó en el modelo 3UV.

[EM 26]

Mejorando el conocimiento didáctico de docentes de bachillerato a través de un taller sobre el concepto de límite

Lucero Amezcua Gerardo

FCFM-BUAP

Coautor(es): Brenda Solehyr Sánchez Robles, FCFM-BUAP

José Antonio Juárez López, FCFM-BUAP

Mejorando el conocimiento didáctico de docentes de bachillerato a través de un taller sobre el concepto de límite. Lucero Amezcua Gerardo, Ángeles Carranza Cisneros, Brenda Solehyr Sánchez Robles, Dr. José Antonio Juárez López Hoy en día sabemos que la Didáctica de las Matemáticas es una disciplina experimental reconocida ya como ciencia formal, provista de marcos teóricos explícitos, y que exhibe resultados bien conocidos en el escenario internacional. Sus fundamentos nacen de la reflexión, la observación y la experimentación a partir de la propia Matemática. En este trabajo se realizó una investigación dentro de la Didáctica de las Matemáticas centrada en el estudio del concepto de límite en cálculo diferencial con un grupo de profesores de Bachillerato encargados del área matemática. Mediante la elaboración y realización de este taller se investigó cuál es el impacto e interés real que tienen los profesores con respecto al conocimiento de la didáctica de las Matemáticas, así como los problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos de sus alumnos. Durante las diez sesiones que duró el taller se llevaron a cabo debates, lecturas, actividades diversas, las cuales hicieron que los profesores entendieran una nueva forma de comprender el concepto de límite de una función y así poder llegar a sus aulas con conocimientos innovadores e interesantes para los alumnos. Al finalizar el taller se obtuvieron muy buenos resultados, cumplimos las metas que nos propusimos, ya que al inicio los profesores de bachillerato no tenían ni la más remota idea de lo que era didáctica de las matemáticas ni lo que es el límite de una función. Tras el estudio que hicimos, se tuvo una buena aceptación por parte del grupo de los profesores ya que, según los comentarios que hicieron, , era algo novedoso.

luceroamezcua@gmail.com,
loupemy04@yahoo.com.mx

winryhelos@gmail.com,

Ciclo de aprendizaje autorregulado con problemas de álgebra de nivel medio superior

Carolina Cenobio Castillo

FCFC-BUAP

Coautor(es): Josip Slisko, FCFM-BUAP

Se va a presentar un proyecto de investigación donde se abarcará: Estrategias de Autorregulación Académica y trabajo grupal donde ayudará a los estudiantes de Nivel Medio Superior, a entender el problema determinado a través de actividades semanales, donde el alumno tendrá que enfrentar el problema para cuestionar, elaborar, ejecutar y verificar la solución, para después trabajar ese problema ya de forma grupal y por último realizará un reporte individual donde escribirá el aprendizaje obtenido y experiencias que hallan rescatado durante el proceso de la actividad, auxiliandonos del uso las de las Tic's.

kck175@gmail.com, jslisko@fcfm.buap.mx

Diseño de material lúdico para la enseñanza de álgebra y de algunas técnicas de integración

Eréndira Santos Viveros

Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca

Coautor(es): Jordán Sombrero Espinoza, Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca

José Adán Sánchez Ruiz, Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca

Desde nuestra infancia el juego es visto como una dinámica que permite socializar a los involucrados, en donde hay reglas establecidas, la participación es voluntaria, la diversión es un factor importante y lo más relevante, siempre hay un objetivo que lograr; por lo que en este trabajo se presenta una propuesta cuya finalidad es el diseño de actividades lúdicas o bien juegos para la enseñanza de álgebra y de cálculo integral. Estos juegos fueron diseñados por los estudiantes de segundo semestre del curso de Cálculo Integral de la Ing. en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca y validados con el apoyo de estudiantes de segundo y sexto semestre de nivel medio superior. Para el diseño de los juegos se consideró la clasificación de Farias, Rojas (2010), donde describe los juegos de estructura adaptable, así que tomando en cuenta esta estructura se diseñó un dominó de integración de funciones polinómi-

cas, un memorama de integración por sustitución de funciones trascendentes, un jenga de lenguaje matemático, 2 crucigramas y una sopa de letras de conceptos básicos de cálculo. Al validar los juegos, se observó gran aceptación por parte de los participantes, ya que el 98 % consideró que sí les fueron útiles para aprender los conceptos matemáticos que se involucraban, el 94 % de ellos opinó que las reglas eran entendibles y el 91 % expresó que no hay términos o palabras difíciles de entender; además de que hicieron comentarios sobre su experiencia, por mencionar algunos: “te hace pensar mientras te diviertes”, “ayuda al aprendizaje”, “aprendemos a decir expresiones algebraicas correctamente”, “te hace pensar más”, “es divertido y al mismo tiempo te enseña.” Finalmente, tenemos que los juegos se pueden considerar como una opción viable para contribuir al logro de los objetivos educativos de algunos temas de matemáticas, tales como los que se trataron en esta investigación, ya que permiten llevar a los involucrados a reflexionar sobre sus propios procesos de cognición y metacognición, propiciando, paralelamente, el desarrollo y fortalecimiento de sus relaciones intra e inter-personales.

esantosviveros@hotmail.com

[EM 29]

El cerebro matemático

Brenda Lizbeth Cuevas Juárez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Liliana Itzel Guevara Rojas, FCFM-BUAP

Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez, FCFM-BUAP

En este trabajo presentaremos la relación que existe entre el cerebro, la cognición y las matemáticas. Abordaremos algunos elementos de la anatomía y el crecimiento del cerebro; a partir de estos elementos y resultados recientes de investigaciones en neurociencias, presentaremos un esbozo de las regiones cerebrales que generalmente están asociadas al pensamiento algebraico. También se ofrece un panorama general que subraya la naturaleza multimodal de la cognición en general y la cognición matemática en particular. Nos enfocaremos en el funcionamiento del cerebro de los niños, para ver su razonamiento ante problemas matemáticos, en lo cual es indispensable que el niño ocupe todos sus sentidos para el aprendizaje del mismo. Existen varias razones que justifican el interés de la didáctica de las matemáticas por la investigación actual del cerebro, debido a que la neurociencia puede contribuir a esclarecer el problema general

de la naturaleza del pensamiento. Y esto puede ayudar a los educadores en torno a la comprensión de problemas específicos y podrán estar más informados para ofrecer mejores acciones que incidan en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

brendalizbethcuevas@gmail.com, draksy_8002@hotmail.com,
pzeleny@fcm.buap.mx

[EM 30]

Relación entre el nivel de razonamiento científico y el tipo de dibujo que realizan los estudiantes de la FCFM como apoyo a la solución de un problema

Ana Laura Pérez Castro
FCFM-BUAP

Lo que se estudia en este trabajo es la relación que existe entre el nivel de razonamiento científico de los estudiantes de física y matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP y el tipo de dibujo que realizan como apoyo al resolver un problema de matemáticas. Para este fin se aplicó un cuestionario a 33 estudiantes de matemáticas en el que deberían de elaborar un dibujo, si ellos lo consideraban necesario, y resolver el problema planteado. Además, los estudiantes se clasificaron en 3 grupos, de acuerdo al puntaje en la prueba de Lawson, la cual es una prueba estandarizada que mide el nivel de razonamiento científico y los dibujos se clasificaron de acuerdo a su nivel de abstracción. Así, se indaga si los estudiantes con un nivel de razonamiento concreto hacen dibujos concretos o realistas y los estudiantes con nivel de razonamiento formal hacen o no dibujos abstractos.

anita_alpc@hotmail.com

[EM 31]

Probando la inexistencia de un terreno usando recursos matemáticos por estudiantes de Física y Matemáticas

Mariana Trinidad Ramos Romero
FCFM-BUAP

Coautor(es): Lidia Aurora Hernández Rebollar, FCFM-BUAP
Josip Slisko, FCFM-BUAP

En este trabajo se reportan los resultados de un estudio realizado con 27 estudiantes de 4º semestre de las licenciaturas de Física y Matemáticas. Para ello, se aplicó una hoja de trabajo en la que se les pidió probar, usando conocimiento

matemático, que no puede existir en la realidad un terreno que apareció en el libro de texto de matemáticas de quinto grado de primaria (SEP, 2010). En trabajos previos de investigación se descubrió que muy pocas personas se percatan de que no es posible su existencia. Además, cuando se les cuestiona sobre el por qué sí puede existir, los argumentos que proporcionan carecen de conceptos o propiedades matemáticas. En esta investigación se les solicitó explícitamente que usen conocimiento matemático para demostrar que no existe tal terreno, con la finalidad de evitar pruebas pragmáticas, las cuales ya han sido clasificadas en las investigaciones previas. Se presenta una clasificación de las diferentes pruebas proporcionadas, las estrategias utilizadas y los recursos matemáticos activados.

201010972@alumnos.fcfm.buap.mx, lhernan@fcfm.buap.mx,
josipslisko47@gmail.com

[EM 32]

Influencia del enunciado en la resolución de problemas en los alumnos de FCFM

Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Josip Slisko, FCFM-BUAP

Se presentan los resultados de una investigación que consiste en la aplicación de un problema sencillo pero no rutinario redactado en dos formas diferentes, para averiguar ¿cuál es el comportamiento de los alumnos de FCFM (licenciatura) cuando enfrentan un problema? ¿Hay alguna diferencia debido a la redacción de la pregunta? No se trata de un ejercicio donde hay que calcular, resolver una ecuación, sino se pone a prueba su capacidad para movilizar sus habilidades para argumentar y su flexibilidad de pensamiento

pzeleny61@hotmail.com

[EM 33]

Los números negativos

Luis Fernando Herrera Juárez
FCFM

Los números negativos, para alguien que se dedica a las matemáticas (experto) pudieran no representar ninguna dificultad pero para aquellos que se involucran con ellos por primera vez, representan y han representado una dificultad y por lo mismo son considerados como un obstáculo epistemológico. En su enseñanza

no se ha abarcado todo el marco conceptual de los mismos y, por lo tanto, no podemos decir que se han enseñado correctamente, es decir, su enseñanza se ha fragmentado y no permite a los educandos su aprendizaje. Se les ha abordado desde diferentes dimensiones: dimensión gráfica, dimensión concreta o dimensión contextual, pero se debe entender que todas éstas son, en conjunto, la definición de número negativo, y para decir que alguien los ha aprendido habrá de poder trasladarse de una a otra. Enseñar los números negativos es difícil por su carácter abstracto y porque son pocos los contextos de la vida real en los que están involucrados, no como los positivos. Las investigaciones hechas sobre el aprendizaje y enseñanza de los números negativos muestran que siguen siendo un problema para los estudiantes, aunque la mayor parte de estas investigaciones se han hecho fuera de México. En esta ponencia presentaré la evolución del concepto de números negativos, el análisis del por qué su aprendizaje es difícil, la forma en que se han enseñado y las tendencias recientes sobre su enseñanza.

euclidesxx@gmail.com

[EM 34]

La construcción de los saberes profesionales para la enseñanza de las matemáticas: las tensiones relativas a los conocimientos matemáticos escolares

Alejandra Ávalos Rogel
ENSM

Los saberes profesionales para la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria son entramados de conocimientos de naturaleza diversa (Shulmann, 1987) que los docentes adquirieron en sus experiencias como estudiantes de matemáticas y en programas institucionales de formación inicial. De ahí que esta investigación se llevara a cabo durante las prácticas profesionales que desarrollan los estudiantes normalistas del último año de la Licenciatura en educación secundaria, en la especialidad en Matemáticas (SEP, 1999). Con fines de investigación, se hizo un recorte en su dimensión epistemológica, es decir, la relación de dichos saberes con los conocimientos matemáticos escolares. Se parte del supuesto de que no hay una continuidad entre los conocimientos matemáticos de los docentes en formación: entre los conocimientos que son usados como herramienta matemática para resolver problemas de su cotidianidad, los que usan para estudiar matemáticas, y los conocimientos que utilizan en la enseñanza. Éstos últimos son interesantes por el tratamiento que se les da para ser “suscep-

tibles de ser enseñados”. Se pretende cuestionar la ilusión de transparencia de los conocimientos matemáticos en la escuela (Artigue, 1990). Pareciera que éstos últimos y sus formas de validación son universales y ahistóricos; en el contexto escolar los conocimientos matemáticos pretenden convertirse en copias simplificadas, pero fieles, de un saber matemático científico. Esta “simplificación” del conocimiento matemático, que para muchos docentes es una condición para su enseñanza, genera tensiones en el aula, cuya resolución es menos evidente en la formación inicial. De ahí que la metodología de la investigación sea de corte cualitativo, pues se requería identificar dichas tensiones en el contexto natural de las interacciones en las clases y las que tenían lugar con asesores de la normal y los tutores de secundaria. Presento sólo cuatro tensiones de todas las que podrían darse, relativas al conocimiento matemático y la posibilidad para su enseñanza.

- Las relativas a la convencionalidad del lenguaje matemático. La apuesta por la “simplificación” lleva a modificar nomenclatura, definiciones y representaciones matemáticas; a estilos de enseñanza expositivos, a desdeñar tareas matemáticas como la validación de resultados, y a descartar producciones matemáticas de los alumnos.
- En la gestión del conocimiento y del tiempo de la enseñanza. Existe la creencia de que los contenidos matemáticos pueden reducirse a tipos de tareas, susceptibles de dividirse en subtarear: si se desarrolla cada subtarea, se hace la tarea completa.
- En el tipo de tareas matemáticas. El conocimiento matemático escolar viene acompañado por nociones metamatemáticas como la de rigor, de exactitud, de precisión, y es acumulativo. Esto genera tensiones cuando se espera que los niños estimen resultados, o flexibilicen sus procedimientos cuando enfrentan problemas.
- Cuando un problema ofrece posibilidades de producción de contenido matemático. La aplicabilidad del conocimiento matemático en un problema es un momento posterior al aprendizaje. Se cree que un conocimiento ofrece por sí mismo y de manera automática, la comprensión y estrategia para la resolución de cualquier problema.

Palabras clave: formación inicial de docentes de matemáticas, saberes docentes, epistemología de los conocimientos matemáticos escolares.

alejandraavalosrogel@gmail.com

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

FÍSICA MATEMÁTICA

119

Organizadores:

Bogar Díaz Jiménez

bdiaz@alumnos.fcfm.buap.mx

Miguel Ángel García Ariza

magarciaariza@alumnos.fcfm.buap.mx

Gerardo Torres del Castillo

gtorres@fcfm.buap.mx

Horario del lunes 1 de septiembre

Lugar: *Sala de Conferencias, 111B/302*

Hora	Clave	Título	Ponente
10:00-10:20	FM 1	Lagrangian approach to the physical degree of freedom count	Bogar Díaz Jiménez FCFM-BUAP
10:25-10:45	FM 2	Método de Dirac aplicado a teorías de norma invariantes bajo escalamientos anisotrópicos del espacio tiempo	Alejandro Gaona UAM-C
10:50-11:10	FM 3	Simetrías variacionales y no variacionales de $\ddot{x} = 0$	Mercedes Velázquez Quesada FCFM-BUAP
11:10-11:25		Café	
11:25-11:45	FM 4	Formalismo Simpléctico en Teorías Clásicas	Homero G. Díaz Marín UMSNH
11:50-12:30	FM 5	Alternative formulations of general relativity	Merced Montesinos Velásquez Departamento de Física-CINVESTAV-IPN
13:00-14:00	CP 1	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:20	FM 6	Simetría conforme en dendritas	Juan M. Romero UAM-C
16:25-16:45	FM 7	Estudio y aplicación de la geometría diferencial al fenómeno de la reflexión de la luz	Sulio Zaragoza Antonio UNISTMO-Tehuantepec
16:50-17:10	FM 8	Reconstrucción de fuentes de luz a partir de su cáustica formada por reflexión	Wilver Sánchez Martínez UNISTMO-Tehuantepec
17:10-17:25		Café	
17:25-17:45	FM 9	Reconstrucción de la forma de una curva reflectora a partir de su caustica	Herón Cárdenas Cruz UNISTMO-Tehuantepec
17:50-18:10	FM 10	Estructura Geométrica de la Termodinámica	Miguel Ángel García Ariza FCFM-BUAP

Lagrangian approach to the physical degree of freedom count

Bogar Díaz Jiménez

FCFM-BUAP

We present a Lagrangian method that allows the physical degree of freedom count for any Lagrangian system without having to perform neither Dirac nor covariant canonical analyses. The essence of our method is to establish a map between the relevant Lagrangian parameters of the current approach and the Hamiltonian parameters that enter in the formula for the counting of the physical degrees of freedom as is given in Dirac's method. Once the map is obtained, the usual Hamiltonian formula for the counting can be expressed in terms of Lagrangian parameters only and therefore we can remain in the Lagrangian side without having to go to the Hamiltonian one. Using the map it is also possible to count the number of first and second-class constraints within the Lagrangian formalism only. For the sake of completeness, the geometric structure underlying the current approach—developed for systems with a finite number of degrees of freedom—is uncovered with the help of the covariant canonical formalism. Finally, the method is illustrated in several examples, including the relativistic free particle.

`bdiaz@alumnos.fcfm.buap.mx`

Método de Dirac aplicado a teorías de norma invariantes bajo escalamientos anisotrópicos del espacio tiempo

Alejandro Gaona

UAM-C

Coautor(es): Juan M. Romero, UAM-C

El método de Dirac es una herramienta útil para analizar sistemas con libertad de norma. En particular este método fue útil para encontrar inconsistencias dinámicas en la gravedad de Horava y para proponer modificaciones consistentes de ella. Esta gravedad es invariante bajo transformaciones anisotrópicas del espacio tiempo y fue propuesta para eliminar algunos de los problemas que se presentan al formular una versión cuántica de la gravedad. Cabe señalar que además de la gravedad de Horava, se han propuesto teorías de campo de norma invariantes bajo transformaciones anisotrópicas del espacio tiempo. Sin embargo, no se ha

realizado un estudio de la consistencia dinámica de estas teorías de norma. En esta plática, se presenta un estudio con el método de Dirac de campos de norma invariantes bajo transformaciones anisotrópicas del espacio tiempo. En particular se muestra que, a diferencia de la gravedad de Horava, estas teorías son consistentes dinámicamente.

alexsgaon@gmail.com, jromero@correo.cua.uam.mx

[FM 3]

Simetrías variacionales y no variacionales de $\ddot{x} = 0$

Mercedes Velázquez Quesada

FCFM-BUAP

Coautor(es): Gilberto Silva Ortigoza, Román Suárez Xique, Bogar Díaz

Jiménez, Cupatitzio Ramírez Romero, FCFM-BUAP

Gerardo Torres del Castillo, ICUAP-BUAP

Partiendo de las simetrías puntuales de la ecuación diferencial $\ddot{x} = 0$, se determina cuáles de ellas son simetrías variacionales de la lagrangiana estándar $L = \dot{x}^2/2$ y se analiza el efecto de las que no lo son sobre las ecuaciones de Euler-Lagrange correspondientes, buscando constantes de movimiento asociadas.

bdiaz@alumnos.fcfm.buap.mx

[FM 4]

Formalismo Simpléctico en Teorías Clásicas

Homero G. Díaz Marín

UMSNH

En ciertos formalismo de la mecánica clásica, es posible describir una estructura simpléctica en ciertos espacios asociados a condiciones de frontera iniciales y finales de trayectorias de movimiento. La dinámica en estos contextos se describe en términos de inmersiones lagrangianas de ciertos espacios, los cuales describen condiciones de frontera de soluciones de las ecuaciones de Euler-Lagrange. Este formalismo se generaliza a teorías de campo y a teorías de norma, donde posible especificar inmersiones lagrangianas asociadas a condiciones en fronteras de regiones cilíndricas, con componentes inicial y final. Más aún es elaborar este formalismo en fronteras generales.

hdiaz@umich.mx

Alternative formulations of general relativity

Merced Montesinos Velásquez

Departamento de Física-CINVESTAV-IPN

I will present some alternative formulations for four-dimensional and 3-dimensional general relativity that involve internal connections and possibly some auxiliary fields. The relevant fact of these formulations is that spacetime metrics or tetrads are not the fundamental building blocks but geometric objects obtained a posteriori. The current approaches are different from previous ones already reported in the literature.

`merced@fis.cinvestav.mx`

Simetría conforme en dendritas

Juan M. Romero

UAM-C

Se estudian las simetrías de la ecuación del cable, que describe la propagación de señales eléctricas en dendritas. En particular se muestra que para algunas geometrías esta ecuación es invariante bajo el grupo Schrödinger. Además se muestra una familia de geometrías de las dendritas para la cual la ecuación del cable es equivalente a la ecuación de Schrödinger de la llamada cuántica conforme.

`jromero@correo.cua.uam.mx`

Estudio y aplicación de la geometría diferencial al fenómeno de la reflexión de la luz

Sulio Zaragoza Antonio

UNISTMO-Tehuantepec

Coautor(es): Edwin Román Hernández, UNISTMO-Tehuantepec

Sergio Sánchez Sánchez, UNISTMO-Tehuantepec

En este trabajo se estudian algunos conceptos de la geometría diferencial que pueden ser aplicados para explicar el fenómeno de la reflexión de la luz por curvas arbitrarias. En particular, estudiamos los conceptos de evoluta de una curva plana y la envolvente de una familia uni-paramétrica de curvas. Se muestran dos métodos para calcular la cáustica asociada con los rayos de luz reflejados por

una curva reflectora arbitraria después de ser emitidos por una fuente puntual localizada en el espacio bidimensional.

-, rohe_00@hotmail.com, ssanys1@hotmail.com

[FM 8]

Reconstrucción de fuentes de luz a partir de su cáustica formada por reflexión

Wilver Sánchez Martínez

UNISTMO-Tehuantepec

Coautor(es): Víctor Iván Moreno Oliva, UNISTMO-Tehuantepec

Edwin Román Hernández, UNISTMO-Tehuantepec

La cáustica es la región donde se enfocan los rayos de luz provenientes de una fuente de luz natural o artificial después de ser reflejados por una curva o superficie arbitraria. Dada una fuente de luz P , se obtiene la cáustica C que ésta fuente de luz produce, después de que los rayos de luz son reflejados en la curva o superficie S . En este trabajo se propone reconstruir la fuente de luz principal P a partir de su cáustica, para esto se colocan fuentes puntuales secundarias P_i sobre la curva C de la cáustica. Los rayos de luz de estas fuentes puntuales son reflejados por la superficie o curva S produciendo un conjunto de cáusticas C_i asociadas a cada fuente de luz secundaria. La intersección de una de las ramas de estas cáusticas permiten reconstruir, utilizando aproximación numérica, la posición de la fuente principal P .

wilver_26@hotmail.com, vmorenofcfm@hotmail.com, rohe_00@hotmail.com

[FM 9]

Reconstrucción de la forma de una curva reflectora a partir de su caustica

Herón Cárdenas Cruz

UNISTMO-Tehuantepec

Coautor(es): Víctor Iván Moreno Oliva, UNISTMO-Tehuantepec

Sergio Sánchez Sánchez, UNISTMO-Tehuantepec

En este trabajo se realiza la reconstrucción de una curva reflectora conociendo la posición de la fuente puntual, y la ecuación aproximada de su caustica C generada por la reflexión de la fuente sobre la superficie de la curva. El método propuesto consiste en desarrollar un algoritmo que realice la búsqueda de la mejor curva que refleje la luz de la fuente puntual y forme la caustica C .

Estructura Geométrica de la Termodinámica

Miguel Ángel García Ariza
FCFM-BUAP

Se presenta en esta plática un esquema geométrico general para estudiar sistemas termodinámicos, basado en la estructura geométrica que surge como consecuencia de los postulados de esta teoría física en situaciones tradicionales (como los sistemas hidrostáticos). La intención de este enfoque es abarcar un espectro más amplio de sistemas termodinámicos, como los agujeros negros.

magarciariza@alumnos.fcfm.buap.mx

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

GEOMETRÍA

127

Organizadores:

Agustín Contreras Carreto

acontri@fcfm.buap.mx

Patricia Domínguez Soto

pdsoto@fcfm.buap.mx

María del Rocío Macías Prado

ochiris@gmail.com

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 1, 111E/106*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-09:50	G 1	El misterio del triángulo de Feynman	Aarón Aparicio Hernández UACM; FC-UNAM
9:55-10:45	G 2	Cuantización canónica covariante	Jasel Berra Montiel FC-UASLP
11:00-11:50	G 3	Funciones Automorfas, Geometría no Euclidana y grupos	Juan Francisco Estrada García FCFM-BUAP
11:55-12:45	G 4	Una introducción a la geometría tridimensional	Arturo Sánchez González IM-UNAM
13:00-14:00	CP 4	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:50	G 5	Algunas pinceladas sobre el triángulo de Van Schooten	Aarón Aparicio Hernández UACM; FC-UNAM
16:55-17:25	G 6	Superficies mínimas	Guadalupe Ochoa Chávez FCFM-BUAP
17:30-18:00	G 7	Teoría de representación de variedades diferenciables vía la acción de grupos	Ángel Rodríguez Sánchez FCFM-BUAP
18:05-18:35	G 8	Los cinco postulados de Euclides	Estela Lara González FCFM-BUAP
18:40-19:10	G 9	Trasformaciones de Moebius	Héctor Caballero Tzompa

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 1, 111E/106*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:50	G 10	Desnudando a los cuadriláteros cíclicos	Aarón Aparicio Hernández UACM; FC-UNAM
9:55-10:45	G 11	El flujo de contracción de curvas y sus aplicaciones	Areli Vázquez Juárez ENES, unidad León, UNAM
11:00-11:50	G 12	Algunos Conceptos de Geometría I	María de la Paz Álvarez Scherer FC-UNAM
11:55-12:45	G 13	Algunos Conceptos de Geometría II	Guillermo Sienra Loera FC-UNAM
13:00-14:00	CP 5	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:50	G 14	Constantes de Yamabe y el problema isoperimétrico en variedades $\mathbb{R}^n \times \mathbf{S}^m$	Juan Miguel Ruiz ENES, unidad León, UNAM
16:55-17:45	G 15	Los números perfectos y los primos de Mersenne, una pareja especial	Aarón Aparicio Hernández UACM; FC-UNAM
17:50 - 18:20	G 16	Sistema de Posicionamiento Global: Ubícate con las Matemáticas	León Escobar Mendoza FCFM-BUAP

Resúmenes

[G 1]

El misterio del triángulo de Feynman

Aarón Aparicio Hernández

UACM; FC-UNAM

Es común en las clases de matemáticas, en especial en geometría, trazar figuras geométricas (triángulos, cuadriláteros, círculos, rectas, etc.); existen varios programas que sirven como apoyo para llevarlos a cabo en el aula. En esta plática analizamos el triángulo de Feynman y damos algunas demostraciones con diferentes conceptos, para ello nos apoyamos con animaciones por computadora utilizando software libre (GeoGebra). La implementación y manejo de este software en el salón de clase, permite lograr un aprendizaje significativo en el estudiante.

amersen@yahoo.com.mx

[G 2]

Cuantización canónica covariante

Jasel Berra Montiel

FC-UASLP

Usando geometría multisimpléctica se construye una estructura de Poisson, la cual resulta ser un álgebra de Lie covariante. Después, mediante el teorema de formalización de Kontsevich, obtendremos una mecánica cuántica totalmente covariante. Finalmente mostraremos que, mediante este nuevo paréntesis de Poisson, una teoría con interacciones en un espacio de Minkowski genera, de manera natural, los diagramas de Feynman. No se espanten: aunque haya cosas de física, todo se construye con geometría.

jberra@fc.uaslp.mx

[G 3]

Funciones Automorfas, Geometría no Euclidana y grupos

Juan Francisco Estrada García

FCFM-BUAP

En esta plática se darán algunos elementos básicos de estas tres teorías, así como

los problemas que originaron su interconexión.

festrada@fcfm.buap.mx

[G 4]

Una introducción a la geometría tridimensional

Arturo Sánchez González

IM-UNAM

Se sabe que las geometrías bidimensionales se pueden clasificar en tres tipos: euclidiana, hiperbólica o elíptica; sin embargo, en el caso de tres dimensiones, se presentan más posibilidades. En esta plática se darán algunos conceptos básicos y ejemplos para entender (e imaginarse) algunas geometrías tridimensionales que salen de los tres tipos antes mencionados, con miras a dar un vistazo a las ocho geometrías de Thurston.

a_s_g100@hotmail.com

[G 5]

Algunas pinceladas sobre el triángulo de Van Schooten

Aarón Aparicio Hernández

UACM; FC-UNAM

En esta plática realizamos algunas pinceladas sobre el triángulo de Van Schooten, así como algunas demostraciones básicas pero ingeniosas, inspirados en algunos resultados clásicos de geometría euclidiana; para ello nos auxiliamos de construcciones geométricas utilizando software libre (GeoGebra).

amersen@yahoo.com.mx

[G 6]

Superficies mínimas

Guadalupe Ochoa Chávez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Francisco Estrada García, FCFM-BUAP

En este trabajo estamos interesados en hacer una introducción a la teoría de las superficies mínimas así como dar ejemplos y algunos resultados importantes.

delta.gt@hotmail.com, festrada@fcfm.buap.mx

Teoría de representación de variedades diferenciables vía la acción de grupos

Ángel Rodríguez Sánchez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Francisco Estrada García, FCFM-BUAP

En esta plática se darán los conceptos básicos de la teoría de representación de las variedades diferenciales, desde el punto de vista de Felix Klein, es decir, vía la acción de grupos.

yunek235@gmail.com, festrada@fcfm.buap.mx

Los cinco postulados de Euclides

Estela Lara González
FCFM-BUAP

Coautor(es): Patricia Domínguez Soto, FCFM-BUAP

Es un tema básico muy importante que no debe quedarse en el olvido. A través de sus postulados Euclides logró justificar gran cantidad de teoremas. Haremos notar que algunos de los postulados tienen un origen meramente empírico, pero el controvertido Quinto Postulado, definitivamente no.

estela17g5@gmail.com, pdsoto@fcfm.buap.mx

Trasformaciones de Moebius

Héctor Caballero Tzompa
FCFM-BUAP

Se estudian algunas propiedades de las transformaciones de Moebius.

Desnudando a los cuadriláteros cíclicos

Aarón Aparicio Hernández
UACM; FC-UNAM

Es común que al inicio de los primeros semestres de la carrera de matemáticas y en especial en las materias de geometría, los estudiantes muestran un rezago en los

conceptos básicos de la geometría Euclidiana, en esta plática analizamos algunos resultados para cuadriláteros cíclicos y revisamos algunos teoremas clásicos; para ello nos apoyamos con animaciones por computadora utilizando software libre (GeoGebra). La implementación y manejo de este software en el aula fortalece el aprendizaje del estudiante y representa una herramienta básica durante su formación universitaria.

amersen@yahoo.com.mx

[G 11]

El flujo de contracción de curvas y sus aplicaciones

Areli Vázquez Juárez

ENES, unidad León, UNAM

En esta plática hablaremos de algunos resultados clásicos del flujo de contracción de curvas en $\mathbb{R}^n$ y sus aplicaciones en modelos de fisiología celular.

areli.vazquez@gmail.com

[G 12]

Algunos Conceptos de Geometría I

María de la Paz Álvarez Scherer

FC-UNAM

En la plática se enunciarán algunos conceptos importantes de geometría y se mencionarán algunos ejemplos relacionados con los conceptos dados.

[G 13]

Algunos Conceptos de Geometría II

Guillermo Sienra Loera

FC-UNAM

En la plática se enunciarán algunos conceptos importantes de geometría y se mencionarán algunos ejemplos relacionados con los conceptos dados.

[G 14]

Constantes de Yamabe y el problema isoperimétrico en variedades

$\mathbb{R}^n \times \mathbf{S}^m$

Juan Miguel Ruiz

ENES, unidad León, UNAM

En la plática hablaremos de técnicas recientes para estimar cotas inferiores para las constantes de Yamabe en algunas variedades del tipo $\mathbb{R}^n \times \mathbf{S}^m$, utilizando constantes isoperimétricas. Hablaremos también del problema isoperimétrico en este tipo de variedades.

mruiz@enes.unam.mx

[G 15]

Los números perfectos y los primos de Mersenne, una pareja especial

Aarón Aparicio Hernández

UACM; FC-UNAM

En esta plática tratamos a los números perfectos y la relación que guardan con los números primos de Mersenne, así como su descubrimiento durante los últimos dos mil años; también revisamos como se han obtenido con el apoyo de las computadoras. Más aún el problema resulta más complicado si prescindimos de ellas.

amersen@yahoo.com.mx

[G 16]

Sistema de Posicionamiento Global: Ubícate con las Matemáticas

León Escobar Mendoza

FCFM-BUAP

Coautor(es): Víctor Manuel Cadena Soriano, FCFM-BUAP

Desde tiempos remotos el hombre se preocupó por orientarse correctamente durante sus viajes por tierra o mar para llegar a su destino sin extraviarse y después regresar al punto de partida. Probablemente el método más antiguo y primitivo que utilizó para no perderse fue el de colocar piedras en el camino o hacer marcas en los árboles, de forma tal que le permitieran regresar después sobre sus pasos. Posteriormente con los adelantos de la técnica y la ciencia, y el uso extensivo de los satélites en las últimas décadas del siglo XX, se llegó a la conclusión que la única forma posible de cubrir la mayor parte de la superficie terrestre con señales de radio que sirvieran de orientación para la navegación o para situar un punto en cualquier lugar que nos encontrásemos, era situando transmisores en el espacio. De esa forma se crearon las bases de lo que posteriormente sería el sistema GPS (Global Positioning System) o Sistema de posicionamiento global, que más allá de la complejidad tecnológica, es el método de triangulación el que

determina la posición un punto de interés resolviendo ecuaciones matemáticas.
letrack_gs@hotmail.com, victorcs23@gmail.com

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

**HISTORIA, DIVULGACIÓN,
ENSEÑANZA Y FILOSOFÍA
DE LA MATEMÁTICA**

137

Organizadores:

Manuel Ibarra Contreras

mibarra@fcfm.buap.mx

Raúl Linares Gracia

rlinares@fcfm.buap.mx

Horario del lunes 1 de septiembre

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

Hora	Clave	Título	Ponente
10:15-10:40	HDF 1	Crítica de la educación apolítica	Juan Angoa Amador FCFM-BUAP
10:45-11:10	HDF 2	El Islam y la Ciencia	Raúl Linares Gracia FCFM-BUAP
11:15-11:40	HDF 3	Inicio y desarrollo de la cooperación matemática entre Cuba y México	Miguel Antonio Jiménez Pozo FCFM-BUAP
11:45-12:10	HDF 4	Aprendiendo a medir	Yaretzi López Gómez UTM
12:15-12:45	HDF 5	Primos no tan primos	Raziel Zavaleta Rodríguez UTM
13:00-14:00	CP 1	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-17:00		Tiempo libre	
17:00-17:25	HDF 6	Una aproximación geométrica al cálculo diferencial	Fernando Cocolletzi Adame FCFM-BUAP
17:30-17:55	HDF 7	La historia, la literatura y la criptografía en la enseñanza de la matemática	Benjamín Zúñiga Becerra UAQ
18:00-18:25	HDF 8	Las ciencias exactas en la revista “El maestro” (1921-1923)	Roberto Torres Hernández UAQ
18:30-18:55	HDF 9	Manuel Antonio Castro: Una vida dedicada a la enseñanza de las matemáticas: 1805-1854	Ruth López Alejandre IIH-UMSNH
19:00-19:25	HDF 10	A 75 años del arribo de 3 barcos de la España republicana: los matemáticos del exilio español en México	Porfirio García de León Campero ENP-UNAM

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Salón 111E/105*

Hora	Clave	Título	Ponente
10:15-10:40	HDF 11	Los polinomios y su factorización en el Nivel Medio Superior	Julio Hernández Juárez Preparatoria Lic. Benito Juárez García-BUAP
10:45-11:10	HDF 12	Feria de Matemáticas, una opción de enculturación matemática	José Antonio Robles Pérez. FCFM-BUAP, IUPAC
11:15-11:40	HDF 13	Red Alfa-i, una manera divertida de divulgar las matemáticas en primaria	Alf Enrique Meling López UNISON
11:45-12:10	HDF 14	Red i-AM, aplicaciones matemáticas en secundaria	Adriana Leticia Navarro Verdugo UNISON

Resúmenes

[HDF 1]

Crítica de la educación apolítica

Juan Angoa Amador

FCFM-BUAP

Coautor(es): Agustín Contreras Carreto, FCFM-BUAP

Manuel Ibarra Contreras, FCFM-BUAP

Es lugar común presentar a la enseñanza de la ciencia como el paraíso de la imparcialidad, como el terreno ajeno a la ideología, pero creemos que estos supuestos son terriblemente ideológicos y asumirlo es un primer paso para crear estrategias mas racionales para la educación.

jangoa@fcm.buap.mx, acontri@fcm.buap.mx, mibarra@fcm.buap.mx

[HDF 2]

El Islam y la Ciencia

Raúl Linares Gracia

FCFM-BUAP

En esta platica presentamos como influyo la nación musulmana en el desarrollo científico y cultural en Europa Occidental durante la Edad Media.

rlinares@fcm.buap.mx

[HDF 3]

Inicio y desarrollo de la cooperación matemática entre Cuba y México

Miguel Antonio Jiménez Pozo

FCFM-BUAP

Es poco probable que antes de la segunda mitad del siglo XX, existiesen relaciones de investigación o de intercambio académico en el ámbito matemático entre los centros de Educación Superior o Institutos de Investigación de Cuba y México, debido al nivel de desarrollo matemático de ambos países en ese periodo. Por lo pronto no conocemos de tales referencias. Mientras que en México se desarrollaba un fortalecimiento gradual de su base científica, en Cuba se produce un movimiento revolucionario que triunfa en 1959. Se inicia un proceso de profundos cambios en Cuba que incluyeron, entre otros muchos aspectos, una reforma universitaria y la reorganización de sus instituciones científicas. Una vez

consolidados estos cambios, comenzó un acercamiento fructífero y amistoso entre matemáticos cubanos y mexicanos que perdura hasta el presente. En esta charla se cuenta como se originaron y desarrollaron estas relaciones. Las fuentes provienen de los testimonios personales tanto de matemáticos mexicanos como cubanos, así como de las propias vivencias del expositor.

mjimenez@fcfm.buap.mx

[HDM 4]

Aprendiendo a medir

Yaretzi López Gómez

UTM

Al tener una curva resulta natural preguntarse cuanto mide. Si queremos calcular la longitud de una curva en el plano esta se obtiene por medio de

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + f'(x)^2} dx$$

Ahora si nos ubicamos en el espacio el problema equivalente es poder medir una superficie, se ha demostrado que esto se puede calcular mediante

$$A = \iint \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2} dA$$

Podemos notar que en las formulas anteriores existe una similitud; el propósito de la plática es generalizar los conceptos de longitud de curva y área de superficies en dimensiones superiores así mismo poder definir la integral sobre curvas, superficies y su generalización, ilustrando lo anterior mediante un ejemplo.

yaretzi.lopez.gomez@gmail.com

[HDF 5]

Primos no tan primos

Raziel Zavaleta Rodríguez

UTM

Todos sabemos que cualquier entero se puede descomponer como el producto de un número finito de primos, ahora tomando como base este hecho consideremos a los enteros gaussianos ($\mathbb{Z}[i]$) los cuales cumplen propiedades semejantes a los enteros como divisibilidad, el algoritmo de la división, etc...

Como ya conocemos a los primos en $\mathbb{Z}$, ¿Será que podemos encontrar un

equivalente de los primos en $\mathbb{Z}[i]$? y además ¿Qué relación guardan los primos de $\mathbb{Z}$ con los primos de $\mathbb{Z}[i]$? Con el objetivo de contestar estas preguntas estudiaremos una par de propiedades para determinar la posible relación entre los primos en $\mathbb{Z}$ y los primos en $\mathbb{Z}[i]$.

zavaleta171093@gmail.com

[HDF 6]

Una aproximación geométrica al cálculo diferencial

Fernando Cocoltzi Adame

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Angoa Amador, FCFM-BUAP

La noción de región en el plano determinada por rectas nos conduce al concepto de "mariposa", el cual nos permite definir de manera formal el concepto de límite de una función real de variable real. Siguiendo este camino trataremos de formalizar conceptos más profundos del cálculo.

fernando.cocoltzi@hotmail.com, jangoa@fcfm.buap.mx

[HDF 7]

La historia, la literatura y la criptografía en la enseñanza de la matemática

Benjamín Zúñiga Becerra

UAQ

El presente trabajo muestra una propuesta didáctica de como utilizar la historia, la literatura y la criptografía en la enseñanza de la matemática. A lo largo de varios años, se ha trabajado en materiales para la formación y actualización de profesores de primaria en el estado de Querétaro, los cuales se mostrarán en esta charla.

benja@uaq.mx

[HDF 8]

Las ciencias exactas en la revista "El maestro" (1921-1923)

Roberto Torres Hernández

UAQ

Entre los años 1921 y 1923 se publicó en México la revista "El maestro", dirigida al magisterio (principalmente de primaria), promovida por José Vasconcelos.

Entre los muchos temas que abordaba, se encuentran la matemática y la física. En este trabajo se presentan los artículos de geometría que aparecieron y dos sobre la teoría de la relatividad firmados por Sotero Prieto.

robert@uaq.mx

[HDF 9]

Manuel Antonio Castro: Una vida dedicada a la enseñanza de las matemáticas: 1805-1854

Ruth López Alejandre

IIH-UMSNH

La historia de la enseñanza de las matemáticas del Colegio de Minería de México, durante la primera mitad del siglo XIX bien podría tejerse en torno a la figura de Manuel Antonio Castro. Con tal sólo 18 años de edad recibió nombramiento como catedrático sustituto de la primer cátedra de matemáticas en 1805, de la cual fue titular entre 1819 y 1854, y director de la sala de matemáticas de la Academia de Artes de 1816 a 1854. Su quehacer pedagógico da cuenta de la serie de reformas a los planes y programas de estudio y de las continuidades en las prácticas de enseñanza de las matemáticas en el referido Colegio. Cuando Santiago Ramírez le confirió el título de primer matemático de su época,¹ no exageró. Castro dedicó la mayor parte de su vida a la enseñanza de las matemáticas, para lo que redactó un par de textos que fueron empleados como apoyo para la instrucción de esta ciencia al interior del Colegio de Minería: Compendio de trigonometría esférica (1825), utilizado en la segunda cátedra,² y Apuntes (tratado de aritmética) que empleó para su curso;³ además ideó una variante del método de falsa posición para la solución de ecuaciones de primer y segundo grado,⁴ para los poliedros regulares⁵ y lo polígonos estrellados.⁶ Sin lugar a dudas, Castro fue un digno representante de la generación de catedráticos instruidos en instituciones de antiguo régimen que formó a las primeras generaciones de mexicanos estudiosos de las ciencias en el México independiente. El objetivo central de esta ponencia es dar a conocer la labor pedagógica de Manuel Antonio Castro, la literatura matemática de su autoría, así como el proceso de actualización del conocimiento de esta ciencia emprendido por nuestro catedrático de manera autodidacta, que se vio reflejado en los actos públicos protagonizados por sus estudiantes.

ruthxzhilia@yahoo.com.mx

¹Santiago Ramírez, *Datos para la historia del Colegio de Minería*, México, Imprenta del Gobierno Federa, 1890, p. 379.

²José Francisco Robles, *Invitación y programa del Director del Colegio de Minería, para los exámenes de*

matemáticas, física, mineralogía y química, México, Imprenta Galván, 1829, vol. 263, 12p.

³Elías Trabulse, *Historia de la ciencia en México*. Estudios y textos, siglo XIX, México, CONACyT/FCE, 2003, p. 401-404.

⁴Santiago Ramírez, *Datos para la historia...*, Op. Cit., p. 370.

⁵*El Siglo Diez y Nueve*, México, Año II, No. 722, 16 de noviembre de 1843, p. 1.

⁶*El Siglo Diez y Nueve*, México, Año III, No. 1086, 15 de noviembre de 1844, p. 2.

[HDF 10]

A 75 años del arribo de 3 barcos de la España republicana: los matemáticos del exilio español en México

Porfirio García de León Campero

ENP-UNAM

Coautor(es): Lucero Morelos Rodríguez, Archivo Histórico del Palacio de Minería

En 1939 llegaron a Veracruz tres barcos con mujeres, hombres y niños que llegaban a México en su calidad de exiliado perseguidos por el franquismo. Esta migración fue un acontecimiento único en la historia: el presidente Cárdenas invitó a científicos, humanistas. Artistas, políticos, etc. Gran parte de ellos representaban lo más relevante de la intelectualidad universitaria de España., un conjunto importante estuvo formado por matemáticos, quienes en México contribuyeron en el fortalecimiento de la enseñanza, en todos sus niveles de la primaria al posgrado, de las Matemáticas y muy especialmente en la formación de grupos de investigación, en la elaboración de libros de texto, creación de escuelas. Muchos destacados catedráticos e investigadores de la facultades de Ciencias e Ingeniería y de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, Nornal Superior, IPN, CINVESTAV, Universidad Autónoma Metropolitana fueron integrantes de este conjunto que enriqueció la enseñanza, investigación, difusión, divulgación y filosofía de las Matemáticas. Ahora son parte de la historia de México, España y el mundo

porfiriogdl@gmail.com, lunalucerom@yahoo.com.mx

[HDF 11]

Los polinomios y su factorización en el Nivel Medio Superior

Julio Hernández Juárez

Preparatoria Lic. Benito Juárez García-BUAP

Coautor(es): Ana Laura Merino Díaz, FCFM-BUAP

La factorización es un elemento clave en el estudio del álgebra básica del Nivel

Medio Superior. Sin embargo, la comprensión de este elemento requiere de un estudio previo de la suma, resta, multiplicación y división de polinomios. Por ello, uno de los propósitos de este trabajo es lograr, en el estudiante, un proceso de aprendizaje consciente y deliberado mediante la intersección eficiente y efectiva entre las operaciones básicas de polinomios y su factorización a través de la estructuración, análisis y jerarquización de una secuencia didáctica propia del caso uno de factorización.

julio_hernandez_juarez@hotmail.com, laura_diaz_fizik@hotmail.com

[HDF 12]

Feria de Matemáticas, una opción de enculturación matemática

José Antonio Robles Pérez

FCFM-BUAP, IUPAC

Coautor(es): Julita Reyes Cardoso, IUPAC-UPN

Jesús Pérez Romero, IUPAC

La Feria de Matemáticas es un evento de divulgación de la ciencia, enmarcado en los esfuerzos que promueven y difunden el conocimiento matemático para los niveles de educación básica, y que sirve de apoyo al trabajo docente para motivar una mejor enseñanza-aprendizaje de esta ciencia. Se ha sostenido a lo largo de 20 años, durante los cuales se ha crecido, madurado y consolidado como un evento matemático en la región de Atlixco, Puebla. En la exposición exponemos y comentamos las experiencias educativas ganadas en ese tiempo.

jaroblesp@hotmail.com, july_frid@hotmail.com, iupac@prodigy.net.mx

[HDF 13]

Red Alfa-i, una manera divertida de divulgar las matemáticas en primaria

Alf Enrique Meling López

UNISON

Coautor(es): Alfa Ivana Meling Navarro, Colegio Pestalozzi

Adriana Leticia Navarro Verdugo, UNISON

“Red Alfa-i”, es un proyecto que tiene como objetivo la divulgación de las ciencias, mediante la creación y desarrollo de una red de propagación de conocimientos científicos, enfocándose en la divulgación de matemáticas de nivel primaria. Al proporcionar o recibir un conocimiento se crea un compromiso de transmitirlo al menos a dos niños y toda la línea de comunicación, fomentando

los valores, desarrollando líderes y promoviendo el trabajo en equipo. Utilizando las técnicas de la divulgación científica se aprenden y comparten conocimientos de matemáticas básicas de manera divertida. Se ha propiciado el aprendizaje en forma ascendente y se han desarrollado rutinas divertidas y juguetes didácticos para aprender y enseñar matemáticas. Lo que ha resultado un efecto multiplicador la propagación del conocimiento, al desarrollarse mediante la red, porque todo se distribuye en mayor número de niños.

ameling@guayacan.uson.mx,
adriana@navojoa.uson.mx

alfaivana@hotmail.com,

Red i-AM, aplicaciones matemáticas en secundaria

Adriana Leticia Navarro Verdugo

UNISON

Coautor(es): Adriana María Meling Navarro, Colegio Pestalozzi

Alf Enrique Meling López, UNISON

“Red i-AM” es un proyecto que tiene como objetivo la divulgación de las matemáticas de nivel secundaria. Se utilizan las herramientas y estrategias de la divulgación científica para promover la investigación y estudio de las ciencias, en particular el uso de la estadística como herramienta básica en el desarrollo de una investigación; la importancia de las escalas, como la nanométrica, en los avances de la ciencia y tecnología, entre otros temas. Conocimientos que se distribuyen a través de una red de propagación de conocimientos de aplicaciones matemáticas llamada Red i-AM; por ejemplo, la aplicación de la estadística descriptiva básica en la resolución de un problema cotidiano. Se ha logrado un crecimiento de la red a través de redes creadas en escuelas secundarias en ciudades del estado de Sonora propiciando el estudio de las matemáticas aplicadas de manera divertida.

adriana@navojoa.uson.mx,
ameling@guayacan.uson.mx

adrianamariamn@live.com.mx,

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

LÓGICA MATEMÁTICA

147

Organizadores:

Iván Martínez Ruiz

imartinezfcm.buap.mx

Alejandro Ramírez Páramo

aparamoece.buap.mx

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Sala de Conferencias, 111B/302*

Hora	Clave	Título	Ponente
09:00-09:25	LM 1	Lógica Clásica, Paraconsistente y Relevante.	Jesús Alejandro Hernández Tello FCFM-BUAP
09:30-09:55	LM 2	Semánticas tipo Kripke para lógicas paraconsistentes	Verónica Borja Macías FCFM-BUAP
10:00-10:25	LM 3	Algebra de Lindenbaum-Tarski	Fredy Jaime Téllez Huerta FCFM-BUAP
11:00-11:25	LM 4	Algunas propiedades del álgebra de Lindenbaum-Tarski.	Juan Armando Reyes Flores FCFM-BUAP
11:30-11:55	LM 5	El método de hipersecuentes en la teoría de prueba	Juan Pablo Muñoz Toriz
12:00-12:25	LM 6	La dualidad de Stone	José Luis León Medina FCFM-BUAP
12:30-12:55	LM 7	Un poco de lógica categórica	Ana Margarita Carranza Loaiza FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 2	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00	Tiempo libre		
16:00-16:25	LM 8	Implementación de un jugador artificial de ajedrez mediante un sistema multi-agente	Miguel Angel González Contreras FCE-BUAP
16:30-16:55	LM 9	Algunas consecuencias de la hipótesis del continuo vía el Principio de Inducción Transfinita	Carlos Ventura Ramírez FCFM-BUAP
17:30-17:55	LM 10	Algunos Cardinales Especiales del Continuo	Héctor Jesús Neri de los Santos FCFM-BUAP
18:00-18:25	LM 11	Sobre una consecuencia de agregar un real de Cohen	Javier Casas de la Rosa FCFM-BUAP

Horario del miércoles 3 de septiembre

Lugar: *Sala de Conferencias, 111B/302*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:30-9:55	LM 12	Principio Combinatorio ○	César Alejandro Sánchez Arévalo IM-UNAM
10:00-10:25	LM 13	¿Inaccesibles o no?	José Adrián Gallardo Quiroz FC-UNAM
11:00-11:25	LM 14	Un acercamiento al teorema de incompletitud de Gödel	Dania Hernández Falcón Flores FC-UNAM
11:30-11:55	LM 15	Aritmética Cardinal y Bases de un Espacio Vectorial	Rodrigo Edmundo Cepeda Morales FC-UNAM
12:00-12:50	LM 16	Familias Independientes	Roberto Pichardo Mendoza FC-UNAM
13:00-14:00	CP 3	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-17:00	Tiempo libre		
17:00-17:50	LM 17	Lógicas modales y razonamiento automático en la Web	Everardo Bárcenas Universidad Politécnica de Puebla
18:00-18:25	LM 18	Teorema de Ramsey	Sergio Atayan García Balán FCFM-BUAP
18:30-18:55	LM 19	Algunas Semánticas para las Lógicas Intermedias	Miguel Pérez Gaspar FCFM-BUAP

Lógica Clásica, Paraconsistente y Relevante.

Jesús Alejandro Hernández Tello

FCFM-BUAP

Coautor(es): Verónica Borja Macías, FCFM-BUAP

Se sabe que las lógicas relevantes son paraconsistentes con respecto a su negación, sin embargo tienen el defecto de que rechazan principios clásicos sin indicar cuando pueden usarse. La idea de las lógicas paraconsistentes de Newton da Costa es la de solventar este problema, sin embargo la mayoría de estas lógicas, paraconsistentes, no poseen una semántica sencilla ni un sistema de prueba sin corte. Parece por tanto que hay muy poca conexión entre las lógicas relevantes y las paraconsistentes. La idea de la plática es presentar una lógica con la propiedad de tener una semántica simple y un sistema tipo Gentzen sin corte y que además combina la lógica de la relevancia, la lógica paraconsistente y la lógica clásica. Además analizaremos algunas de las propiedades que cumple dicha lógica.

alheran@gmail.com, vero0304@gmail.com

Semánticas tipo Kripke para lógicas paraconsistentes

Verónica Borja Macías

FCFM-BUAP

Las lógicas paraconsistentes son sistemas lógicos tolerantes a la inconsistencia, lo que significa que manejan contradicciones de forma diferente a lógica clásica. Aún cuando no existe una definición universal de lo que es una lógica paraconsistente pues para algunos una lógica es paraconsistente si permite teorías inconsistentes no triviales, es decir, son aquellas que no satisfacen el principio de explosión, que establece que de una proposición contradictoria se puede deducir cualquier otra, $p \wedge \neg p \Rightarrow q$. Para otros una lógica es paraconsistente si no satisface el principio de no contradicción, es decir que no es válida una proposición y su negación simultáneamente $\neg(p \wedge \neg p)$. Se han hecho trabajos para mostrar panoramas de las lógicas paraconsistentes, por ejemplo en el 2002 un trabajo de Priest en 2000 uno de Batens. El principal enfoque que motivó los sistemas paraconsistentes es el de aislar las partes inconsistentes de la teoría dada. Pero otro de los objetivos es retener la mayor cantidad de la potencia de la lógica clásica como sea posible

evitando la explosión cuando exista una contradicción. Pero lograr ambas cosas no es una tarea sencilla y por ello han surgido una gama infinita de sistemas paraconsistentes. El problema que surge al estudiar estas familias desde un punto de vista de teoría de prueba es que en la mayoría de los casos aquellas pruebas que sirven para demostrar ciertas propiedades de un sistema pueden ser completamente inútiles para mostrar las propiedades de otro por muy parecido que este sea. Es por ello que tener una semántica que capture la esencia de estas lógicas se vuelve de gran ayuda al momento de estudiarlas no sólo de manera individual sino desde un enfoque universal. Si bien existen variados tipos de semánticas para lógicas paraconsistentes desde simples matrices multivaluadas, hasta construcciones topológicas complejas existen algunas semánticas que por su versatilidad se han convertido en las favoritas de la comunidad lógica y estas son las semánticas algebraicas y las semánticas tipo Kripke. Las semánticas de Kripke, también conocidas como semánticas relacionales, fueron creadas por Saul Kripke a finales de la década de 1950. Primero creó semánticas de este tipo para lógicas modales, posteriormente lo hizo para la lógica intuicionista y más tarde para muchos otros sistemas no clásicos. Debido a las ventajas que proporcionan las semánticas de Kripke, las lógicas paraconsistentes también han sido estudiadas desde este punto de vista y podemos encontrar distintos trabajos de autores como Marek Nowak y Sergei Odintsov. En esta plática nos concentraremos en estudiar semánticas tipo Kripke para lógicas paraconsistentes.

Referencias:

- Batens, D. et al. (eds.) (2000). *Frontiers of Paraconsistent Logic*. Baldock: Research Studies Press.
- Nowak, M. (1998). Kripke Semantics for Some Paraconsistent Logics. *Logica Trianguli*. Vol. 2. 79-88.
- Odintsov, S. P. (2008). *Constructive Negations and Paraconsistency*. London: Springer Science+Business Media B.V.
- Priest, G. (2002). Paraconsistent Logic. In Batens D. et al. (Eds.) *Handbook of Philosophical Logic*. Vol 6. Baldock: Research Studies Press. 287–393.
- vero0304@gmail.com

[LM 3]

Algebra de Lindenbaum-Tarski

Fredy Jaime Téllez Huerta

FCFM-BUAP

Coautor(es): Ruben Velez Salazar, FCFM-BUAP

En 1847 G. Boole en el folleto *The Mathematical Analysis of Logic* presentó un sistema algebraico asociable al cálculo de conectivas y al cálculo de clases, que actualmente se conoce bajo el nombre de “álgebra booleana”. En esta plática presentaremos la construcción de una álgebra de Boole muy particular, cuyos elementos son clases de equivalencia de fórmulas del cálculo de conectivas y cuyas operaciones son definidas precisamente mediante las conectivas lógicas. Llamada álgebra de Lindenbaum-Tarski

fred_tellez@hotmail.com

152

[LM 4]

Algunas propiedades del álgebra de Lindenbaum-Tarski.

Juan Armando Reyes Flores
FCFM-BUAP

Coautor(es): Verónica Borja Macías, FCFM-BUAP

El álgebra de Lindenbaum-Tarski es considerada el origen de la lógica algebraica abstracta. Alfred Tarski introdujo este concepto en 1935 en su artículo *The foundations of the calculus systems*. Esta álgebra cociente en realidad es un álgebra de Boole y el estudio de una lógica algebraizable puede en gran medida ser reducida al estudio de esta álgebra. En esta plática presentaremos algunas propiedades del álgebra de Lindenbaum-Tarski, veremos si es atómica, como son sus filtros y daremos una caracterización topológica, entre otras cosas.

j.arm.rf@gmail.com, vero0304@gmail.com

[LM 5]

El método de hipersecuentes en la teoría de prueba

Juan Pablo Muñoz Toriz
FCFM-BUAP

En esta presentación se expone el método de hipersecuentes creado por Arnon Avron en la teoría de prueba de lógicas no clásicas.

jp190999@gmail.com

[LM 6]

La dualidad de Stone

José Luis León Medina

FCFM-BUAP

Coautor(es): Iván Martínez Ruiz, FCFM-BUAP

En esta plática hablaremos de los espacios de Stone, veremos que cada álgebra booleana está biunívocamente asociada a un espacio de Stone y comentaremos la dualidad existente entre álgebras booleanas y espacios de Stone usando la teoría de categorías, finalmente comentaremos algunas consecuencias de esta propiedad.
joseleonm90@gmail.com, imartinez@fcm.buap.mx

[LM 7]

Un poco de lógica categórica

Ana Margarita Carranza Loaiza

FCFM-BUAP

Revisaremos las álgebras de Heyting desde el enfoque categórico y daremos algunas pruebas categóricas de propiedades básicas en dichas álgebras utilizando la noción de adjunción de funtores.

anac.717@gmail.com

[LM 8]

Implementación de un jugador artificial de ajedrez mediante un sistema multi-agente

Miguel Angel González Contreras

FCE-BUAP

Coautor(es): Héctor Anzures Martínez

En este trabajo se describe la implementación de un sistema multiagente capaz de jugar ajedrez a un nivel básico. Basandose en la teoría de multiples agentes que interactúan entre si mediante feromonas virtuales dejadas en su entorno de acción, se diseñó e implementó un programa en matlab que juega ajedrez en un nivel básico contra un jugador humano. Los resultados muestran la capacidad del sistema de crear estrategias emergentes a pesar de que cada pieza es controlada por un agente reactivo simple.

magcx_18@hotmail.com, anzumh@gmail.com

[LM 9]

Algunas consecuencias de la hipótesis del continuo vía el Principio de Inducción Transfinita

Carlos Ventura Ramírez

El Principio de Inducción Transfinita es un resultado que permite extender el Principio de Inducción Matemática, aplicado usualmente para establecer propiedades generales del conjunto de números naturales, a la clase de conjuntos bien ordenados. Este principio establece que si $P(x)$ es una propiedad que cumple:

1. $P(0)$ es cierto.
2. Para cada ordinal α , $P(\alpha) \Rightarrow P(\alpha + 1)$ y
3. Para cada ordinal límite $\alpha \neq 0$ se cumple:

$$(\forall \beta \in \alpha : P(\beta)) \Rightarrow P(\alpha)$$

Entonces $P(\alpha)$ ocurre para todo ordinal α .

Por otra parte, a finales del siglo XIX George Cantor estableció las bases de lo que ahora se conoce como la Teoría de Conjuntos. En particular, Cantor se interesó por estudiar la cardinalidad o tamaño de los conjuntos, probando en 1873 su famoso resultado que establece que la cardinalidad del conjunto de los números naturales es estrictamente menor que la cardinalidad del conjunto de los números reales. Este resultado y sus estudios posteriores lo llevaron a conjeturar una propiedad que ahora se conoce como la Hipótesis del Continuo (**HC**): Para cada subconjunto infinito A de $\mathbb{R}$, o bien $|A| = |\mathbb{N}|$, o bien $|A| = |\mathbb{R}| = \mathfrak{c}$. Posteriormente, a partir de los trabajos de Kurt Gödel (1938) y Paul Cohen (1964) fue posible concluir que esta fórmula es independiente de **ZFC**. En la literatura es posible encontrar una gran variedad de resultados que se obtienen a partir de aplicar el Principio de Inducción Transfinita, asumiendo la hipótesis del continuo. De igual forma, en combinación estas dos permiten construir ciertos subconjuntos con propiedades muy particulares. El objetivo de esta charla será presentar algunas consecuencias de **HC** obtenidas mediante el Principio de Inducción Transfinita, centrándonos en particular en propiedades de la recta real $\mathbb{R}$.

antares540@gmail.com, h.neri91@gmail.com

En 1873, George Cantor demostró que $|\mathbb{N}|$, la cardinalidad del conjunto de los números naturales, es estrictamente menor que $\mathfrak{c}$, la cardinalidad del conjunto de los números reales. Esta diferencia entre $\mathbb{N}$ y $\mathfrak{c}$ se vio reflejada de forma inmediata en distintas áreas de las matemáticas, en particular en Análisis Real, donde diversas propiedades que se cumplen para familias numerables de conjuntos, no se cumplen en general para familias de tamaño $\mathfrak{c}$. Algunos resultados en este sentido son los siguientes: **Teorema:** La unión numerable de conjuntos cuya medida de Lebesgue es 0 tiene medida 0. **Teorema:** Una unión numerable de conjuntos nunca densos no puede cubrir a la recta real. Es fácil probar que cada uno de los resultados anteriores resulta ser falso cuando la familia de conjuntos es de tamaño $\mathfrak{c}$. Bajo el supuesto de que la hipótesis del continuo es falsa, cabe preguntarse si es posible encontrar cardinales entre $\mathbb{N}$ y $\mathfrak{c}$ de tal forma que tales resultados se sigan satisfaciendo para familias de dicha cardinalidad. Este tipo de problemas da pauta para estudiar números cardinales cuya definición está basada en alguna propiedad particular o bien alguna construcción combinatoria del conjunto de números reales (o incluso de subconjuntos de números reales), los cuales son no numerables y menores o iguales que $\mathfrak{c}$. A tales cardinales se les suele denominar invariantes cardinales o cardinales característicos del continuo. En esta charla presentaremos diversos invariantes cardinales y estableceremos algunas relaciones entre ellos respecto del orden usual.

h.neri91@gmail.com, antares540@gmail.com

[LM 11]

Sobre una consecuencia de agregar un real de Cohen

Javier Casas de la Rosa

FCFM-BUAP

En 1963 Paul Cohen, haciendo uso del método de forcing, pudo demostrar la consistencia de la negación de la Hipótesis del Continuo. Es natural entender por qué Cohen obtuvo, a partir de un modelo base V , la extensión $V[G]$ agregando reales nuevos; el interés inicial era que $V[G]$ no modelase la Hipótesis del Continuo. Estos reales agregados son conocidos como reales de Cohen. El objetivo de esta plática es exponer una consecuencia en topología al agregar un real de Cohen.

[LM 12]

Principio Combinatorio $\bigcirc$

César Alejandro Sánchez Arévalo

IM-UNAM

En 1972, Jensen fue de los matemáticos que hizo un análisis detallado respecto a los niveles de la jerarquía constructiva de L . Una de las principales pruebas que realizó es que L es modelo de la existencia de un κ -árbol de Suslin. Lo construye por recursión sobre κ observando las consecuencias sobre la cofinalidad de cada ordinal α anterior a κ . Si κ es regular la prueba involucra la existencia de una sucesión con ciertas propiedades, sin embargo, Jensen notó que si κ es singular la estrategia fallaba en el caso $cf(\alpha) = cf(\kappa)$. Para remediar esto introdujo una nueva sucesión con propiedades distintas a la anterior. A la primera sucesión le llamo $\diamond$ y a la segunda $\square$.

Así comenzó el estudio de los principios combinatorios pero recientemente, en 2010, Martin Zeman dio una demostración desglosada de la generalización que efectuó Shelah al teorema de Gregory y para esto introduce un nuevo principio combinatorio llamado $\bigcirc$, el objetivo de la plática es dar a conocer el principio, analizar la relación de este nuevo principio con los principios anteriormente mencionados, dar algunos resultados principales que se han obtenido y preguntas abiertas sobre este principio.

sannhet@live.com.mx

[LM 13]

¿Inaccesibles o no?

José Adrián Gallardo Quiroz

FC-UNAM

Coautor(es): Roberto Pichardo Mendoza, FC-UNAM

En el estudio de la Teoría de Categorías existe cierta confusión sobre sus fundamentos, y de manera más precisa, si la construcción de algunas categorías grandes son o no posibles. Desde sus inicios, la Teoría de Categorías ha enfrentado preguntas de tipo conjuntista, especialmente sobre la diferencia entre conjuntos y clases propias. Existen varias maneras de fundamentar la Teoría de Categorías: 1. Introducir clases como un nuevo tipo de objetos, como en la Teoría de Neumann-Bernays-Gödel. 2. Usar cardinales inaccesibles para distinguir los conjuntos "pequeños" de los "grandes". 3. Usar un principio de reflexión, en combinación con cardinales inaccesibles. Naturalmente, la elección que se haga tendrá efectos no-

tables sobre las construcciones que pueden ser hechas y las que no. En esta plática hablaremos sobre el uso de cardinales inaccesibles y universos de Grothendieck para redefinir el significado de conjunto y clase propia. Mencionaremos algunas ventajas y desventajas de elegir esta opción como fundamento de la Teoría de Categorías.

unknown_pleasures@ciencias.unam.mx, rpm@ciencias.unam.mx

[LM 14]

Un acercamiento al teorema de incompletitud de Gödel

Dania Hernández Falcón Flores

FC-UNAM

Coautor(es): Roberto Pichardo Mendoza, FC-UNAM

Uno de los cuestionamientos más frecuentes en la vida de todo ser humano es el «¿por qué» y el matemático no es una excepción, grandes mentes han dedicado vidas enteras a tratar de verificar la validez de alguna proposición pero, ¿llegaremos a saciar toda nuestra curiosidad matemática? Casi todas las ramas de la matemática tienen como cimiento a un sistema axiomático, el cual no es otra cosa que un conjunto de axiomas y de reglas de inferencia, es decir, proposiciones que se consideran evidentes absteniéndose así de demostración y un esquema que nos permite obtener nuevas tesis a partir premisas ya conocidas. En la plática se dará una idea general del teorema de incompletitud de Gödel, mostrando algunos ejemplos de sistemas axiomáticos en los que se hace presente.

dania_hff@ciencias.unam.mx, rpm@ciencias.unam.mx

[LM 15]

Aritmética Cardinal y Bases de un Espacio Vectorial

Rodrigo Edmundo Cepeda Morales

FC-UNAM

Uno de los teoremas más celebres del Álgebra Lineal enuncia que en un espacio vectorial todas las bases tiene la misma cardinalidad. Para el caso en que la dimensión es finita la prueba se sigue del Teorema del Reemplazo, el cual es bien conocido desde los cursos básicos. Sin embargo, cuando la dimensión es infinita, probar la equipotencia requiere de argumentos de la Teoría de Conjuntos, en esta plática explicaremos la demostración de este resultado. También utilizaremos la aritmética cardinal para calcular la dimensión de los números reales como espacio vectorial sobre los racionales. Además, propondremos una recursión sobre un

ordinal adecuado para demostrar que todo espacio vectorial tiene base. Esto último es para exhibir un argumento diferente al clásico Lema de Zorn.
cepeda@ciencias.unam.mx

[LM 16]

Familias Independientes

Roberto Pichardo Mendoza

FC-UNAM

En 1936, Felix Hausdorff publicó un artículo en el que generalizaba un resultado de Fichtenholtz y Kantorovich, a saber, que cualquier cardinal infinito κ contiene una *familia independiente* de cardinalidad 2^κ , es decir, que existe una familia $\mathcal{F}$ de subconjuntos de κ para la cual se satisface lo siguiente

1. $|\mathcal{F}| = 2^\kappa$ y
2. siempre que $\mathcal{A}$ y $\mathcal{B}$ son subconjuntos finitos, ajenos y no vacíos de $\mathcal{F}$, se tiene que $(\bigcap \mathcal{A}) \cap \bigcap \{\kappa \setminus B : B \in \mathcal{B}\}$ tiene cardinalidad κ .

Esta propiedad, en principio extraña, tiene repercusiones muy importantes en la teoría combinatoria de conjuntos y el propósito de esta charla será exponer algunas de las que el autor cree que son interesantes.

rpm@ciencias.unam.mx

[LM 17]

Lógicas modales y razonamiento automático en la Web

Everardo Bárcenas

Universidad Politécnica de Puebla

PENDIENTE

[LM 18]

Teorema de Ramsey

Sergio Atayan García Balán

FCFM-BUAP

Sea S un subconjunto infinito de números naturales. Si $[S]^n = \{T \subseteq S : |T| = n\}$, es decir, $[S]^n$ denota al conjunto de subconjuntos de S de tamaño n , entonces llamaremos a la función $\pi : [S]^n \rightarrow \{\text{rojo, verde, azul}\}$ una coloración; ya que

“colorea” a todos los subconjuntos de S de tamaño n de rojo, verde o azul. Además, diremos que un subconjunto $H \subseteq S$ es homogéneo con respecto a π , si todos sus subconjuntos de tamaño n son pintados con el mismo color (equivalentemente, diremos que $[H]^n$ es monocromático, pues todos sus elementos estarán pintados de un mismo color). En esta plática mostraremos una prueba de que “si n es un número natural cualquiera, r es un número natural positivo, S es algún subconjunto infinito de números naturales, y $\pi : [S]^n \rightarrow r$ es una coloración, entonces existe H subconjunto infinito de S tal que $[H]^n$ es monocromático”. Con palabras: siempre que usemos una cantidad finita de colores para pintar todos los subconjuntos de tamaño n de algún subconjunto infinito S de números naturales, podremos encontrar un subconjunto infinito de S tal que todos sus subconjuntos de tamaño n están pintados de un mismo color. Dicha afirmación, es una versión del Teorema de Ramsey. Observación: no es necesario traer lápices para colorear.

sgarciabalan@gmail.com

[LM 19]

Algunas Semánticas para las Lógicas Intermedias

Miguel Pérez Gaspar

FCFM-BUAP

Una manera de estudiar una teoría matemática es a través de una semántica para la misma. La semántica ayuda a resolver problemas que con teoría de prueba son muy complejos o intratables. Existen diversos tipos de semánticas conocidas, ejemplos de semánticas son: tablas de verdad, tablas analíticas, árboles semánticos, semántica algebraica y semántica de marcos de Kripke, siendo estas dos últimas las semánticas de interés.

miguetux@hotmail.com

**PROBABILIDAD,
ESTADÍSTICA Y
ACTUARÍA**

161

Organizadores:

Hugo Adán Cruz Suárez

hcs@fcfm.buap.mx

Bulmaro Juárez Hernández

bjuares@fcfm.buap.mx

Hortensia Reyes Cervantes

hreyes@fcfm.buap.mx

Francisco Tajonar Sanabria

ftajonar@fcfm.buap.mx

Víctor Hugo Vázquez Guevara

vvazquez@fcfm.buap.mx

Fernando Velasco Luna

fvelasco@fcfm.buap.mx

José Dionisio Zacarías Flores

jzacarias@fcfm.buap.mx

Horario del miércoles 3 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Probabilidad y Estadística, 111F/103*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	PEA 1	Sistema de navegación autónoma de un robot móvil basado en autolocalización de Markov	Areli Flores Mendoza FCE-BUAP
9:30-9:55	PEA 2	Construcción de un Mapa del Entorno y Navegación de un Robot Móvil Autónomo	Alfredo Alvarado Lepe UPAEP
10:00-10:25	PEA 3	Calibración de parámetros de volatilidad estocástica con funciones de pérdida cuadráticas: valuación de opciones sobre futuros del IPC y generación de volatilidades implícitas	Ambrosio Ortiz Ramírez ESE-IPN
10:30-10:55	PEA 4	Diferencias entre Probabilidad y Posibilidad	Leticia Gómez Esparza FCE-BUAP
11:00-11:25	PEA 5	Hybrid algorithm face recognition	Andrés Rodríguez Campo UPAEP
11:30-11:55	PEA 6	Una nota estructurada que vincula el rendimiento de un bono cupón cero con una opción sobre un portafolio de inversión	Héctor Alonso Olivares Aguayo ESE-IPN
12:00-12:25	PEA 7	Priorización de las características del perfil de egreso de una maestría en ciencias Matemáticas a través de TOPSIS y AHP	Gladys Denisse Salgado Suarez FCFM-BUAP
12:30-12:55	PEA 8	Algunas consecuencias de la venta en corto (short selling)	Carlos Palomino Jiménez FCC-BUAP
13:00-14:00	CP 3	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	PEA 9	Descripción de las generaciones 2000-2008 de la FCFM-BUAP	Estefania Meza Saldaña FCFM-BUAP
16:30-16:55	PEA 10	Modelo estadístico para el análisis de las carencias sociales que definen la pobreza	Gabriela Guadalupe Ramírez Sánchez FCFM-BUAP
17:00-19:00	PEA 11	Taller: Cálculo Recursivo de la Prima Pura para un Seguro con Deducible. Aplicaciones y nexos con finanzas	José Daniel López Barrientos Escuela de Actuaría-UA Norte

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Probabilidad y Estadística, 111F/103*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	PEA 12	Análisis de supervivencia para datos de pacientes que necesitan un trasplante de corazón	Karen Gabriela Tamayo Pérez FCFM-BUAP
9:30-9:55	PEA 13	De la función de supervivencia al cálculo del seguro de vida	Brenda Zavala López FCFM-BUAP
10:00-10:25	PEA 14	Algunos Modelos de Falla en Teoría de Confiabilidad	Francisco Solano Tajonar Sanabria FCFM-BUAP
10:30-10:55	PEA 15	Análisis de supervivencia con puntos de cambio en la función de riesgo	Yoanna Arenas Martínez FCFM-BUAP
11:00-11:25	PEA 16	Modelos mixtos en el estudio de la relación entre variables climáticas y el contenido de carbono en suelos	Ana Aleyda Oroza Hernández FCFM-BUAP
11:30-11:55	PEA 17	Pronóstico de variables climatológicas del Estado de Tlaxcala	Silvia Herrera Cortés FCFM-BUAP
12:00-12:25	PEA 18	Solución de la ecuación de Black-Scholes mediante el método de diferencias finitas	Nancy Barragán Hernández FCC-BUAP
12:30-12:55	PEA 19	Ejemplo de una permuta de incumplimiento crediticio (CDS)	María Alejandra Ortega Hernández FCC-BUAP
13:00-14:00	CP 4	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	PEA 20	Influencia de algunos factores en el tratamiento de plantas del valle de Tehuacán	Blanca Xochilt Muñoz Vargas FCFM-BUAP
16:30-16:55	PEA 21	Comparación de algunas pruebas de no inferioridad con margen variable	José Juan Castro Alva FCFM-BUAP
17:00-19:00	PEA 11	Taller: Cálculo Recursivo de la Prima Pura para un Seguro con Deducible. Aplicaciones y nexos con finanzas	José Daniel López Barrientos Escuela de Actuaría-UA Norte

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: *Laboratorio de Probabilidad y Estadística, 111F/103*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	PEA 22	Introducción a las medidas de riesgo: El caso del VaR	Laura Angélica Valenzuela Valenzuela FCFM-BUAP
9:30-9:55	PEA 23	Procesos de Decisión de Markov Sensibles al Riesgo y Matrices no Negativas	María Selene Georgina Chávez Rodríguez FCFM-BUAP
10:00-10:25	PEA 24	La ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman para un problema de consumo e inversión óptimo	Gonzalo Ilhuicatzí Netzahualcoyotl FCFM-BUAP
10:30-10:55	PEA 25	Uso del análisis factorial confirmatorio en la validación de un constructo en instrumentos de medición	Neyfis Vanessa Solis Baas FCFM-BUAP
11:00-11:25	PEA 26	Uso eficiente de nitrógeno en maíz	Bulmaro Juárez Hernández FCFM-BUAP
11:30-11:55	PEA 27	Operador proyector en el modelo lineal mixto	Fernando Velasco Luna FCFM-BUAP
12:00-12:20	PEA 28	Mediciones antropométricas de la población mexicana con distintos niveles de marginación sociodemográfica	Eliud Silva Escuela de Actuaría-UA
13:00-14:00	CP 5	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	

Sistema de navegación autónoma de un robot móvil basado en autolocalización de Markov

Areli Flores Mendoza
FCE-BUAP

Coautor(es): Salvador Ayala Raggi, FCE-BUAP

Juan Andrade Cetto, Institut de Robotica i Informatica Industrial, CSIC-UPC

Uno de los principales intereses en el campo de investigación de la robótica es lograr que los robots puedan moverse dentro de un entorno de forma autónoma, en otras palabras, sin intervención humana. En la Navegación Autónoma, el robot es capaz de desplazarse apoyándose en la información proporcionada por los sensores a bordo del vehículo y de un algoritmo de navegación autónoma. En este trabajo se combinan imágenes con teoría de probabilidad, las cuales permiten facilitar el tratamiento de información en la navegación autónoma. El sistema móvil es conducido a través de todo el entorno, tomando muestras cada cierta distancia. Este amplio conjunto de imágenes se analiza automáticamente para crear un mapa topológico del medio, que se almacena en la memoria del sistema y se utiliza en el momento de la navegación. Posteriormente en la fase de navegación el sistema se enciende en algún lugar del ambiente de entrenamiento, se toma una nueva imagen con la cámara. Esta imagen es comparada con la base de entrenamiento y se hallan posiciones candidatas, a través del algoritmo de localización de Markov. El algoritmo de Markov devuelve un vector con la distribución de probabilidad sobre las posibles posiciones en las que se encuentra el robot. Con cada interacción el robot toma una nueva imagen, la cual permite al algoritmo obtener una alta certidumbre de la posición en que se encuentra. A partir de encontrar esta posición el robot es capaz de continuar y terminar su ruta de entrenamiento. El algoritmo de localización de Markov se basa en la probabilidad de que el robot este en cierta posición a través de la toma de muestras y el cálculo recursivo entre la distribución de probabilidad de la posición anterior. En este trabajo se utilizó el robot denominado Dr. Robot X80 WiFi Mobile Development Platform (Pro Versión), el cual es una plataforma robótica de uso especial para prueba de algoritmos. Este robot cuenta con una antena wifi y es controlado a través de una interfaz hecha en Visual basic.net.

arelifm@hotmail.com, saraggi@gmail.com, cetto@iri.upc.edu

Construcción de un Mapa del Entorno y Navegación de un Robot Móvil Autónomo

Alfredo Alvarado Lepe

UPAEP

Coautor(es): Héctor Simón Vargas Martínez, UPAEP

Para que cualquier vehículo o robot móvil pueda ser considerado autónomo debe ser capaz de navegar sobre su entorno. La presente tesis expone la integración e implementación de uno de los métodos de navegación más utilizados en el campo de la robótica, el cual debido a su precisión y dinamismo puede ser adaptado a cualquier tipo de vehículo terrestre que se desee automatizar. Cabe mencionar que se ajustaron varios parámetros de los algoritmos de este método y, además, se realizaron algunas mejoras en la transformación de coordenadas, todo para obtener mejores resultados al utilizarlo en el robot de servicio Donaxi@HOME. La navegación aquí expuesta puede resumirse en cuatro amplias etapas: Percepción, Localización, Planificación y Control de Movimiento. Además, antes de poder implementarla se requiere de un mapa del entorno de desenvolvimiento del autómatas, el cual debe ser elaborado previamente por dicho robot haciendo uso del algoritmo de SLAM. Esta última parte, a diferencia de la navegación que es completamente autónoma, necesita de un operador humano y sólo se hace una vez durante todo el proceso. También, el proyecto aquí descrito requiere de una amplia gama de dispositivos electrónicos, tales como son: un telémetro láser, un giroscopio, una palanca de mando (joystick), dos servomotores con sus respectivos codificadores rotativos incrementales y un controlador DMC-40x0. Sin embargo, una ventaja respecto a este punto es el hecho de que las conexiones a las fuentes de alimentación, los interruptores de encendido y apagado, así como toda la infraestructura mecánica del robot, fueron proporcionadas por el Laboratorio de Control y Robótica de la UPAEP. Por otro lado, para que la tarea de comunicar cada sensor y actuador entre sí por medio de un ordenador fuese completada, resultó necesaria la creación e implementación de varios programas, escritos con los lenguajes C++ y Python, encargados de comunicar y procesar los datos adquiridos y transmitidos, y estos a su vez requirieron de protocolos para enlazarse entre sí, mismos que fueron proporcionados por la plataforma ROS, la cual tiene un capítulo completo dedicado ella. En conclusión, la siguiente tesis constituye una alternativa interesante para todos aquellos que deseen automatizar algún vehículo móvil, ya que a partir de esta misma, Donaxi@HOME, un

robot de servicio diseñado para asistir a las personas de la tercera y discapacitados, fue capaz de realizar un mapa aproximado de su entorno, localizarse dentro de él y navegar adecuadamente y de manera completamente autónoma a cualquier objetivo pedido dentro de su medio de interacción.

alfredo.alvarado@upaep.edu.mx, hectorsimon.vargas@upaep.mx

[PEA 3]

Calibración de parámetros de volatilidad estocástica con funciones de pérdida cuadráticas: valuación de opciones sobre futuros del IPC y generación de volatilidades implícitas

Ambrosio Ortiz Ramírez

ESE-IPN

Coautor(es): Héctor Alonso Olivares Aguayo, ESE-IPN

Este trabajo propone una metodología para calibrar los parámetros del modelo de volatilidad estocástica de Heston (1993) mediante funciones cuadráticas de pérdida, las cuales minimizan la magnitud del error entre precios de mercado y los precios obtenidos con el modelo teórico. Se plantean tres clases de funciones de pérdida: dos asociadas a precios y otra a volatilidades implícitas. Para la calibración se aplica un algoritmo que minimiza el error, dado un conjunto de parámetros iniciales asociados a la transformada de Lewis (2000). La metodología propuesta se aplica a un conjunto de precios de opciones sobre el IPC, y para cada función de pérdida se determinan las volatilidades implícitas. Los resultados indican que la raíz de la función de pérdida relativa del error cuadrático medio genera volatilidades implícitas para opciones de compra y de venta que son consistentes con las observadas en el mercado.

a7ortiz@yahoo.com.mx, hectorlivares@hotmail.com

[PEA 4]

Diferencias entre Probabilidad y Posibilidad

Leticia Gómez Esparza

FCE-BUAP

Coautor(es): Gustavo Mendoza Torres, FCE-BUAP

Johana Surey Meza Mendieta, FCE-BUAP

En este trabajo presentamos algunas propuestas sobre las diferencias que existen entre la teoría de la probabilidad y la teoría de la posibilidad. Para esto primero presentamos el concepto de medida difusa y sus propiedades. Después, estudia-

remos a las medidas de creencia, posibilidad y plausibilidad, sus propiedades y algunas aplicaciones.

lgomez@ece.buap.mx, gumendoza@ece.buap.mx, meza.201120606@gmail.com

[PEA 5]

Hybrid algorithm face recognition

Andrés Rodríguez Campo

UPAEP

Coautor(es): Héctor Simón Vargas Martínez, UPAEP

Hoy en día la detección y reconocimiento de seres humanos, es un tema de investigación muy necesario, para la creación de aplicaciones más eficientes capaces de controlar la seguridad de diferentes sistemas entre otras aplicaciones. Los rasgos del rostro humano se apoyan sobre diversos huesos y músculos. Y sirven a diversos propósitos, como la vista, el olfato, el gusto y el oído. Cada rostro es único, pero algunas de sus características son universales. Por este motivo el rostro es una parte del cuerpo que llama la atención en todas las áreas de investigación. En este proyecto ocupamos las herramientas de la computación para analizar las partes fundamentales que constituyen al rostro, utilizando un algoritmo híbrido combinando dos métodos para el análisis de imagen. El método de Eigenfaces utiliza un conjunto de vectores que representan proyecciones de una imagen sobre un espacio de dimensiones reducidas de rostros previamente almacenados. El otro método es el Active Shape Model (ASM) para la detección de puntos característicos en el rostro. Los vectores característicos son obtenidos considerando las distancias que forman en el grafo de Delaunay formado con los puntos localizados con ASM. De esta forma se identifican y reconocen a las personas en una imagen, esta imagen puede provenir de cualquier dispositivo que nos arroge una imagen (cámara, archivo imagen o archivo de video, etc). El presente artículo pretende aportar ideas o soluciones para aplicaciones en la robótica, en específico el proyecto: "Donaxi@Home".

andres.rodriguez.campo@gmail.com, hectorsimon.vargas@upaep.mx

[PEA 6]

Una nota estructurada que vincula el rendimiento de un bono cupón cero con una opción sobre un portafolio de inversión

Héctor Alonso Olivares Aguayo

ESE-IPN

Coautor(es): Ambrosio Ortiz Ramírez, ESE-IPN

Este trabajo tiene como objetivo mostrar la construcción de una nota estructurada conformada por tres mercados financieros (Dinero, Capitales y Derivados), para la valuación del precio del bono cupón cero, se supone que la tasa de interés sigue un modelo estocástico, descrito por la ecuación diferencial parcial propuesta por Cox, Ingersoll y Ross (1985), mientras que, para la construcción del portafolio de inversión, se analizan los componentes del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV); mediante el modelo de Sharpe (1970) encontrando el portafolio óptimo, considerando la línea de mercado de capitales (CML), este análisis se obtiene al observar factores como: media, desviación estándar, la Beta de cada activo y principalmente el Índice de Sharpe en los rendimientos históricos diarios de las cotizaciones de los componentes del IPC; a partir del veinte de Septiembre de 2011 hasta el veinte de Septiembre de 2012 (255 observaciones). Después se realiza la valuación de la opción de compra sobre el portafolio de inversión. El precio de dicha opción es simulada a través del método Monte Carlo, donde los resultados obtenidos se comparan entre una nota estructurada call spread y una nota estructurada considerando una opción doble barrera; ambas notas consideran un periodo de corto plazo, ya que, el tiempo de vida del bono cupón cero como de la opción financiera es el mismo a partir del veinte de Septiembre de 2012 hasta el veinte de Septiembre de 2013.

hectorlivares@hotmail.com, a7ortiz@yahoo.com.mx

[PEA 7]

Priorización de las características del perfil de egreso de una maestría en ciencias Matemáticas a través de TOPSIS y AHP

Gladys Denisse Salgado Suarez

FCFM-BUAP

Coautor(es): José Dionicio Zacarías Flores, FCFM-BUAP

Día con día en el mundo que nos desarrollamos como profesionistas se presentan cambios, también en el área de las matemáticas las necesidades que surgen tanto en la investigación como en el ámbito laboral van creciendo y cambiando. En el ámbito educativo, el objetivo principal de un programa y entre ellos una maestría en Ciencias Matemáticas es generar egresados de calidad que sean competentes en su área, capaces de adaptarse a los cambios y que posean los conocimientos habilidades y actitudes necesarias para afrontarlos, sobresalir y no convertirse en un profesionista obsoleto a la realidad; debido a que la preparación que se

obtiene se ve reflejado en un perfil de egreso, es importante ponerle a este especial atención, pues aunque se tenga una sólida fundamentación del programa, éste no es estático debido a que se basa en las necesidades y transformaciones de la disciplina que pueden cambiar con el tiempo, lo que obliga a constantes actualizaciones. En este trabajo se describe el método sistemático y aplicación de TOPSIS y AHP para la jerarquización de los requerimientos de los clientes del servicio educativo según su importancia, aspectos que definirán el perfil de egreso deseable de una maestría en ciencias matemáticas. La metodología fue aplicada inicialmente en base a las características de la Maestría en Ciencias Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Palabras Clave: Perfil de egreso, TOPSIS, AHP, Calidad. gladys008@hotmail.com, jzacarias@fcfm.buap.mx

[PEA 8]

Algunas consecuencias de la venta en corto (short selling)

Carlos Palomino Jiménez

FCC-BUAP

Coautor(es): Roberto Contreras Juárez, FCC-BUAP

Francisco Solano Tajonar Sanabria, FCFM-BUAP

En el mundo bursátil existen varias formas de operar es decir diversos mecanismos, que poseen los inversores para trabajar buscando la relación riesgo-retorno, que más se adapte a sus preferencias La venta en corto o short selling (en inglés) es uno de los mecanismos mencionados y que ha sido utilizado por inversores, sacando provecho del sistema. El sistema de venta en corto plazo, consiste en la venta temporal de un determinado papel a un plazo específico. Es decir al cabo de un cierto plazo de tiempo se debe recomprar el título, asumiendo el riesgo de las diferencias que puedan llegar a existir entre las cotizaciones de ambas fechas. El objetivo del sistema es vender un activo que se posee para recomprarlo en un momento cuya cotización sea más baja. Para este tipo de operaciones pueden resultar muy beneficiosas, pero también poseen un alto riesgo ya que quien compra al momento de vender puede perder como máximo el 100 % de lo invertido (y estaría ganando quien realiza el short selling). Sin embargo el vendedor en corto podría llegar a perder más del 100 % En el corto plazo este mecanismo puede redituar beneficios ya que los activos financieros como las acciones tienen tendencias bajistas mas pronunciadas que las subidas de cotización. Pero en el largo plazo los mercados financieros tienen una tendencia alcista. Es un sistema

interesante para los que tienen una visión completa y avanzada del mercado en su conjunto, así como nervios de aceros, ya que establecer el momento oportuno de recompra con anterioridad es una tarea nada sencilla, que requiere de experiencia. En esta plática se abordará el concepto de short selling y de algunas consecuencias cuando éste es o no es permitido.

cpalomino@cs.buap.mx, rcmarvin@hotmail.com, ftajonar@fcfm.buap.mx

[PEA 9]

Descripción de las generaciones 2000-2008 de la FCFM-BUAP

Estefania Meza Saldaña

FCFM-BUAP

Coautor(es): Ana Luisa Nieto Méndez, Jaqueline Canizo Cortés,
Adriana Herrera Martínez, Hortensia Josefina Reyes Cervantes, FCFM-BUAP

En este trabajo se analizaron las generaciones de estudiantes de la Facultad de Físico-Matemáticas; de las carreras de Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física y Física Aplicada de 2000-2008. A partir de este análisis se observó que la cantidad de estudiantes que desertan en estas carreras es cercano al 80 % de los alumnos inscritos en las mismas. De ahí la necesidad de investigar los factores por los cuales esta tasa es tan alta.

Se tomó en cuenta las calificaciones obtenidas en las materias de: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Diferencial en Varias Variables, Cálculo Integral en Varias Variables y para las carreras de Matemáticas, la asignatura de Matemáticas Básicas ya que se consideran estas materias como representativas de las carreras debido a su grado de dificultad y significancia a lo largo de la carrera. En todas las generaciones se observó que el número de hombres inscritos es mayor al de mujeres; en las carreras aplicadas el número el número de hombres es casi el doble.

Se clasificaron a los estudiantes de la siguiente manera:

1. Desertores: Aquellos alumnos que abandonan la licenciatura, que durante un periodo de dos años no realizan ninguna actividad académica.
2. Egresado: Son los estudiantes que han concluido con un plan de estudio correspondiente a la licenciatura, acreditando el total de las asignaturas.
3. Titulado: Es el alumno que una vez egresado de la Licenciatura, ha obtenido un título y/o cédula profesional.

Se observó que en promedio las calificaciones de los estudiantes que egresaron y se titularon son mayores que los estudiantes que desertaron; de las materias que se analizaron la de Cálculo Integral en Varias Variables es la que muestra un promedio más alto en todos los tipo de estudiantes

fany_ems17@hotmail.com,
jacques_marc@hotmail.com

ana_mate89@hotmail.com,

[PEA 10]

Modelo estadístico para el análisis de las carencias sociales que definen la pobreza

Gabriela Guadalupe Ramírez Sánchez
FCFM-BUAP

Coautor(es): Bulmaro Juárez Hernández, FCFM-BUAP
Ligia María Reyes Santos, FCFM-BUAP

Los derechos sociales son aquellos que los ciudadanos o habitantes de un país poseen y que implican el acceso a los medios necesarios para tener condiciones de vida dignas, incluyendo alimentación, vivienda, educación, etc. La falta de uno de estos derechos es conocido como carencia social, repercutiendo no sólo en la calidad de vida de la persona que la carece sino en la sociedad misma. A pesar de que la Ley General de Desarrollo Social establece que cada derecho conserva la misma importancia, los efectos producidos existe combinación de carencias son extremadamente distintos; algunos con mayor impacto social que otros. Sería benéfico responder a la cuestión ¿las carencias sociales deberían tener el mismo peso; o deberían modificar los planes de desarrollo social para atender cada una de ellas de manera más efectiva? En este trabajo se realiza un análisis con el propósito de obtener información estadística útil para poder responder a la problemática mencionada anteriormente. Para dicho fin se utilizan los Módulos de Condiciones Socioeconómicas realizados por el INEGI en conjunto con el CONEVAL por lo que se llevan a cabo regresiones del tipo probit para explicar la pobreza de manera multidimensional con base en las carencias sociales y de esta forma poder identificar aquellas que tienen mayor alcance en la pobreza de México. Palabras clave: pobreza, carencia social, regresión. The citizens of a country have social rights, which involve access to have decent living conditions, quality of life, including feeding, housing, education, etc. The lack of one of these rights is known as social deprivation, impacting not only on the quality of life of the person who lacks but in society itself. Although the General Law of Social

Development (LGDS) provides that each law maintains the same importance, the effects combination of deficiencies are extremely different; some with more social impact than others. It would be beneficial to answer the question; should the social deprivations have the same weight; social development plans should be modified to meet each more efficiently? This study presents an analysis for the purpose of obtaining useful statistical information to respond to the problems mentioned above. We used the Modules of Socioeconomic Conditions made by INEGI in conjunction with the CONEVAL, so we used so are conducted probit regressions to explain poverty in a multidimensional way based on social deprivation and thus to identify those that are broader in poverty in Mexico. Keywords: poverty, social deprivation, regression.

`gaby_rsg@hotmail.com`, `bjuarez@fcfm.buap.mx`, `ligia_reyes27@gmail.com`

[PEA 11]

Taller: Cálculo Recursivo de la Prima Pura para un Seguro con Deducible. Aplicaciones y nexos con finanzas

José Daniel López Barrientos

Escuela de Actuaría-UA Norte

En este taller se utiliza la definición de función de supervivencia para calcular la prima pura de un seguro con deducible y para programar un método recursivo que realiza este cálculo. Se requiere que los participantes tengan nociones básicas de Matemáticas del riesgo.

[PEA 12]

Análisis de supervivencia para datos de pacientes que necesitan un trasplante de corazón

Karen Gabriela Tamayo Pérez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Bulmaro Juárez Hernández, FCFM-BUAP

De una base de datos de personas que necesitan un trasplante de corazón, se realiza un análisis de dichos datos, haciendo un análisis descriptivo, por medio de la curva de kaplan-meier para los pacientes que ya han recibido el trasplante de corazón como para los que no lo han recibido, obteniendo intervalos de confianza y utilizando como herramienta el programa estadístico llamado R, después se aproximan los datos por medio de una distribución Weibull, con parámetros

obtenidos por el método de máxima verosimilitud y se hace interpretación de dichos datos.

karenga_35@hotmail.com, juarezh58@gmail.com

[PEA 13]

De la función de supervivencia al cálculo del seguro de vida

Brenda Zavala López

FCFM-BUAP

Un modelo de supervivencia es una distribución de probabilidad de una variable aleatoria, frecuentemente es resumida en forma de tabla la cual es llamada tabla de vida.

Denotamos T_x una variable aleatoria continua que mide el tiempo que resta por vivir para una persona de edad x con función de densidad de probabilidad $f_x(t)$. Considere el modelo en cual una unidad monetaria se paga en el tiempo t como resultado del fallecimiento al tiempo t , entonces el valor presente de la variable aleatoria denotado por $\bar{Z}_x$ es igual a v^{Tx} y el valor esperado es el costo del seguro de vida total para una persona de edad x el cual se simboliza $\bar{A}_x$.

Para el caso particular en el cual la función de supervivencia es una distribución exponencial con parámetro λ y la fuerza de interés es δ , se concluye que

$$\bar{A}_x = \frac{\lambda}{\lambda + \delta}$$

alavazz@yahoo.com.mx

[PEA 14]

Algunos Modelos de Falla en Teoría de Confiabilidad

Francisco Solano Tajonar Sanabria

FCFM-BUAP

Coautor(es): Yoanna Arenas Martínez, FCFM-BUAP

Hugo Adán Cruz Suárez, FCFM-BUAP

En este trabajo se presentan los conceptos y resultados básicos de la teoría de confiabilidad la cual estudia el tiempo de vida o de falla de un componente o de un sistema completo de componentes. Hay suficiente evidencia empírica de que, en general, las situaciones mencionados anteriormente no pueden predecirse o modelarse con algún modelo determinista. Por ejemplo, supóngase que estamos

interesados en determinar el tiempo de vida útil de un fusible puesto a funcionar en algún circuito, es claro que, este fallará de forma imprevista, en el sentido de que en un momento esta funcionando bien y en el momento siguiente falla. Por el contrario, una barra de acero bajo una carga pesada se ira debilitando gradualmente en el transcurso de un periodo largo de tiempo. Se observa entonces que, la falla dependerá del fenómeno en estudio. Finalmente se presenta algunos modelos de falla.

ftajonar@fcfm.buap.mx, 212470815@fcfm.buap.mx, hcs@fcfm.buap.mx

[PEA 15]

Análisis de supervivencia con puntos de cambio en la función de riesgo

Yoanna Arenas Martínez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Francisco Solano Tajonar Sanabria, Hortensia Josefina Reyes Cervantes, Fernando Velasco Luna, FCFM-BUAP

El análisis de supervivencia es una línea de investigación de la estadística inferencial, que nace de una teoría paralela llamada teoría de confiabilidad, la cual designa la probabilidad de que un sistema cumpla satisfactoriamente con la función para el cual fue diseñado, durante determinado periodo y en condiciones específicas de operación. Así, un evento que interrumpa este funcionamiento se denomina falla. En el área de la medicina los análisis clínicos están dados en términos de supervivencia, la cual generalmente es sobre pacientes que son sometidos a un determinado tratamiento, estos pacientes sufren cambios durante periodos de tiempo muy pequeños. Un caso de vital importancia son los tratamientos emitidos para poder radicar el cáncer, en esta situación es de utilidad emplear el análisis de supervivencia. Durante los primeros estudios realizados, este tipo de análisis se empleo sin proponer el concepto de censura, el cual, toma en consideración complicaciones que pueden surgir durante el evento en un determinado periodo de tiempo. El considerar la censura en este tipo de estudios, ayuda ha analizar mejor el tratamiento que se está empleando sobre el paciente. Otro factor de vital importancia es el análisis de los cambios que el paciente tiene cuando es sometido al tratamiento, estos se dan en determinados periodos de tiempo, y se espera que sean durante el inicio del tratamiento. Para poder estimar cuando ocurren los cambios, proponemos un modelo constante por tramos con múltiples puntos de cambio. Este modelo ayuda a estimar dichos

puntos en periodos de tiempo muy pequeños, de tal manera que en cada tramo solo se encuentre a lo más un cambio, también es de vital importancia el uso de la función de riesgo, porque esta nos proporciona la posibilidad de fallar en un determinado momento, para poder culminar con este análisis se emplea el método secuencial, el algoritmo de Nelder Mead, y una prueba de tipo Wald. Las herramientas antes descritas son las que proponemos para poder estimar los cambios que sufren los pacientes de cáncer cuando son sometidos a un tratamiento, para poder aportar información al médico responsable y este se encargue de tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

guadalupe_yam@hotmail.com,

ftajonar@fcfm.buap.mx,

hreyes@fcfm.buap.mx, fvelasco@fcfm.buap.mx

[PEA 16]

Modelos mixtos en el estudio de la relación entre variables climáticas y el contenido de carbono en suelos

Ana Aleyda Oroza Hernández

FCFM-BUAP

Coautor(es): Gladys Linares Fleites, Departamento de Investigaciones en Ciencias Agrícolas. Instituto de Ciencias

Maribel Castillo Morales, Posgrado en Ciencias Ambientales-BUAP

El incremento actual de la concentración de CO_2 atmosférico, asociado al cambio climático, se estima que es parcialmente mitigado por el secuestro de carbono en suelos. Los suelos son los almacenes de carbono más grandes en los ecosistemas terrestres, porque contienen tres veces más carbono que la vegetación, por lo que es de suma importancia realizar estudios para conocer más detalladamente la dependencia entre el comportamiento climático y la dinámica del carbono, que se refleja de forma directa en el incremento o disminución de Carbono Orgánico del Suelo (COS). El objetivo de este trabajo es conocer la relación entre las variables climáticas y la distribución espacial de los contenidos de COS de los suelos volcánicos de la región de Teziutlán, Puebla, México. Para ello se realizó la prospección de los suelos y la determinación de los contenidos de COS, así como, el procesamiento de la información de las estaciones termo pluviométricas de la zona para obtener los climogramas que permitieron determinar los regímenes de humedad y temperatura. Se desarrollaron modelos de efectos mixtos para los dos regímenes de humedad (údic y perúdic) y los tres regímenes de tempera-

tura (isomésico, isotérmico y térmico) prevalecientes en la zona de estudio. Los parámetros del modelo de regresión lineal mixto se estimaron con “ls.mixed” del programa ZELIG en lenguaje R. Los resultados reflejaron cuan importantes son las condiciones ambientales para la dinámica del carbono en el suelo, tanto en su transformación como en su almacenamiento. Palabras claves: cambio climático, secuestro de carbono en suelos
aleyda16188@hotmail.com, gladyslinares1@yahoo.es

[PEA 17]

Pronóstico de variables climatológicas del Estado de Tlaxcala

Silvia Herrera Cortés

FCFM-BUAP

Coautor(es): Bulmaro Juárez Hernández, FCFM-BUAP

El pronóstico de variables climatológicas juega un papel importante en las actividades realizadas por el hombre, pues le permite prever medidas de adaptación para minimizar los efectos ocasionados por su variabilidad, cuya causa se le puede atribuir a la variabilidad natural del clima, al cambio climático generado por la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, o ambos. El estudio del comportamiento de las variables climatológicas cuyo registro numérico de sus características son longitudinales, se puede relacionar con el estudio de las series de tiempo cuyo objetivo es el de predecir o pronosticar datos. Para describir y analizar una serie de tiempo es necesario utilizar herramientas estadísticas, para la descripción de una serie de tiempo es conveniente observar la dispersión de los datos, ya que mediante estos se pueden notar ciertas características que son llamadas de variación como lo son la tendencia, la estacionalidad, ciclos y fluctuaciones irregulares. En este trabajo se hace un análisis usando series de tiempo de registros de temperatura para el estado de Tlaxcala. Palabras clave: Serie de Tiempo, procesos estacionarios, función de autocovarianza, función de autocorrelación parcial, pronóstico.

silvia_mat83@yahoo.com.mx, bjuarez@fcmf.buap.mx

[PEA 18]

Solución de la ecuación de Black-Scholes mediante el método de diferencias finitas

Nancy Barragán Hernández

FCC-BUAP

Coautor(es): Carlos Palomino Jiménez, FCC-BUAP

Roberto Contreras Juárez, FCC-BUAP

En matemáticas financieras en particular en teoría de opciones un problema muy importante es el de calcular el valor de una opción. En los últimos años las opciones se han ido sofisticando conllevando con ello a la sofisticación de las herramientas matemáticas y computacionales para calcular el precio de la opción. Es muy común que el precio de una opción este dada por la solución de una ecuación diferencial parcial. En muchos casos dicha ecuación diferencial parcial no puede ser resuelta analíticamente siendo necesario utilizar técnicas numéricas para resolver las ecuaciones diferenciales parciales. Es importante estar consciente de que no todos los métodos numéricos realizan un buen desempeño en todos los problemas. Un método numérico pobre por lo general suele dar una respuesta, pero no necesariamente es la respuesta correcta. El problema es que puede ser que no sea tan obvio que la respuesta es incorrecta. Un método numérico muy utilizado en finanza por sus buenos resultados es el método de diferencias finitas. Es por ello que en esta plática hablaremos de la aplicación del método de diferencias finitas para resolver la ecuación diferencial parcial que nos da el precio de una opción barrera (ecuación de Black-Shols)

nancy_920615@hotmail.com,

carlos_cpj@hotmail.com,

rcmarvin@hotmail.com

[PEA 19]

Ejemplo de una permuta de incumplimiento crediticio (CDS)

María Alejandra Ortega Hernández

FCC-BUAP

Coautor(es): Carlos Palomino Jiménez, FCC-BUAP

Roberto Contreras Juárez, FCC-BUAP

En el mercado de los derivados crediticios en los países emergentes, los instrumentos de mayor participación son los CDS con un 85 % con un crecimiento de 631,5 billones de dólares en el año 2001 a 34.422,8 billones de dólares en el año 2006. La explicación de la alta participación y crecimientos de los CDS, superior a la de los demás derivados de créditos, parece estar en la existencia de una clara regulación dirigida específicamente a estos contratos que data de 1999 (ISDA, 1999,2003). Estos productos se ofrecen con plazos de uno a diez años. La obligación subyacentes más común para este tipo de contratos son los bonos corporativos (Raciere, 2002). Esa es una de las razones por las cuales el estudio

de los CDS está vigente y es muy importante para los inversores. Es por ello que en esta plática hablaremos de los CDS's y presentaremos un modelo sencillo.

chivischino02@gmail.com,
rcmarvin@hotmail.com

carlos_cpj@hotmail.com,

[PEA 20]

Influencia de algunos factores en el tratamiento de plantas del valle de Tehuacán

Blanca Xochilt Muñoz Vargas
FCFM-BUAP

Coautor(es): Lucía Cervantes Gómez, FCFM-BUAP
Bulmaro Juárez Hernández, FCFM-BUAP

En el análisis realizado se utilizó la base de datos que fue empleada en el artículo "Influence of traditional markets on plant management in the Tehuacán Valley" de Arellanes, et al., la cual consta de plantas comestibles encontradas en el Valle de Tehuacán, de las cuales se consideraron tres aspectos diferentes: factores ecológicos (distribución en parcelas, distribución temporal, el índice de partes usadas y su ciclo de vida), factores de mercados (el porcentaje de presencias en mercados, porcentaje de presencias en locales en los que se encontró la planta, así como el precio, el volumen de ventas a la semana y la forma en que es intercambiada), factores de tratamiento (estado ecológico, el manejo que se le da a la planta, el sistema de manejo, las categorías de estos dos últimos y sus usos). El objetivo es determinar la influencia que tienen los factores ecológicos y de mercados en el tratamiento de las plantas, para esto se realiza un análisis de la correlación entre dichos factores la cual indica que existe una alta correlación, por lo que se procede a realizar un Análisis de Componentes Principales para posteriormente aplicar herramientas de regresión. Tras realizar el análisis se obtienen las ecuaciones que expresan a los factores de tratamiento en términos de los factores ecológicos y de mercados, y con estas se puede analizar qué factores influyen más sobre el tratamiento de las plantas, además se puede notar que las plantas más escasas con mayor valor económico tiene mayor manejo que las plantas abundantes con menor valor económico. El análisis indica que los factores de mercados tienen mayor influencia sobre el tratamiento de las plantas que los factores ecológicos.

b.xochilt.munoz@gmail.com,
bjuarez@fcfm.buap.mx

luci.matematica13@gmail.com,

Comparación de algunas pruebas de no inferioridad con margen variable

José Juan Castro Alva

FCFM-BUAP

Coautor(es): Félix Almendra Arao, UPIITA-IPN

Hortensia Josefina Reyes Cervantes, FCFM-BUAP

En una prueba de no inferioridad, para el caso de la diferencia de proporciones, las hipótesis pueden establecerse en la forma

$$H_0 : p_2 \leq p_1 - \delta \quad vs. \quad H_1 : p_2 > p_1 - \delta, \quad (12.1)$$

donde p_1 y p_2 simbolizan el éxito asociado con el control y con el tratamiento experimental, respectivamente, donde δ es el margen de no inferioridad (constante positiva). La elección de δ puede ser sutil y algunas veces involucrar la proporción de éxitos del grupo de control (p_1). Sin embargo, en general, la incertidumbre acerca del valor de p_1 requiere considerar, al margen como una función de p_1 , es decir, $\delta = \delta(p_1)$. Así, las hipótesis estadísticas que consideraremos serán de la forma.

$$H_0 : p_2 \leq p_1 - \delta(p_1) \quad vs. \quad H_1 : p_2 > p_1 - \delta(p_1) \quad (12.2)$$

Las funciones $g(p_1) = p_1 - \delta(p_1)$ y $\delta(p_1)$ serán referidas como la curva frontera de H_0 , y la función margen, respectivamente. En relación al uso de pruebas de no inferioridad para la comparación de dos agentes anti-infecciosos la Food and Drug Administration (FDA, 1992) ha establecido algunas recomendaciones. En este trabajo se desarrollará una nueva propuesta para la curva frontera, que satisface condiciones importantes, referentes a las recomendaciones de la FDA, y debido a que en las pruebas asintóticas se tiene la problemática de que no necesariamente respetan el nivel de significancia nominal para el cual fueron construidas, se estudiará el comportamiento de sus tamaños de prueba, y apoyándonos en las pruebas basadas en el método delta (Zhang, 2006), propondremos un nuevo estadístico de prueba para esta nueva función de margen el cual será contrastado con las pruebas presentadas en (Zhang, 2006), y determinar la eficacia de cada una de las pruebas analizadas.

jjcasatroa@gmail.com, felix.almedra@hotmail.com, hreyes@fcfm.buap.mx

Introducción a las medidas de riesgo: El caso del VaR

Laura Angélica Valenzuela Valenzuela

FCFM-BUAP

Coautor(es): Victor Hugo Vazquez Guevara, FCFM-BUAP

Las propiedades fundamentales de las medidas de riesgo han sido estudiadas extensamente en la literatura actuarial desde 1970. Una medida de riesgo se basa en un enfoque axiomático; tiene sentido que se busque la medida del riesgo “correcta”. Las medidas de riesgo apropiadas son aquellas que cumplen tales axiomas. Se pretende mostrar en este trabajo las propiedades del valor en riesgo (value-at-risk ó VaR). El VaR nos permite estimar la pérdida máxima que podría registrar un portafolio en un intervalo de tiempo con cierto nivel de probabilidad, en condiciones normales de mercado.

lauravalenzvalenz@gmail.com, vvazquez@fcfm.buap.mx

Procesos de Decisión de Markov Sensibles al Riesgo y Matrices no Negativas

María Selene Georgina Chávez Rodríguez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Hugo Adán Cruz Suárez, FCFM-BUAP

Se consideran Procesos de Decisión de Markov con criterio de rendimiento promedio y sensibles al riesgo. Se busca dar solución a un problema de optimización y tal solución será caracterizada mediante el uso de la teoría de matrices no negativas.

nagiroke@hotmail.com, hcs@fcfm.buap.mx

La ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman para un problema de consumo e inversión óptimo

Gonzalo Ilhuicatzí Netzahualcoyotl

FCFM-BUAP

Coautor(es): Hugo Adán Cruz Suárez, FCFM-BUAP

La ecuación de Hamilton – Jacobi – Bellman (HJB) es una ecuación diferencial parcial que es fundamental para la teoría de control óptimo. A manera de ilustra-

ción se presenta un problema de consumo con horizonte infinito, para optimizar la utilidad total esperada descontada, en el modelo propuesto, los rendimientos y volatilidades de los activos son aleatorios y están afectados por algunos factores económicos, modelados como proceso de difusión. Usando Programación Dinámica, derivamos la ecuación de Hamilton – Jacobi – Bellman (HJB) y exponemos sus soluciones. Recordemos que la ecuación de Hamilton – Jacobi – Bellman es una ecuación diferencial parcial de segundo orden no lineal cuyas soluciones, como veremos no son fáciles de deducir y mucho menos de encontrar, pero tienen una fuerte aplicación en el área de economía y finanzas.

g.ilhuicatz@gmail.com, hadan4@yahoo.com

[PEA 25]

Uso del análisis factorial confirmatorio en la validación de un constructo en instrumentos de medición

Neyfis Vanessa Solis Baas

FCFM-BUAP

Coautor(es): Bulmaro Juárez Hernández, FCFM-BUAP

Gladys Linares Fleites, Erik Landeros Olvera, Posgrado en Ciencias de Enfermería-BUAP, IC-BUAP

Entre los procedimientos o técnicas estadísticas utilizadas para la contrastación de la validez (de constructo), en instrumentos de medición, destaca en mayor medida el Análisis Factorial (AF). Al ser éste el método que más se utiliza y considerando que su uso sigue en aumento, se hace necesario conocer ciertos aspectos generales de esta técnica estadística multivariada. El presente trabajo tiene como objetivo dar una visión general del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Se realiza una breve descripción de conceptos generales, utilización y funcionamiento del AFC. Finalmente, se presenta la aplicación de esta técnica a la escala Multi-sitio del Instituto Nacional de Salud Mental para la Autoeficacia en el Uso del Condón, después de haber realizado una adaptación cultural, para estudiar la validez de constructo y así, obtener un poder predictivo sobre el uso del condón en estudiantes universitarios mexicanos.

neyfis.solis@gmail.com, bjuarez@fcfm.buap.mx

[PEA 26]

Uso eficiente de nitrógeno en maíz

Bulmaro Juárez Hernández

El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados provoca grandes afectaciones a los agroecosistemas, además de pérdidas económicas. Es por ello que en este trabajo se evalúa el desarrollo de la arquitectura de las plántulas de 4 cultivares de maíz, a los 21 días de crecimiento bajo niveles contrastantes de nitrógeno. En el análisis se utiliza el método de componentes principales, con el propósito de determinar las características que permitan optimizar el uso de la información obtenida para después realizar un ANOVA para responder la pregunta a la existencia de diferencia en el efecto de tratamiento a los dos diferentes niveles de nitrógeno. Palabras clave: Fertilizantes nitrogenados, Componentes principales, ANOVA, tratamientos.

bjuarez@fcm.buap.mx

[PEA 27]

Operador proyector en el modelo lineal mixto

Fernando Velasco Luna

FCFM-BUAP

Coautor(es): Víctor Hugo Vázquez Guevara, Francisco Solano Tajonar

Sanabria, María Fernanda Pichardo Zamora, FCFM-BUAP

La estimación en áreas pequeñas ha recibido considerable atención en los últimos años. Uno de los enfoques para obtener estimadores de la media poblacional finita para un área pequeña es el basado en el modelo lineal mixto MLM $\mathbf{Y}_j = \mathbf{X}_j\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_j\mathbf{u}_j + \mathbf{e}_j$. Velasco en una serie de trabajos a desarrollado la caracterización del mejor predictor lineal insesgado $BLUP$ de cantidades poblacionales correspondiente a la j -ésima unidad de nivel 2 en términos de los operadores proyector, ortogonal $\mathbf{P}_Z = \mathbf{Z}(\mathbf{Z}^t\mathbf{Z})^{-1}\mathbf{Z}^t$ y oblicuo $\mathbf{P}_{XV} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^t\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^t\mathbf{V}^{-1}$, definidos sobre los subespacios generados por las matrices de diseño que intervienen en casos particulares del modelo lineal mixto. En este trabajo se presenta una revisión del operador proyector en estimación en áreas pequeñas en el contexto del modelo lineal mixto.

fvelasco@fcm.buap.mx, vvazquez@fcm.buap.mx, ftajonar@fcm.buap.mx

[PEA 28]

Mediciones antropométricas de la población mexicana con distintos niveles de marginación sociodemográfica

Eliud Silva

Escuela de Actuaría-UA

Coautor(es): Arlene Gómez, Escuela de Nutrición, Universidad del Valle de Toluca

El presente trabajo tiene como objetivo el cuantificar y contrastar distintos indicadores antropométricos en la población mexicana de 20 años de edad en adelante, por sexos, y, en función de los distintos niveles de marginación sociodemográfica que existen en México elaborados por el CONAPO (2010). Los hallazgos se sustentan con base en la información derivada de la reciente Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, en los módulos de antropometría, así como en la información contenida en los niveles de marginación referidos. Se emplean, tablas de indicadores de referencia internacional establecidos por la OMS, a la vez de que se aplican algunas técnicas de estadística multivariada descriptiva e inferencial para evidenciar tanto similitudes como disimilitudes (grupos o situaciones atípicas), así como explicaciones que permiten predecir determinada condición, todo ello a nivel entidad federativa. Se evidencia, entre otras cosas, que el elemento sociodemográfico, es decir, el índice de marginación, como elemento de medición de las carencias o de bienestar de las poblaciones en México, es revelador en cuanto a las características antropométricas de los mexicanos. Asimismo queda de manifiesto, mediante algunos indicadores antropométricos en relación a los estándares internacionales de salud, la presencia de problemas de obesidad, desnutrición y evidente vulnerabilidad de la población mexicana ante diversas enfermedades asociadas con tales circunstancias.

jsilvaurrutia@hotmail.com

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

TOPOLOGÍA

185

Organizadores:

David Herrera Carrasco

dherrera@fcfm.buap.mx

Armando Martínez García

maga@fcfm.buap.mx

Horario del lunes 1 de septiembre

Lugar: *Sala Audiovisual 1, 111E/106*

Hora	Clave	Título	Ponente
10:10-10:55	T 1	Límites Inversos generalizados	Verónica Martínez de la Vega IM-UNAM
11:00-11:55	T 2	El Seudoarco	Alejandro Illanes IM-UNAM
12:00-12:55	T 3	El Semigrupo de Ellis de un Sistema Dinámico Discreto	Salvador García Ferreira CCM-UNAM
13:00-14:00	CP 1	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	T 4	G -fibraciones y productos torcidos	Raúl Juárez Flores FCFM-BUAP
16:30-16:55	T 5	Sobre el teorema de Madison-Mostert	Alexander Bykov FCFM-BUAP
17:00-17:25	T 6	Espacios orbitales fibrantes asociados con G -espacios fibrantes	Jorge Alberto Sánchez Martínez FCFM-BUAP
17:30-17:55	T 7	Grupos Paratopológicos	Alfredo Sánchez Jiménez FCFM-BUAP

Horario del martes 2 de septiembre

Lugar: *Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	T 8	Una caracterización del continuo de Peano	Lazaro Flores de Jesús FCFM-BUAP
9:30-9:55	T 9	Whitney equivalencia	Vianey Córdova Salazar FCFM-BUAP
10:00-10:25	T10	Algunas funciones interesantes	David Herrera Carrasco FCFM-BUAP
10:30-10:55	T 11	La rigidez del n -ésimo hiperespacio de un continuo	Germán Montero Rodríguez FCFM-BUAP
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	T 12	Transitividad vs Densidad de puntos periodicos en dendritas	Gerardo Acosta Garcia
12:00-12:25	T 13	Distintos problemas y resultados en hiperespacios	Yasser Fermán Ortiz Castillo CCM Morelia-UNAM
12:30-12:55	T 14	Disconexión en límites inversos generalizados	Judy Kennedy Lamar University
13:00-14:00	CP 2	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	T 15	Espacios cubrientes, fibraciones y correflexiones	Jesús González Sandoval FCFM-BUAP
16:30-16:55	T 16	Una caracterización del concepto de pseudocompacidad	Fernando Sánchez Taxis FCE-BUAP
17:00-17:25	T 17	Reflejo discreto del pseudocaracter cerrado	Alejandro Ramírez Páramo FCE-BUAP
17:30-17:55	T 18	Estrechez en Grupos Topológicos Libres	Daniel Jiménez Jiménez FCFM-BUAP

Horario del miércoles 3 de septiembre

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	T 19	Espacios estrella Lindelöf y estrella numerable	Javier Casas de la Rosa FCFM-BUAP
9:30-9:55	T 20	Topologías en $C(X)$ dadas por ideales	Manuel Ibarra Contreras FCFM-BUAP
10:00-10:25	T 21	La topología de la convergencia pseudouniforme	Agustín Contreras Carreto FCFM-BUAP
10:30-10:55	T 22	La propiedad de Lindelöf en $C_s(X)$	Juan Angoa Amador FCFM-BUAP
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	T 23	Continuos $H(X)$ casi determinados	María de Jesús López Toriz FCFM-BUAP
12:00-12:25	T 24	Una propiedad de composición de funciones	Emanuel Ramírez Márquez FCFM-BUAP
12:30-12:55	T 25	Una caracterización topológica de los irracionales	Enrique Campos Morales FCFM-BUAP
13:00-14:00	CP 3	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	

Horario del jueves 4 de septiembre

Lugar: *Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102*

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	T 26	Algunas propiedades Topológicas del Conjunto de Cantor	Lucero Guadalupe Contreras Hernández FCFM-BUAP
9:30-9:55	T 27	Hiperespacios de continuos anclados en un punto	José Luis Suárez López FCFM-BUAP
10:00-10:25	T 28	Hiperespacios de conjuntos que no desconectan un continuo	Raúl Escobedo Conde FCFM-BUAP
10:30-10:55	T 29	Generalizaciones de compacidad en la Topología General y en la Algebra Topológica	Juan Alberto Martínez Cadena UAM-I
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	T 30	Teoría K torcida	Jesús Francisco Espinoza Fierro UNISON
12:00-12:25	T 31	Extensión de Katětov para espacios Hausdorff	Eduardo Jacobo Villegas FC-UNAM
12:30-12:55	T 32	Una función biyectiva entre productos cartesianos	Noé Trinidad Tapia Bonilla Escuela de Ciencias-UABJO
13:00-14:00	CP 4	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	T 33	Conjuntos Z en Productos Simétricos	Rígel Apolonio Juárez Ojeda Universidad de Bonn
16:30-16:55	T 34	El Problema de Scarborough-Stone	Fernando Hernández Hernández UMSNH
17:00-17:25	T 35	Algunos subconjuntos cerrados de $\mathcal{CB}(X)$	Victor Manuel Grijalva Altamirano UTM
17:30-17:55	T 36	Esferas, productos simétricos y cocientes de hiperespacios de continuos	Javier Sánchez Martínez FCFM-BUAP
18:00-18:25	T 37	La propiedad del punto fijo en productos simétricos de continuos AR-Tominaga	José Antonio Martínez Cortez FC-UAEMéx

Horario del viernes 5 de septiembre

Lugar: Auditorio Joaquín Ancona Albertos, 111A/102

Hora	Clave	Título	Ponente
9:00-9:25	T 38	Sobre cómo los perros persiguen a los conejos	Hugo Villanueva Mendez
9:30-9:55	T 39	Axiomas de separación entre parejas	Florencio Corona Vázquez FCFM -UNACH
10:00-10:25	T 40	Espacios totalmente desconexos de dimensión uno	Felix Capulín UAEMex
10:30-10:55	T 41	Una mirada a la propiedad del punto fijo en productos simétricos	Enrique Castañeda Alvarado FC-UAEMEX
11:00-11:25		Café	
11:30-11:55	T 42	Ciertas clases de continuos casi determinadas	Luis Alberto Guerrero Méndez FCFM-BUAP
12:00-12:25	T 43	Productos simétricos de espacios topológicos	Jorge Marcos Martínez Montejano
12:30-12:55	T 44	Una desigualdad cardinal de Arhangel'skiĭ	Jesús Fernando Tenorio Arvide IFM-UTM
13:00-14:00	CP 5	Conferencia Plenaria (Auditorio Joaquín Ancona Albertos)	
14:00-16:00		Tiempo libre	
16:00-16:25	T 45	Aposindesis Mutua en el Producto Simétrico Suspensión	Franco Barragán Mendoza IFM-UTM
16:30-16:55	T 46	Separabilidad del espacio CB(X)	Armando Romero Morales IFM-UTM
17:00-17:25	T 47	Aproximación a fractales	Salvador Sánchez Perales IFM-UTM

Límites Inversos generalizados

Verónica Martínez de la Vega

IM-UNAM

Definición y Ejemplos de límites inversos generalizados en el cuadrado. Tomemos M , un conjunto cerrado del cuadrado $[0, 1] \times [0, 1]$. Definimos $\lim_{\leftarrow} M = \{(x_1, x_2, x_3, \dots) : (x_{i+1}, x_i) \in M\}$. Presentaremos algunos ejemplos de lo que podemos obtener dependiendo de algunas propiedades de M .

vmvm@matem.unam.mx

El Seudoarco

Alejandro Illanes

IM-UNAM

Un continuo es un espacio métrico, compacto, conexo y con más de un punto. Entre los continuos hay uno que se distingue por misterioso y porque está en el centro de varios de los problemas más importantes de la topología. Se llama “El Seudoarco”. Desde su descubrimiento sorprendió a los expertos y sigue mostrando facetas inesperadas. En esta plática hablaremos de su construcción, historia, problemas y resultados recientes relacionados con él.

illanes@matem.unam.mx

El Semigrupo de Ellis de un Sistema Dinámico Discreto

Salvador García Ferreira

CCM-UNAM

Coautor(es): Y. Rodríguez López

Un sistema dinámico discreto consiste de un espacio métrico X y una función continua $f : X \rightarrow X$ y se denotará por (X, f) .

El semigrupo de Ellis de un sistema dinámico discreto (X, f) es la cerradura del conjunto $\{f^n : n \in \mathbb{N}\}$, que son las iteradas de la función f , en el espacio producto X^X . El semigrupo de Ellis lo denotamos usualmente por $E(X, f)$. En esta plática se dará un ejemplo de un sistema dinámico discreto (X, f) cuyo semigrupo de Ellis contiene funciones continuas y discontinuas en su residuo

G -fibraciones y productos torcidos

Raúl Juárez Flores
FCFM-BUAP

En la teoría de G -espacios el concepto de G -fibración surge de manera natural, ya que si H es un subgrupo cerrado de un *grupo compacto de Lie*, entonces cada G -función

$$p : E \rightarrow G/H$$

es una G -fibración. Este hecho es bien conocido como parte de la teoría de haces equivariantes. El estudio de las propiedades de las G -funciones $E \rightarrow G/H$ está relacionada con el estudio de productos torcidos de la forma $G \times_H F$, ya que E se puede considerar como el producto torcido $G \times_H F$ para algún H -espacio F si y sólo si existe una G -función $E \rightarrow G/H$. En esta plática vamos a generalizar el hecho ya mencionado, lo podemos formular como sigue: si H es un subgrupo cerrado de un grupo compacto metrizable G no necesariamente de Lie, entonces el funtor de producto torcido $G \times_H -$ toma H -fibraciones y las manda a G -fibraciones. Consideraremos algunas consecuencias de este resultado. En particular, el hecho que cada G -función $p : E \rightarrow G/H$ es una G -fibración para un grupo compacto metrizable G implica las respuestas positivas parciales a las preguntas 4.4 y 4.5 establecidas en [1][1] S.A. Antonyan, *Orbit spaces of proper equivariant absolute extensors*, Topology Appl. 153 (2005) 698-709.
raul.j.f@hotmail.com

Sobre el teorema de Madison-Mostert

Alexander Bykov
FCFM-BUAP

Una G -fibración es una G -función que tiene la propiedad equivariante de levantamiento de G -homotopías respecto a todo G -espacio. Se sabe que la proyección $q : G/K \rightarrow G/H$ es una G -fibración si G es un grupo compacto de Lie y K, H son sus subgrupos cerrados tales que $K \subset H$. Por otro lado, según el teorema

de Madison-Mostert q es una fibración usual (es decir, en sentido no equivariante) para todo grupo compacto G . La demostración de este teorema puede ser encontrada en [2]. En nuestra plática probaremos que q es, en efecto, una G -fibración para todo grupo compacto G . Además, eliminaremos “un hueco” en la prueba dada en [2]. Cabe mencionar que la versión equivariante del teorema de Madison-Mostert, para el caso particular del grupo compacto *metrizable* G , fue probada en [1]. [1] A. Bykov, A.L. Kantún Montiel, Strong G -fibrations and orbit projections, *Topology Appl.* 163 (2014), 46-65. [2] K.H. Hoffman and L. Kramer, Transitive actions of locally compact groups on locally contractible spaces, *J.reine angew. Math.* (2013), DOI 10.1515/crelle-2013-0036.
abykov@fcfm.buap.mx

[T 6]

Espacios orbitales fibrantes asociados con G -espacios fibrantes

Jorge Alberto Sánchez Martínez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Alexander Bykov, FCFM-BUAP

El concepto de espacio G -fibrante generaliza la noción de espacio G -ANR el cual es muy importante en la teoría homotópica equivariante.

El resultado principal que analizamos es el siguiente:

Teorema. *Sea G un grupo compacto. Sea E un G -espacio compacto con un solo tipo de G -órbitas. Si E es G -fibrante, entonces E/G es un espacio fibrante.*

La prueba de este teorema utiliza el teorema de existencia de G -extensiones fibrantes. En primer lugar se considera la extensión fibrante particular $s: E \hookrightarrow \tilde{E}$, donde $\tilde{E}$ es el cotelescopio de E .

jorgealberto.sanchez@uptlax.edu.mx,

[T 7]

Grupos Paratopológicos

Alfredo Sánchez Jiménez

FCFM-BUAP

Un Grupo Paratopológico es un grupo algebraico con una topología respecto a la cual la operación de multiplicación (adición) es continua (pero la continuidad de la operación de elemento inverso no se requiere). Un clásico ejemplo de

grupo paratopológico que no es un grupo topológico es considerar los números reales con la operación suma y la topología de Sorgenfrey. El estudio de grupos paratopológicos está naturalmente en gran parte concentrado en búsqueda de propiedades que pueden ser generalizados de la clase de grupos topológicos, en particular, de las propiedades topológicas cuales implican que un grupo paratopológico es un grupo topológico. Haremos notar algunas de las diferencias que hay entre los grupos paratopológicos y los grupos topológicos respecto a los axiomas de separación. Mostraremos algunos resultados respecto a homomorfismo continuo y propiedades topológicas en los grupos paratopológicos que lo hacen un grupo topológico.

alfredosaji@gmail.com

[T 8]

Una caracterización del continuo de Peano

Lazaro Flores de Jesús

FCFM-BUAP

Coautor(es): David Herrera Carrasco, FCFM-BUAP

Un continuo es un espacio métrico X no vacío, compacto y conexo. Si además X es localmente compacto se dice que X es un continuo de Peano. En esta plática expondremos un esbozo de la prueba del teorema de Hahn-Mazurkiewicz el cual dice que todo continuo de Peano es una imagen continua del intervalo cerrado $[0,1]$.

lazarofdj@hotmail.com, dherrera@fcfm.buap.mx

[T 9]

Whitney equivalencia

Vianey Córdova Salazar

FCFM-BUAP

Coautor(es): David Herrera Carrasco, FCFM-BUAP

Fernando Macías Romero, FCFM-BUAP

Un *continuo* X es un espacio métrico no vacío, compacto y conexo. Dados μ una función de Whitney y $t \in (0,1)$, un *nivel de Whitney positivo* para X es el conjunto $\mu^{-1}(t)$. Sea $\mathfrak{ML}(X) = \{\mathcal{A} \in C(C(X)) : \mathcal{A} \text{ es un nivel de Whitney positivo para } X\}$. El continuo X es *Whitney equivalente* al continuo Y si el conjunto $\mathfrak{ML}(X)$ es homeomorfo al conjunto $\mathfrak{ML}(Y)$. Una *gráfica finita* es un continuo que puede escribirse como la unión de una cantidad finita de arcos, tales

que cualesquiera dos de ellos son ajenos o bien se intersectan en uno o en sus dos puntos extremos, únicamente. En esta plática hablaremos del siguiente resultado: Si X es una gráfica finita y Y un continuo tal que Y es Whitney equivalente a X , entonces Y es una gráfica finita.

cosvi07@hotmail.com, dherrera@fcfm.buap.mx, fmacias@fcfm.buap.mx

[T10]

Algunas funciones interesantes

David Herrera Carrasco

FCFM-BUAP

En esta plática daremos ejemplos de funciones, que en ocasiones a los lectores les parece (o parecerá) sorprendentes o interesantes. Algunas de estas funciones son fundamentales para la demostración de ciertos teoremas “importantes”.

dherrera@fcfm.buap.mx

[T 11]

La rigidez del n -ésimo hiperespacio de un continuo

Germán Montero Rodríguez

FCFM-BUAP

Coautor(es): David Herrera Carrasco, FCFM-BUAP

Fernando Macías Romero, FCFM-BUAP

Un **continuo** es un espacio métrico conexo, compacto y no degenerado. Dado un continuo X , con métrica d , consideramos los siguientes **hiperespacios** de X . $2^X = \{A \subset X : A \text{ es no vacío y cerrado en } X\}$, $C_n(X) = \{A \in 2^X : A \text{ tiene a lo más } n \text{ componentes}\}$ y $F_n(X) = \{A \in 2^X : A \text{ tiene a lo más } n \text{ puntos}\}$. Todos los hiperespacios son considerados con la métrica de Hausdorff.

Un hiperespacio $K(X) \in \{2^X, C_n(X), F_n(X)\}$ es **rígido** si para cualquier homeomorfismo $h : K(X) \rightarrow K(X)$ se tiene que $h(F_1(X)) = F_1(X)$. En esta plática se muestran condiciones bajo las cuales un continuo X tiene un hiperespacio rígido $C_n(X)$.

lma.german.montero@gmail.com,
fmacias@fcfm.buap.mx

dherrera@fcfm.buap.mx,

[T 12]

Transitividad vs Densidad de puntos periodicos en dendritas

Gerardo Acosta Garcia

En los sistemas dinámicos, cuando una función transitiva tiene su conjunto de puntos periódicos denso, resulta que la función es caótica y, por tanto, dinámicamente interesante. En esta plática veremos que si f es una función transitiva de una dendrita X en sí misma, y en el complemento de los puntos extremos de X existe un punto con órbita densa, entonces el conjunto de los puntos periódicos de f es denso.

ubikg@yahoo.com

[T 13]

Distintos problemas y resultados en hiperespacios

Yasser Fermán Ortiz Castillo

CCM Morelia-UNAM

Los hiperespacios han sido exhaustivamente estudiados durante las últimas décadas y continúan brindando interesantes problemas y resultados. La mayoría de resultados se han concentrado en los hiperespacios de Cerrados con la topología de Vietoris y Wijsman, Continuos con la métrica de Hausdorff, y conjuntos finitos con la topología Pixel-Roy; pero existen otros hiperespacios interesantes para su estudio. En esta plática nos concentraremos en ciertos resultados y problemas abiertos de los hiperespacios de Cerrados, Compactos y Sucesiones convergentes con la topología de Vietoris.

yasserfoc@yahoo.com.mx

[T 14]

Disconexión en límites inversos generalizados

Judy Kennedy

Lamar University

Coautor(es): Sina Greenwood, Universidad de Auckland

Michael Lockyer, Universidad de Auckland

Supongamos que para cada entero positivo i , $f_i : I \rightarrow 2^I$ es una función de ligadura sobreyectiva, semi continua superiormente con gráfica conexa.

Sea M el límite inverso asociado a las funciones f_i . Se sabe que M no necesariamente es conexo, y también se sabe que M no puede ser totalmente desconexo. Discutimos diferentes ejemplos de M , cuando el es desconexo.

Espacios cubrientes, fibraciones y correflexiones

Jesús González Sandoval

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Angoa Amador, FCFM-BUAP

Al estudiar las relaciones entre el grupo fundamental de un espacio topológico y los espacios cubrientes llegamos a observar resultados tales como la propiedad de levantamiento de caminos y la propiedad de levantamiento de homotopía, además de el teorema general de levantamiento, que permite ver en una forma muy explícita la finalidad de los funtores. En este trabajo tomaremos una fibración (de Hurewicz), que es una generalización de una función cubriente basada en las propiedades de levantamiento, y veremos que estas funciones guardan propiedades suficientes para tener un teorema general de levantamiento de fibraciones. Así mismo las propiedades de levantamiento de las fibraciones las traduciremos en las propiedades de correflexividad de una subcategoría topológica.

thestrail_black@hotmail.com, jangoa@fcfm.buap.mx

Una caracterización del concepto de pseudocompacidad

Fernando Sánchez Taxis

FCE-BUAP

Un espacio de Tychonoff X es llamado *pseudocompacto* si para toda $f \in C(X)$, se tiene que $f[X]$ es acotado. Existen muchas caracterizaciones de tal concepto, en esta charla veremos otra caracterización (dado en [3]) en términos del concepto de pseudocompletez. Un espacio topológico X es llamado *pseudocompleto* si X es casi-regular y existe una sucesión $\{\mathcal{B}(n)\}_{n \in \omega}$ de π -bases en X tal que si $U_n \in \mathcal{B}(n)$ y $cl_X(U_{n+1}) \subset U_n$ para todo $n \in \omega$, entonces $\bigcap_{n \in \omega} U_n \neq \emptyset$.

Bibliografía

- [1] R. Engelking, “General Topology”, Heldermann Verlag, Berlin, 1989.
- [2] J. C. Oxtoby, “Cartesian products of Baire spaces”, *Fund. Math.*, **49**(1961), 157–166.
- [3] V.V. Tkachuk, “A C_p -Theory Problem Book ”, Springer, 2011.

satefe@gmail.com

Reflejo discreto del pseudocaracter cerrado

Alejandro Ramírez Páramo

FCE-BUAP

Se dice que una propiedad topológica $\mathcal{P}$ es *discreto-reflexiva* en una clase $\mathcal{A}$ de espacios topológicos, si para todo espacio $X \in \mathcal{A}$ se verifica que: Si la cerradura de todo subespacio discreto de X satisface $\mathcal{P}$, entonces X satisface $\mathcal{P}$. En esta charla mostraremos que la propiedad $\psi_c(X) \leq \kappa$ es discreto-reflexiva en la clase de los espacios T_3 e inicialmente κ^+ -compactos.

aparamo@ece.buap.mx

Estrechez en Grupos Topológicos Libres

Daniel Jiménez Jiménez

FCFM-BUAP

El grupo topológico libre de un espacio de Tychonoff es una de las construcciones básicas en la teoría de grupos topológicos que fue introducido por A. Marcov y estudiado primeramente por M. Graev. La tesis, titulado “Estrechez de grupos topológicos libres” está dedicada al estudio de propiedades de tipo de convergencia en grupos topológico libres y grupos topológicos libres Abelianos. Los símbolos $F(X)$ y $A(X)$ denotaran, respectivamente en nuestro avance de tesis, el grupo topológico libre y el grupo topológico libre Abeliano sobre un espacio topológico X de Tychonoff. El problema de este proyecto es aplicación de propiedades de grupos topológicos libres y construcciones en Topología General para obtención de resultados sobre la estrechez de grupos topológicos libres y de grupos topológicos libres Abelianos; teniendo como objetivo el estudio de construcciones y técnicas de topología General y de Álgebra topológica. Sin duda la presentación será de interés para estudiantes de licenciatura y de posgrado en varias áreas de matemáticas.

jimenez_jimenez_2@hotmail.com

Espacios estrella Lindelöf y estrella numerable

Javier Casas de la Rosa

FCFM-BUAP

Coautor(es): Iván Martínez Ruiz, FCFM-BUAP

Alejandro Ramírez Páramo, FCFM-BUAP

En esta plática veremos las relaciones de los espacios estrella Lindelöf con otras propiedades de tipo Lindelöf. Además, describiremos algunas clases de espacios en los cuales estrella numerabilidad es equivalente a extensión numerable.

olimpico.25@hotmail.com, imartinez@fcmf.buap.mx, aparamo@ece.buap.mx

[T 20]

Topologías en $C(X)$ dadas por ideales

Manuel Ibarra Contreras

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Angoa Amador, FCFM-BUAP

Agustín Contreras Carreto, FCFM-BUAP

Para un espacio topológico X y $\alpha \subseteq \mathcal{P}(X)$, se dice que α es una base para un ideal sobre X , si para todo $A, B \in \alpha$ existe $C \in \alpha$ tal que $A \cup B \subseteq C$. Si X es Tychonoff se dice que α es pseudouniforme si toda sucesión de funciones continuas que converge en la topología de la convergencia uniforme sobre α converge uniformemente al mismo límite. En esta plática introduciremos algunas topologías de este tipo sobre $C(X)$.

mibarra@fcmf.buap.mx, jangoa@fcmf.buap.mx, acontri@fcmf.buap.mx

[T 21]

La topología de la convergencia pseudouniforme

Agustín Contreras Carreto

FCFM-BUAP

Coautor(es): Juan Angoa Amador, FCFM-BUAP

Manuel Ibarra Contreras, FCFM-BUAP

Dados un espacio topológico X y la base de ideal sobre X , $\alpha = [X]^{<\omega_1}$, se obtiene la topología de la convergencia pseudouniforme sobre $C(X)$. A tal espacio se le denotará por $C_s(X)$. En esta plática se presentarán algunas propiedades de este espacio.

acontri@fcmf.buap.mx, jangoa@fcmf.buap.mx, mibarra@fcmf.buap.mx

La propiedad de Lindelöf en $C_s(X)$

Juan Angoa Amador

FCFM-BUAP

Coautor(es): Agustín Contreras Carreto, FCFM-BUAP

Manuel Ibarra Contreras, FCFM-BUAP

Dado un espacio topológico X , hallar condiciones para que $C_p(X)$ sea Lindelöf no es un problema sencillo. El espacio $C_s(X)$ tiene una topología más fuerte que $C_p(X)$. Con la esperanza de encontrar esta propiedad en $C_p(X)$ la analizamos en $C_s(X)$.

jangoa@fcfm.buap.mx, acontri@fcfm.buap.mx, mibarra@fcfm.buap.mx

Continuos $H(X)$ casi determinados

María de Jesús López Toriz

FCFM-BUAP

Coautor(es): Fernando Macías Romero, FCFM-BUAP

Sean $\mathcal{C}$ una clase de continuos, $X \in \mathcal{C}$ y $H(X)$ un hiperespacio del continuo X . Decimos que la clase $\mathcal{C}$ es $H(X)$ *casi determinada* si se cumple: si Y es un continuo tal que $H(X)$ es homeomorfo a $H(Y)$, entonces $Y \in \mathcal{C}$. En esta plática discutiremos algunas clases de continuos que son $H(X)$ casi determinadas.

mjlopez@fcfm.buap.mx, fmacias@fcfm.buap.mx

Una propiedad de composición de funciones

Emanuel Ramírez Márquez

FCFM-BUAP

Coautor(es): María de Jesús López Toriz, FCFM-BUAP

Sea $\mathbf{F}$ una clase de funciones continuas y suprayectivas entre espacios métricos compactos. Decimos que la clase $\mathbf{F}$ tiene la propiedad de la composición si para cualesquiera dos funciones f y g en $\mathbf{F}$, su composición $g \circ f$ también es un elemento de $\mathbf{F}$.

En esta plática hablaremos acerca de algunas clases de funciones y mostraremos

cuales de éstas tienen la propiedad de la composición.

jeison_415@hotmail.com, mjlopez@fcmf.buap.mx

[T 25]

Una caracterización topológica de los irracionales

Enrique Campos Morales

FCFM-BUAP

Coautor(es): Agustín Contreras Carreto, FCFM-BUAP

En esta plática hablaremos de algunas propiedades del espacio topológico de los números irracionales con la topología usual. Veremos dos nociones de dimensión cero que son equivalentes en la clase de los espacios métricos y separables. Por último damos una caracterización de este espacio.

zelaromce@hotmail.com, acontri@fcmf.buap.mx

[T 26]

Algunas propiedades Topológicas del Conjunto de Cantor

Lucero Guadalupe Contreras Hernández

FCFM-BUAP

Coautor(es): Fernando Macías Romero, FCFM-BUAP

En esta plática se definirá el conjunto de Cantor, comentaremos algunas de sus propiedades topológicas y veremos que a pesar de ser un espacio contraintuitivo se comporta bastante bien en ciertos aspectos.

lucero1602@gmail.com, fmacias@fcmf.buap.mx

[T 27]

Hiperespacios de continuos anclados en un punto

José Luis Suárez López

FCFM-BUAP

Coautor(es): Raúl Escobedo Conde, FCFM-BUAP

Javier Sánchez Martínez, FCFM-BUAP

Para un continuo X (espacio metrizable, compacto y conexo), $C(X)$ denota el hiperespacio de todos los subcontinuos de X , equipado con la topología inducida por la métrica de Hausdorff. El hiperespacio de los subcontinuos de X anclados en un punto $p \in X$ es el subespacio de $C(X)$ dado por $C(p, X) = \{A \in C(X) : p \in A\}$. En esta plática comentamos de relaciones entre las propiedades topológicas

de X y las de $C(p, X)$, presentadas por Patricia Pellicer-Covarrubias en *The hiperespaces* $C(p, X)$, Topology proceedings, vol. 27, No. 1, 2003.
la.verdad.axiomatica@gmail.com, escobedo@fcm.buap.mx,

[T 28]

Hiperespacios de conjuntos que no desconectan un continuo

Raúl Escobedo Conde
FCFM-BUAP

Dado un continuo consideramos la colección de todos sus subconjuntos cerrados, no vacíos, de interior vacío y cuyo complemento es conexo (conexo por continuos); equipamos a esta colección con la topología de Vietoris, y la denominamos el hiperespacio de los conjuntos que no desconectan (no desconectan débilmente) al continuo. Comentaremos acerca de estos hiperespacios.

escobedo@fcm.buap.mx

[T 29]

Generalizaciones de compacidad en la Topología General y en la Álgebra Topológica

Juan Alberto Martínez Cadena
UAM-I

La compacidad tiene un peso mayor en la Topología General, y es aquí, donde es usual aplicar diversos resultados generales a un espacio topológico compacto. Es muy conocido el hecho de que cualquier conjunto infinito se le puede dotar con muchas topologías, pero si este cuenta con una estructura de grupo, es inmediato pensar en la relación que guardan la operación de grupo y los elementos de la topología. Un grupo paratopológico (G, τ) consiste de un grupo abstracto G dotado de una topología τ , con la cual la multiplicación es conjuntamente continua. Un grupo paratopológico es llamado grupo topológico si la inversión $In : G \rightarrow G$ definida como $In(x) = x^{-1}$ para cada $x \in G$, es continua. En esta charla realizaré un estudio comparativo en la Topología General y en Álgebra Topológica de algunas propiedades de tipo compacidad, tales como: compacidad local, σ -compacidad, paracompacidad, compacidad numerable, pseudocompacidad, compacidad tenue, etc. Siendo consideradas en espacios topológicos, grupos

Teoría K torcida

Jesús Francisco Espinoza Fierro
UNISON

En esta plática se pretende mostrar un panorama general sobre Teoría K topológica y su versión con coeficientes locales, también conocida como K-teoría torcida. Ésta es un área que pertenece a la topología algebraica y que en los últimos años ha tenido un importante auge debido a su relación con elementos en teoría de cuerdas. Iniciaremos esta plática con un breve bosquejo de la teoría de haces vectoriales y la definición del grupo de K-teoría topológica. Posteriormente presentaremos una definición alternativa (Teorema de Atiyah-Janich) mediante cierto espacio de operadores de Fredholm y veremos como esta construcción nos permite definir nuevas versiones "torcidas" del grupo de K-teoría. Mostraremos varios ejemplos y aplicaciones.

jesus.espinoza@gauss.mat.uson.mx

Extensión de Katětov para espacios Hausdorff

Eduardo Jacobo Villegas
FC-UNAM

Un espacio Hausdorff X es H -cerrado si X es cerrado en todo espacio Hausdorff que lo contiene como subespacio. Se dice que Y es una extensión de un espacio X si X es un subespacio denso de Y . Denotamos por $E(X)$ a la colección de todas las extensiones de X . Para un espacio X y $Y, Z \in E(X)$, decimos que Y es proyectivamente mayor a Z , y se denota por $Y \geq Z$, si existe una función continua $f : Y \rightarrow Z$ tal que $f|_X = id_X$. Dado $\emptyset \neq Q \subseteq E(X)$, una extensión $Y \in E(X)$ es un máximo proyectivo en Q si $Y \in Q$ y $Y \geq Z$, para todo $Z \in Q$. En esta ponencia veremos que todo espacio de Hausdorff puede ser encajado de manera densa en un espacio H -cerrado. Para cada espacio X de Hausdorff construiremos una extensión kX de éste y después mostraremos que kX es una extensión H -cerrada de X ; dicha extensión resultará ser además el máximo proyectivo de las extensiones H -cerradas de X . Además, con el motivo de ejemplificar una extensión H -cerrada finalizaremos mencionando algunas propiedades de kN (la

extensión H -cerrada de los naturales).

manujave@comunidad.unam.mx

[T 32]

Una función biyectiva entre productos cartesianos

Noé Trinidad Tapia Bonilla

Escuela de Ciencias-UABJO

Coautor(es): Alicia Santiago Santos, IFM-UTM

Recordemos que el producto cartesiano de una cantidad finita de conjuntos $A_1, A_2, \dots, A_n$ es denotado por $\prod_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} A_i$ y definido como $\prod_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} A_i = \{(a_1, a_2, \dots, a_n) / a_i \in A_i, i \in \{1, 2, \dots, n\}\}$, mientras que el producto cartesiano de una colección arbitraria de conjuntos, $\{A_\alpha : \alpha \in J\}$, es denotado por $\prod_{\alpha \in J} A_\alpha$ y definido por $\prod_{\alpha \in J} A_\alpha = \{f : J \rightarrow \bigcup_{\alpha \in J} A_\alpha / (\forall \alpha \in J)(f(\alpha) \in A_\alpha)\}$. Si en la segunda definición hacemos $J = \{1, 2, \dots, n\}$, obtenemos una definición alternativa para el producto cartesiano de una cantidad finita de conjunto, a saber, $\prod_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} A_i = \{f : \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow \bigcup_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} A_i / (\forall i \in \{1, 2, \dots, n\})(f(i) \in A_i)\}$. El objetivo de esta charla es construir una función biyectiva entre estos conjuntos para mostrar que son equivalentes.

noetapia7@gmail.com, santiago.83@gmail.com

[T 33]

Conjuntos Z en Productos Simétricos

Rígel Apolonio Juárez Ojeda

Universidad de Bonn

Un *continuo* es un espacio métrico distinto del vacío, compacto y conexo. Dados un continuo X y un entero positivo n , consideramos el hiperespacio

$$F_n(X) = \{A \in 2^X \mid A \text{ es no vacío y tiene a lo más } n \text{ elementos}\},$$

al que se conoce como "*producto simétrico* de n copias de X ". Un subconjunto cerrado $A \subset X$ es un *conjunto Z* del espacio métrico (X, d) si para cada $\epsilon > 0$ hay una función continua $f_\epsilon : X \rightarrow X \setminus A$ tal, que $d(x, f_\epsilon(x)) < \epsilon$ para cada x en X . Algunos ejemplos de conjuntos Z son las fronteras $\partial[-1, 1]^n$ como subconjuntos de $[-1, 1]^n$ para cada n en $\mathbb{N}$, ya que para cada ϵ , la función dada por

$$\bar{x} \mapsto (1 - \frac{\epsilon}{2}) \cdot \bar{x}.$$

esquiva la frontera de nuestra celda. Se puede ver también que ningún elemento de $(-1, 1)^n$ puede estar en algún conjunto $\mathcal{Z}$ de $[-1, 1]^n$, y por lo tanto, cualquier conjunto $\mathcal{Z}$ de $[-1, 1]^n$ debe estar contenido en $\partial[-1, 1]^n$. Otra familia de ejemplos está dada por el cono CX sobre un espacio compacto y métrico X . Considérese a CX como el espacio cociente de $X \times [0, 1]$ que colapsa $X \times \{0\}$ en un punto. En este caso, la continuidad de las funciones de la forma $[x, t] \mapsto [x, (1 - \epsilon) \cdot t]$ implica que el conjunto de clases de equivalencia que están contenidas en $X \times \{1\}$ es un conjunto $\mathcal{Z}$ en CX . El estudio de los conjuntos $\mathcal{Z}$ se vio alentado por la caracterización del cubo de Hilbert dada por Toruńczyk, y de estos estudios han surgido preguntas como: ¿para qué continuos X se tiene que $F_1(X)$ es un conjunto $\mathcal{Z}$ en $C(X)$? ¿ Y en 2^X ? En el presente trabajo se considera la siguiente pregunta:

¿Para qué continuos X es $F_1(X)$ un conjunto $\mathcal{Z}$ en $F_n(X)$?

A la que damos respuesta para gráficas finitas y conexas utilizando herramientas de la topología algebraica, con lo que podemos relacionar las nociones de conjunto $\mathcal{Z}$ y de tipo de homotopía. Estas mismas técnicas se pueden aplicar a la clase de las gráficas finitas y a una clase más grande de continuos, lo que nos permite extender el alcance de nuestros resultados.

rjuarez@ciencias.unam.mx

[T 34]

El Problema de Scarborough-Stone

Fernando Hernández Hernández

UMSNH

En su artículo publicado en 1966, C. T. Scarborough y A. H. Stone preguntaron: ¿Es todo producto de espacios secuencialmente compactos un espacio numerablemente compacto?

Un espacio es *secuencialmente compacto* si cada sucesión tiene una subsucesión convergente, y un espacio es *numerablemente compacto* si cada cubierta abierta numerable tiene una subcubierta finita. Todos los espacios que consideraremos son espacios Tychonoff; o sea, completamente regulares y T_2 . Evidentemente hay ejemplos de espacios secuencialmente compactos cuyo producto no es secuencialmente compacto; pero C. T. Scarborough y A. H. Stone mostraron que el producto de no más que $\aleph_1$ espacios secuencialmente compactos es un espacio numerablemente compacto. No se sabe si en algún modelo para ZFC el problema

de Scarborough-Stone tiene una respuesta positiva. Asumiendo varios principios combinatorios se pueden construir varios contraejemplos. Recientemente mi estudiante M. A. Gaspar Arreola ha mostrado un nuevo contraejemplo suando la condición $\mathfrak{d} = \omega_1$.

fhernandez@fismat.umich.mx

[T 35]

Algunos subconjuntos cerrados de $\mathcal{CB}(X)$.

Victor Manuel Grijalva Altamirano

UTM

Sea X un espacio métrico. La colección:

$$\mathcal{CB}(X) = \{A \subset X : A \neq \emptyset, A \text{ acotado y } A \text{ es cerrado en } X\}.$$

Este conjunto es espacio métrico, considerando la métrica de Hausdorff. Sea $n \in \mathbb{N}$. Definimos las siguientes subcolecciones de $\mathcal{CB}(X)$.

1. $\mathcal{CTB}(X) = \{A \subset X : A \neq \emptyset, A \text{ totalmente acotado y } A \text{ es cerrado en } X\},$
2. $2^X = \{A \subset X : A \neq \emptyset \text{ y } A \text{ compacto } \},$
3. $C_n(X) = \{A \subset X : A \neq \emptyset, A \text{ acotado y } A \text{ tiene a lo más } n \text{ componentes}\},$
4. $F_n(X) = \{A \subset X : A \neq \emptyset \text{ y } A \text{ tiene a lo más } n \text{ elementos}\}.$

Se sabe que existen propiedades en los espacios métricos que no se heredan a cualquiera de sus subespacios, y que se heredan sólo si tales subespacios son subconjuntos cerrados del espacio total. Así, es importante saber cuándo un subconjunto es cerrado en el espacio considerado. En esta plática veremos condiciones necesarias para que $\mathcal{CTB}(X)$, 2^X , $C_n(X)$ y $F_n(X)$ sean subconjuntos cerrados en $\mathcal{CB}(X)$.

kavic1.marloc@gmail.com

[T 36]

Esferas, productos simétricos y cocientes de hiperespacios de continuos

Javier Sánchez Martínez

FCFM-BUAP

Coautor(es): Enrique Castañeda Alvarado, FC-UAEMéx

Para un continuo X , los símbolos $F_n(X)$ y $C(X)$ denotan al hiperespacio de todos los subconjuntos no vacíos de X con a lo más n puntos y al de todos los subcontinuos de X , respectivamente. Si $n > 1$, consideramos los espacios cociente $SF_1^n(X) = F_n(X)/F_1(X)$ y $C(X)/F_1(X)$, obtenidos al identificar $F_1(X)$ a un punto en $F_n(X)$ y $C(X)$, respectivamente. En esta plática estudiamos los continuos X tales que $SF_1^n(X)$ es homeomorfo a $C(X)/F_1(X)$ y analizamos condiciones para que estos espacios sean homeomorfos a esferas.

jsanchezm@fcfm.buap.mx, eca@uamex.mx

[T 37]

La propiedad del punto fijo en productos simétricos de continuos AR-Tominaga

José Antonio Martínez Cortez
FC-UAEMéx

Coautor(es): Enrique Castañeda Alvarado, FC-UAEMéx

Un *continuo* es un espacio métrico, compacto, conexo y no vacío. Dado un espacio X , decimos que X tiene la *propiedad del punto fijo*, si para cada función continua f de X en el mismo, existe $x \in X$ tal que $f(x) = x$. Dada $n \in \mathbb{N}$, el conjunto $F_n(X) = \{A \in 2^X \mid A \text{ tiene a lo más } n \text{ elementos}\}$ se define como el *n -ésimo producto simétrico de X* , con la topología inducida por la métrica de Hausdorff. En esta charla abordaremos la propiedad del punto fijo en productos simétricos de *continuos AR-Tominaga*.

jamartinezc@uaemex.mx, eca@uamex.mx

[T 38]

Sobre cómo los perros persiguen a los conejos

Hugo Villanueva Mendez
FCFM-UNACH

Un perro y un conejo se encuentran sobre cierto camino. Desde un punto, el perro comienza a perseguir al conejo y éste trata de no ser atrapado. En esta plática, daremos algunas condiciones al camino que aseguran que el perro termina por atrapar al conejo y otras en las que el conejo se puede escapar (si huye de manera adecuada).

hugo.villanueva@unach.mx

Axiomas de separación entre parejas

Florencio Corona Vázquez

FCFM -UNACH

En esta plática trataremos con algunos axiomas de separación definidos entre aquellos conocidos como T_0 y T_1 . Aquí mostraremos las relaciones entre estos axiomas de separación respecto a la implicación. Además, se desarrollan ejemplos para mostrar que dichas implicaciones son estrictas.

florencio.corona@unach.mx

Espacios totalmente desconexos de dimensión uno

Felix Capulín

UAEMex

Se sabe que en espacios métricos compactos separables ser totalmente desconexo es equivalente a ser cero dimensional, se sabe que hay espacios totalmente desconexos de dimensión uno, por ejemplo el llamado conjunto explosión de Cantor. En esta plática se verá que existen conjuntos totalmente desconexos de cualquier dimensión.

fcapulin@gmail.com

Una mirada a la propiedad del punto fijo en productos simétricos

Enrique Castañeda Alvarado

FC-UAEMEX

Coautor(es): José Antonio Martínez Cortez, FC-UAEMéx

José Guadalupe Anaya Ortega, FC-UAEMEX

Dados un espacio métrico, compacto, conexo y no degenerado, así como un número natural n , consideramos su n -ésimo producto simétrico como el espacio topológico cuyos elementos son subconjuntos no vacíos del espacio con a lo más n elementos y dotado con la métrica de Hausdorff. En esta charla discutiremos lo que existe así como lo recientemente descubierto por los autores sobre la propiedad del punto fijo en estos espacios.

eca@uaemex.mx, jamartinezc@uaemex.mx, jgao@uaemex.mx

Ciertas clases de continuos casi determinadas

Luis Alberto Guerrero Méndez

FCFM-BUAP

Coautor(es): David Herrera Carrasco, FCFM-BUAP

Fernando Macías Romero, FCFM-BUAP

Un *continuo* es un espacio métrico no vacío, compacto y conexo. Dados $\mathcal{C}$ una clase de continuos, $X \in \mathcal{C}$ y $H(X)$ un hiperespacio de X . Decimos que la clase $\mathcal{C}$ es $H(X)$ *casi determinada* si Y es un continuo tal que $H(X)$ es homeomorfo a $H(Y)$, entonces $Y \in \mathcal{C}$. En esta plática revisamos cuáles son algunas de las clases de continuos que son $H(X)$ casi determinadas para diversos hiperespacios $H(X)$.

luisalberto_gm4@hotmail.com,
fmacias@fcfm.buap.mx

dherrera@fcfm.buap.mx,

Productos simétricos de espacios topológicos

Jorge Marcos Martínez Montejano

Dados X un espacio topológico Hausdorff y $n \in \mathbb{N}$, definimos el enésimo producto simétrico de X como $F_n(X) = \{A \subset X : 1 \leq |A| \leq n\}$. Consideramos este hiperespacio con la topología de Vietoris. En esta plática discutiremos algunas propiedades topológicas que el espacio base pasa al hiperespacio y viceversa.

jmarcosmm@gmail.com

Una desigualdad cardinal de Arhangel'skiĭ

Jesús Fernando Tenorio Arvide

IFM-UTM

Coautor(es): Alejandro Ramírez Páramo, FCE-BUAP

Una de las desigualdades más importantes en la teoría de los invariantes cardinales topológicos es la debida a Arhangel'skiĭ, la cual nos garantiza que para cualquier espacio Hausdorff X , se cumple que $|X| \leq 2^{\chi(X)L(X)}$. Con este resultado, Arhangel'skiĭ resolvió un problema que permaneció abierto por casi cincuenta años. Desde entonces las contribuciones del resultado de Arhangel'skiĭ son bastas y variadas; entre otras, una técnica de demostración llamada método clausura o

técnica de Pol-Šapiroviĭ. En esta charla hablaremos de esta técnica de prueba y de algunos teoremas genéricos en la teoría de los invariantes cardinales.
jesustear@hotmail.com, aparamo@ece.buap.mx

[T 45]

Aposíndesis Mutua en el Producto Simétrico Suspensión

Franco Barragán Mendoza
IFM-UTM

Un continuo es un espacio métrico, compacto, conexo y no vacío. Un continuo X es *mutuamente aposindético* si para cualesquiera $x, y \in X$ con $x \neq y$, existen subcontinuos A y B de X tales que $x \in \text{int}(A)$, $y \in \text{int}(B)$ y $A \cap B = \emptyset$. Sean X un continuo y n un número natural. El n -ésimo producto simétrico de X , se denota y define como:

$$F_n(X) = \{A \subset X \mid A \text{ tiene a lo más } n \text{ puntos}\},$$

considerado con la métrica de Hausdorff. Para $n \geq 2$, definimos el n -ésimo *producto simétrico suspensión* de X , $SF_n(X)$, como el espacio cociente:

$$SF_n(X) = F_n(X)/F_1(X),$$

con la topología cociente. En esta plática mostraremos algunos resultados referente a la aposíndesis mutua del n -ésimo producto simétrico suspensión, $SF_n(X)$.
franco@mixteco.utm.mx

[T 46]

Separabilidad del espacio $\mathcal{CB}(X)$

Armando Romero Morales
IFM-UTM

Coautor(es): Franco Barragán Mendoza, UTM
Salvador Sánchez Perales, UTM

En un espacio métrico X , a la colección de subconjuntos no vacíos cerrados y acotados de X la denotamos por $\mathcal{CB}(X)$. Este conjunto es un espacio métrico considerado con la métrica de Hausdorff, la cual se define y denota como sigue:

$$\mathcal{H}(A, B) = \max\{\sup\{d(a, B) : a \in A\}, \sup\{d(b, A) : b \in B\}\}$$

En esta ocasión se analizarán condiciones necesarias y suficientes para la acota-

bilidad, acotabilidad total y separabilidad del espacio $\mathcal{CB}(X)$.

armando@mixteco.utm.mx,
ssanchez@mixteco.utm.mx

franco@mixteco.utm.mx,

[T 47]

Aproximación a fractales

Salvador Sánchez Perales

IFM-UTM

Coautor(es): Franco Barragán Mendoza, UTM

Armando Romero Morales, UTM

De manera intuitiva, un fractal es un objeto geométrico en el que se repite el mismo patrón a diferentes escalas y con diferente orientación. Varios de estos objetos pertenecen al hiperespacio 2^X para un cierto espacio métrico X . En esta plática se darán algunos resultados que permiten aproximar a cierto tipos de fractales.

es21254@yahoo.com.mx, franco@mixteco.utm.mx, armando@mixteco.utm.mx

Primer Congreso Internacional de
Matemáticas y
sus **Aplicaciones**

ACTIVIDADES
EN
ATLIXCO

213

Organizadores:

José Antonio Robles Pérez

Julita Reyes Cardoso

Jesús Pérez Romero

Israel A. Tapia Mendoza

Hora/Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-10:00		Sesión de Jóvenes y niños. IUPAC			
10:00-11:00	Sesión de Jóvenes y niños. Esc. Prim. Centro Obrero	Sesión de Jóvenes y niños. IUPAC		Sesión de Jóvenes y niños. Esc. Prim. 4 de Mayo.	
11:00-12:00	Sesión de Jóvenes,y niños. Esc. Prim. Centro Obrero	Sesión de Jóvenes y niños. IUPAC		Sesión de Jóvenes y niños. Esc. Prim. 4 de Mayo.	
17:00-18:00		Película: Donald en el país de las matemáticas. Cine Club George Méliees		Conferencia-Taller Centro de Maestros Atlixco	Película: Mente brillante Cine Club George Méliees
18:00-19:00		Película: Donald en el país de las matemáticas. Cine Club George Méliees		Conferencia-Taller Centro de Maestros Atlixco	Película: Mente brillante Cine Club George Méliees

Índice de autores

- Ávalos Rogel, Alejandra, 117
Ávila Pozos, Roberto, 85
Cortés Barradas, José Antonio, 96
Acosta Garcia, Gerardo, 195
Acuña Soto, Claudia Margarita, 97, 98, 101, 106, 108
Aguilar Guzmán, Jorge, 28
Aguilar López, Carlos, 81
Alexander Arredondo, John, 86
Alexandrov, Vladimir, 75, 76
Alexandrova, Tamara B., 75
Almendra Arao, Félix, 180
Alvárez Scherer, María de la Paz, 133
Alvarado Lepe, Alfredo, 166
Alvarado Pulido, Jose Joaquin, 66
Amador Alarcon, María del Pilar, 66
Amezcuca Gerardo, Lucero, 112
Anaya Ortega, José Guadalupe, 208
Andrade Cetto, Juan, 165
Angeles Vazquez, Alicia, 75
Angoa Amador, Juan, 26, 140, 142, 197, 199, 200
Anzures Martínez, Héctor, 153
Aparicio Hernández, Aarón, 130–132, 134
Aquino Camacho, Felix Augusto, 68, 69
Arenas Martínez, Yoanna, 174, 175
Arredondo Ruíz, Juan Héctor, 45
Arteaga Cervantes, Fabiana Mahtabel, 102
Ayala Raggi, Salvador, 165
Bárcenas, Everardo, 158
Barragán Amigón, Abraham Benito, 41
Barragán Hernández, Nancy, 178
Barragán Mendoza, Franco, 210, 211
Bautista Ramos, César, 29
Bautista Ramos, Raymundo, 17, 26
Benítez Armas, Adrián Fabio, 95
Berra Montiel, Jasel, 130
Bezanilla López, Arnoldo, 36
Borja Macías, Verónica, 150, 152
Bykov, Alexander, 192, 193
Cárdenas Cruz, Herón, 124
Córdova Salazar, Vianey, 194
Caballero Tzompa, Héctor, 132
Camacho Gutiérrez, José Ariel, 84
Campos León, Nathllely, 48
Campos Morales, Enrique, 201
Canizo Cortés, Jaqueline, 171
Cante Morales, Marcela, 110
Capulín, Felix, 208
Carranza Loaiza, Ana Margarita, 153
Carreón Carral, Diana, 75
Casas de la Rosa, Javier, 155, 199
Casas Fernández, Alejandro, 63
Castañeda Alvarado, Enrique, 206–208

- Castillo Morales, Maribel, 176
 Castro Alva, José Juan, 180
 Cembranos Díaz, María del Pilar, 47
 Cenobio Castillo, Carolina, 113
 Cepeda Morales, Rodrigo Edmundo, 157
 Cervantes Gómez, Lucía, 64, 65, 67, 179
 Chávez Rodríguez, María Selene Georgina, 181
 Chimal Dzul, Henry, 30
 Cocoltzi Adame, Fernando, 26, 142
 Contreras Carreto, Agustín, 26
 Contreras Carreto, Agustín, 29, 140, 199–201
 Contreras Hernández, Lucero Guadalupe, 201
 Contreras Juárez, Roberto, 170, 178
 Contreras Pérez, Ángel, 28
 Corona Morales, Gregoria, 76
 Corona Vázquez, Florencio, 208
 Cortés Barradas, Blanca Estela, 96
 Cortés Barradas, José Antonio, 96
 Cortés Cortés, Ana Lizbeth, 72
 Cruz Suárez, Hugo Adán, 174, 181
 Cruzado Lima, Laura, 86
 Cuevas Juárez, Brenda Lizbeth, 114
 Curiel Neri, Margarita Itzel, 108
- Díaz Jiménez, Bogar, 121, 122
 Díaz Marín, Homero G., 122
 Djordjevic, Slavisa, 47, 48
 Domínguez May, Roger, 76
 Domínguez Soto, Patricia, 132
- Eddaly Guerra Velasco, 72
 Escamilla Reyes, Jesús Gabriel, 81
 Escamilla Reyna, Juan Alberto, 43, 44
 Escobar Mendoza, León, 134
- Escobedo Conde, Raúl, 201, 202
 Espíndola Pozos, Armando, 72
 Espinoza Fierro, Jesús Francisco, 203
 Estrada García, Juan Francisco, 72, 130–132
- Falcón Flores, Dania Hernández, 157
 Febronio Rodríguez, Manuel, 48
 Fernandes Campos, Hugo, 37
 Flores de Jesús, Lazaro, 194
 Flores Flores, Evelyn, 100
 Flores Flores, Edy, 73
 Flores Mena, Eladio, 69
 Flores Mena, José Eladio, 73, 81
 Flores Mendoza, Areli, 165
 Flores Sandoval, Maricela, 30
 Fraguera Collar, Andrés, 57–61, 68
- Gómez Arlene, 184
 Gómez Méndez, Jorge, 103
 Gómez Esparza, Leticia, 167
 Gómez López, Williams, 29
 Gómez Macedo, Rolando, 31
 Gallardo Quiroz, José Adrián, 156
 Gaona, Alejandro, 121
 García Ariza, Miguel Ángel, 125
 García Balán, Sergio Atayan, 158
 García de León Campero, Porfirio, 144
 García Ferreira, Salvador, 191
 García Ortiz, Ulises Bladimir, 108
 Garciadiego Dantan, Alejandro, 16
 Gasca Leyva, Eucario, 76
 González Aguilar, Luis, 28
 González Contreras, Miguel Ángel, 153
 González Pérez, Ana Luisa, 85
 González Sandoval, Jesús, 197
 Gorocica Titla, María Rosa, 98
 Grebennikov, Alexandre, 71, 72

Grijalva Altamirano, Victor Manuel , 206
 Guerrero Castellanos, José Fermi, 62
 Guerrero Méndez, Gerardo, 66
 Guerrero Méndez, Luis Alberto, 39, 66, 209
 Guerrero Sanchez, W. Fermin, 80
 Guevara Rojas, Liliana Itzel, 114
 Guillén Galván, Carlos, 29
 Gutiérrez Árias, José Eligio Moisés, 69
 Gutiérrez Árias, José Eligio Moisés, 76, 81, 82
 Gutiérrez Arias, José Eligio Moisés, 81
 Gutiérrez Méndez, Luis Ángel, 44
 Gutierrez Árias, José Eligio Moisés, 73
 Héctor Simón Vargas Martínez, 79
 Hernández Cervantes, Álvaro, 46
 Hernández Hernández, Fernando, 205
 Hernández Juárez, Julio, 144
 Hernández Montero, Eduardo, 58
 Hernández Montero, Ozkar, 59
 Hernández Ramírez, Anabel , 68
 Hernández Rebollar, Lidia Aurora, 41, 42, 97, 111, 115
 Hernández Rodríguez, Arezky, 57, 60
 Hernández Soriano, Haydee, 30
 Hernández Suárez, Carlos Moisés, 20
 Hernández Tello, Jesús Alejandro, 150
 Herrera Carrasco, David, 39, 194, 195, 209
 Herrera Cortés, Silvia, 177
 Herrera Juárez, Luis Fernando, 116
 Herrera Martínez, Adriana, 171
 Herrera Ramírez, José Guillermo, 42
 Herrera Ramírez, Tishbe Pilarh, 61
 Herrera Valdez, Marco Arieli, 83
 Herrera Zamora, Irene María, 105

Hoyos Cancino, Araceli, 27, 109
 Hoyos Sánchez, Guadalupe, 62
 Ibarra Contreras, Manuel, 36, 140, 199, 200
 Ilhuicatzí Netzahualcoyotl, Gonzalo, 181
 Illanes, Alejandro, 191
 Juárez Hernández, Bulmaro, 172
 Jacobo Villegas, Eduardo, 203
 Jaimes Sandoval, Ignacio, 104
 Jiménez Jiménez, Daniel, 198
 Jiménez Pozo, Miguel Antonio, 40, 46, 140
 José Antonio Cortés Barradas, 96
 Juárez Flores, Raúl, 192
 Juárez Hernández, Bulmaro, 173, 177, 179, 182, 183
 Juárez López, José Antonio, 100, 102, 105, 109, 112
 Juárez Ojeda, Rígel Apolonio, 204
 Juárez Ramírez, María Araceli, 97, 99, 111
 Juárez Salazar, Rigoberto, 80
 Kantún Montiel, Gabriel, 47
 Kennedy, Judy, 14, 196
 López Andrade, Carlos Alberto, 26
 López Alejandre, Ruth, 143
 López Andrade, Carlos Alberto, 30
 López Barrientos, José Daniel, 173
 López Toriz, María de Jesús, 200
 Landeros Olvera, Erik, 182
 Lara González, Estela, 132
 Lara González, Estela, 28
 León Medina, José Luis, 153
 Lemuz López, Rafael, 68

- Linares Fleites, Gladys, 176, 182
 Linares Gracia, Raúl, 140
 Méndez Alcocer, José Nobel, 40
 Macías Romero, Fernando, 39, 194, 195, 200, 201, 209
 Martínez Cadena, Juan Alberto, 202
 Martínez Cortez, José Antonio, 208
 Martínez Cortez, José Antonio, 207
 Martínez de la Vega, Verónica, 191
 Martínez García, Armando, 36
 Martínez Merino, María Eugenia, 97
 Martínez Montejano, Jorge Marcos, 209
 Martínez Palacios, María Teresa Verónica, 40
 Martínez Ruiz, Iván, 153, 199
 Maya Mendieta, Mario, 62, 70, 75
 McKiernan, Erin, 84
 Mejía De Dios, Jesús A., 87
 Meling López, Alf Enrique, 88, 145, 146
 Meling Navarro, Adriana María, 146
 Meling Navarro, Alfa Ivana, 145
 Mendoza Casas, José Javier, 19
 Mendoza Torres, Francisco Javier, 45
 Mendoza Torres, Gustavo, 167
 Merino Díaz, Ana Laura, 144
 Meza Mendieta, Johana Surey, 167
 Meza Saldaña, Estefania, 171
 Miguel Ruiz, Juan, 134
 Montero Rodríguez, Germán, 195
 Monterrosas Fuentes, Alfonso, 64, 67
 Montesinos Velásquez, Merced, 123
 Morín Castillo, María Monserrat, 68–70, 73, 82
 Morales Macías, María Guadalupe, 45
 Morelos Rodríguez, Lucero, 144
 Moreno Oliva, Víctor Iván, 124
 Muñoz Aguirre, Evodio, 78, 87
 Muñoz Toriz, Juan Pablo, 152
 Muñoz Vargas, Blanca Xochilt, 65, 179
 Navarro Verdugo, Adriana Leticia, 88, 145, 146
 Navarro Verdugo, José María, 88
 Neri de los Santos, Héctor Jesús, 154, 155
 Nieto Méndez, Ana Luisa, 171
 Ochoa Chávez, Guadalupe, 131
 Olivares Aguayo, Héctor Alonso, 167, 169
 Oliveros Oliveros, José Jacobo, 68–70
 Olvera Cruz, Felipe, 111
 Oroza Hernández, Ana Aleyda, 176
 Ortíz Ramírez, Ambrosio, 40
 Ortega Hernández, María Alejandra, 178
 Ortigoza Capetillo, Gerardo Mario, 80
 Ortiz Castillo, Yasser Fermán, 42, 196
 Ortiz Ramírez, Ambrosio, 167, 169
 Pérez Becerra, Tomás, 43
 Pérez Castro, Ana Laura, 115
 Pérez Gaspar, Miguel, 159
 Pérez Romero, Jesús, 145
 Palacios, Lourdes, 47
 Palomino Jiménez, Carlos, 170, 178
 Peña García, J. A., 78
 Percino Figueroa, Boris Asdrubal, 73
 Perez Saldivar, Juan Armando, 67
 Perroni García, Agustín Adrian, 82
 Piña Guillén, Jesús, 64, 67
 Pichardo Mendoza, Roberto, 156–158
 Pichardo Zamora, María Fernanda, 183
 Pliego Pliego, Emilene Carmelita, 60
 Poisot Macías, Julio Erasto, 85

- Ponce de León Puig, Nubia Ilia, 82
 Popoca Rodríguez, Xochilt, 73
 Posadas Hernández, René, 59
 Puente Vázquez, Elsa, 38
- Ramírez Contreras, Juan Manuel , 28
 Ramírez Juárez, Mauricio, 36
 Ramírez Márquez, Emanuel, 200
 Ramírez Maciel, Juan Carlos, 101
 Ramírez Páramo, Alejandro, 198, 199, 209
 Ramírez Romero, Cupatitzio, 122
 Ramírez Sánchez, Gabriela Guadalupe, 172
 Ramírez Zayas, Julio Armando , 27
 Ramos Romero, Mariana Trinidad, 115
 Remedios Santiago, Leonardo, 38
 Reyes Cardoso, Julita, 145
 Reyes Cervantes, Hortensia Josefina, 171, 175, 180
 Reyes Flores, Juan Armando, 152
 Reyes Matamoros, Jenaro M., 183
 Reyes Moreno, Maribel, 75
 Reyes Santos, Ligia María, 172
 Robledo Sanchez, Carlos, 80
 Robles Pérez, José Antonio, 145
 Rodríguez Campo, Andrés, 168
 Rodríguez Fuentes, Javier, 111
 Rodríguez Sánchez, Ángel, 132
 Rodríguez Tzompantzi, Daniela, 44
 Rodriguez López, Y, 191
 Román Hernández, Edwin, 123, 124
 Romano Gómez, Gilberto, 62
 Romero Morales, Armando, 210, 211
 Romero, Juan M., 121, 123
 Roque Tlatelpa, Iván Moisés, 43
 Rubin Linares, Gustavo, 66
- Sánchez Arévalo, César Alejandro, 156
 Sánchez González, Arturo, 131
 Sánchez Jiménez, Alfredo, 193
 Sánchez Martínez, Javier, 201, 206
 Sánchez Martínez, Jorge Alberto, 193
 Sánchez Martínez, Wilver, 124
 Sánchez Morgado, Héctor, 72, 73
 Sánchez Perales, Salvador, 210, 211
 Sánchez Robles, Brenda Solehyr, 112
 Sánchez Ruiz, José Adán, 113
 Sánchez Sánchez, Sergio, 123, 124
 Sánchez Taxis, Fernando, 197
 Sánchez Urrieta, Susana, 62
 Salem Silva, Francisco, 78, 87
 Salgado Suarez, Gladys Denisse, 169
 Santiago Santos, Alicia, 204
 Santos Mellado, Jorge Alonso, 97
 Santos Viveros, Eréndira, 113
 Serrano Mestiza, José Alberto, 70
 Sienra Loera, Guillermo, 133
 Silva Ortigoza, Gilberto, 122
 Silva, Eliud, 184
 Slisko, Josip, 99, 105, 108–110, 113, 115, 116
 Solis Baas, Neyfis Vanessa, 182
 Sombrero Espinoza, Jordán, 113
 Soriano Soriano, Celestino, 26
 Soto, Enrique, 75
 Suárez López, José Luis, 201
 Suárez Xique, Román, 122
- Téllez Huerta, Fredy Jaime, 152
 Tajonar Sanabria, Francisco Solano, 170, 174, 175, 183
 Tamariz Mascarúa, Ángel, 22
 Tamayo Pérez, Karen Gabriela, 173
 Tamayo Vásquez, Claudia Constanza, 67

Tapia Bonilla, Noé Trinidad, 204
Temoltzi Ávila, Raúl, 78
Tenorio Arvide, Jesús Fernando, 209
Toledo Nieto, Ivonne Alejandra, 70
Torres del Castillo, Gerardo, 122
Torres Hernández, Roberto, 142

Vázquez Guevara, Víctor Hugo, 183
Vázquez Juárez, Areli, 133
Vázquez León, Aldo, 71
Valenzuela Valenzuela, Laura Angélica,
181
Vargas Martínez, Héctor Simón, 77,
166, 168
Vazquez Guevara, Victor Hugo, 181
Velázquez Quesada, Mercedes, 122
Velasco González, Estela, 96
Velasco Luna, Fernando, 175, 183
Velez Salazar, Ruben, 152
Ventura Ramírez, Carlos, 154, 155
Villa Hernández, David, 28
Villanueva Mendez, Hugo, 207

Yaretzi López Gómez, 141

Zúñiga Becerra, Benjamín, 142
Zacarías Flores, José Dionicio, 169
Zaragoza Antonio, Sulio, 123
Zavala López, Brenda, 174
Zavaleta Rodríguez, Raziel, 141
Zeleny Vázquez, Pablo Rodrigo, 95, 99,
110, 114, 116