

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD AZCAPOTZALCO

XXII Jornadas de Análisis Matemático y sus Aplicaciones



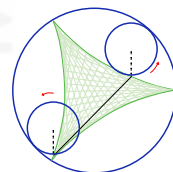
En memoria de Jaime Cruz Sampedro (1955-2015)

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencias Básicas

Edificio HP, planta baja

<https://jornadasanalisisuama.wordpress.com/>

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



DIRECTORIO

Dr. Romualdo López Zárate
RECTOR DE LA UNIDAD AZCAPOTZALCO

M. en C. Abelardo González Aragón
SECRETARIO DE LA UNIDAD

Dra. Ma. de Lourdes Delgado Núñez
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE
CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

Mtra. Gabriela Del Valle Díaz Muñoz
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS BÁSICAS

Dr. Jorge A. Esquivel Ávila
JEFE DEL ÁREA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO
Y SUS APLICACIONES

Presentación

El objetivo de las Jornadas de Análisis Matemático y sus Aplicaciones es dar a conocer el trabajo de investigación que realiza el personal académico del Departamento de Ciencias Básicas de la UAM-Azcapotzalco, en general, y del Área de Análisis Matemático y sus Aplicaciones en particular, así como también instituciones de Investigación y Educación Superior como la UNAM, el IPN, la U Autónoma del Estado de Hidalgo, la U Tecnológica de la Mixteca, la U Autónoma del Estado de México, la Universidad Nacional de Colombia, el Harvey Mudd College, las otras unidades de la UAM, entre otras, para fomentar el trabajo en equipo, interinstitucional y multidisciplinario entre los miembros de las mismas, y así fomentar el trabajo, la educación y la investigación de primer nivel en el país, por lo que profesores de estas instituciones reconocidas son invitados a participar también en nuestras Jornadas.

Las Jornadas son organizadas por el Área de Análisis Matemático y sus Aplicaciones, del Departamento de Ciencias Básicas, a su vez perteneciente a la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Se efectuarán del 17 al 21 de octubre de 2015. La cita es en el Salón de Seminarios del Departamento de Ciencias Básicas de la UAM-Azcapotzalco, Edificio HP, planta baja de 13:00 a 15:00 horas.

El evento está dirigido a especialistas, estudiantes de posgrado y de licenciatura y al público en general. Se contará con 10 conferencias.

En esta ocasión, las XXII Jornadas estarán dedicadas a la memoria de nuestro compañero, colega, maestro y amigo, el Profesor Jaime Cruz Sampedro, a casi un año de su partida. No obstante, él permanece con nosotros con su recuerdo, su ejemplo y en nuestras memorias.

Esperamos contar con su presencia.

Atentamente,

Comité organizador.

Semblanza

Piedra de sol

un sauce de cristal, un chopo de agua,
un alto surtidor que el viento arquea,
un árbol bien plantado mas danzante,
un caminar de río que se curva,
avanza, retrocede, da un rodeo
y llega siempre:
(...)

Octavio Paz

Jaime Cruz Sampedro, "Sam" (como se presentaba cuando lo conocíamos) nació el 30 de abril de 1955 en Jicotlán, Oaxaca. En el año de 1968 emigró junto con su familia a la Ciudad de México en donde estudió la licenciatura en Física y Matemáticas en la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) del Instituto Politécnico Nacional. Posteriormente realizó estudios de maestría en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del mismo instituto. Realizó también estudios de maestría y doctorado en la Universidad de Virginia en Charlottesville, Virginia, E.U.A. en donde definió sus campos de investigación en: operadores de Schrödinger, análisis funcional, ecuaciones diferenciales parciales y física-matemática.

Plagado de interesantes e instructivas aventuras durante su estancia en los E.U.A., "Sam" regresa a nuestro país e inicia una excelente carrera profesional. Trabajó en la Universidad de las Américas, en Cholula, Puebla; en la Universidad de Tlaxcala, en Apizaco, Tlaxcala; en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UEAH), en Pachuca, Hidalgo. De cierto modo, cerrando un ciclo, regresó a la universidad en donde obtuvo su primer empleo (aún siendo estudiante de la ESFM): a la unidad Azcapotzalco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-A).

Durante su trayectoria, educó a cientos de estudiantes dejando una huella imborrable. Los motivó para ser excelentes profesionales o seguir sus estudios de posgrado. Dirigió diversas tesis de licenciatura y creó la licenciatura en Matemáticas Aplicadas en la UAEH. En la UAM-Azcapotzalco le dió un nuevo giro e impulso al Área de Análisis Matemático y sus Aplicaciones creando lazos con otras instituciones, así como también creando el ya famoso coloquio al que puso

el nombre de Coloquio Tlahuilcalli (Casa de Luz).

El profesor Sampedro fue una persona disciplinada, fuerte, tenaz y creativa, pero también un ser humano amable y comprensivo, siempre buscando el bien de los demás y el común. También poseía un gran sentido del humor, como lo imprimía en las miles de anécdotas que solía contar.

A casi un año de su partida, el 3 de noviembre de 2015, le dedicamos a nuestro compañero y amigo estas XXII Jornadas de Análisis Matemático y sus Aplicaciones.

Cuarteto

Ajeno a lo que puede traerte la fortuna.
Trata hoy de ser dichoso. Llena tu copa ufana.
Y bebe, reposándote, al claro de la luna
Que inútilmente, acaso, te buscará mañana

Rubaiyat de Omar Khayyam

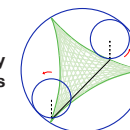
Índice general

Presentación	III
Semblanza	V
Programa	1
Resúmenes	3
Análisis de Clifford: geometría y análisis en \mathbb{R}^n (<i>Emilio Marmolejo Olea</i>)	3
Sistemas tipo wavelet que generan ciertos espacios atómicos (<i>Jorge Rivera Noriega</i>)	3
Sucesiones de Fibonacci y palabras de Sturm (<i>Pedro Miramontes Vidal</i>)	4
Turing-Hopf: un mecanismo morfogénico (<i>Faustino Sánchez Garduño</i>)	4
Operadores α -Fredholm sobre espacios de Hilbert (<i>Salvador Sánchez Perales</i>)	5
La ecuación de Hamilton-Jacobi para ciertos sistemas dinámicos no autónomos (<i>Alfonso Anzaldo Meneses</i>)	5
Propiedades aritméticas de los coeficientes de formas modulares (<i>Víctor Cuauhtemoc García Hernández</i>)	5
Desde operadores no acotados hasta la divulgación: la influencia de Sam (<i>Rubén Martínez Avendaño</i>)	6
Existencia y multiplicidad de soluciones para problemas elípticos cuasilineales (<i>Jorge I Cossio Betancur</i>)	6
Existencia de soluciones rotacionales a una ecuación de Laplace-Beltrami superlineal (<i>Alfonso Castro</i>)	7
Índice de participantes	9

Programa XXII Jornadas en Análisis Matemático
 UAM-A
 17-21 de octubre 2016

SALA	HORA	LUNES 17	MARTES 18	MIÉRCOLES 19	JUEVES 20	VIERNES 21
<i>EDIFICIO HP</i> Planta Baja	13:00–13:50 hrs.	<i>Emilio Marmolejo Olea</i> Análisis de Clifford: geometría y análisis en \mathbb{R}^n	<i>Pedro Miramontes Vidal</i> Sucesiones de Fibonacci y palabras de Sturm	<i>Salvador Sánchez Perales</i> Operadores α -Fredholm sobre espacios de Hilbert	<i>Víctor C. García Hernández</i> Propiedades aritméticas de los coeficientes de formas modulares	<i>Jorge I. Cossio Betancur</i> Existencia y multiplicidad de soluciones para problemas elípticos cuasilineales
<i>EDIFICIO HP</i> Planta Baja	13:50–14:00 hrs.	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ
<i>EDIFICIO HP</i> Planta Baja	14:00–14:50 hrs.	<i>Jorge Rivera Noriega</i> Sistemas tipo wavelet que generan ciertos espacios atómicos	<i>Faustino Sánchez Garduño</i> Turing-Hopf: un mecanismo morfogénético	<i>Alfonso Anzaldo Meneses</i> La ecuación de Hamilton-Jacobi para ciertos sistemas dinámicos no autónomos	<i>Rubén Martínez Avendaño</i> Desde operadores no acotados hasta la divulgación: la influencia de Sam	<i>Alfonso Castro</i> Existencia de soluciones rotacionales a una ecuación de Laplace-Beltrami superlineal

1



Resúmenes

Análisis de Clifford: geometría y análisis en \mathbb{R}^n

Emilio Marmolejo Olea

Instituto de Matemáticas, Unidad Cuernavaca-UNAM

17 Oct
13:00hrs.
HP

Nuestro primer punto será motivar el concepto de Álgebra Geométrica o Álgebra de Clifford. Para ello empezaremos recordando el producto cruz y su trascendencia en análisis vectorial. A continuación pasaremos al espacio Euclidiano y recordaremos las estructuras de producto interno y Álgebra exterior. Con todo esto construiremos las álgebras de Clifford. Los complejos y los cuaternios son los primeros ejemplos. Enseguida abordaremos el estudio de funciones con valores en estas álgebras. Este formato permite considerar simultáneamente funciones escalares, vectoriales o formas diferenciales. Tocaremos brevemente los operadores de Helmholtz, de Maxwell o de Dirac en este contexto.

Sistemas tipo wavelet que generan ciertos espacios atómicos

Jorge Rivera Noriega

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

17 Oct
14:00hrs.
HP

Describiremos algunos resultados clásicos y más recientes, en los que ciertas clase de ondículas (o wavelets) aportan ejemplos de base incondicional, o simplemente un sistema generador, para espacios de Lebesgue y Hardy en la recta real. Finalmente describiremos trabajo en colaboración con Hugo Ocampo, que incluye una extensión y algunas conjeturas relacionadas con dichos resultados.

18 Oct
13:00hrs.
HP

Sucesiones de Fibonacci y palabras de Sturm

Pedro Miramontes Vidal
Facultad de Ciencias, UNAM

La relación de Φ con los números de Fibonacci es bien conocida dado que la sucesión de los cocientes de los números consecutivos de Fibonacci es una sucesión de aproximantes racionales de Φ . Por otra parte, la palabra de Sturm de un número a es la sucesión de ceros y unos si se juega al billar cuadrado y se comienza con una línea recta de pendiente a agregando un cero a la sucesión cada vez que la trayectoria toque el borde vertical del billar y un uno si hace lo propio con el horizontal. La búsqueda de los puntos de las esquinas del billar que son los primeros puntos que tocan las palabras de Sturm de rectas con pendiente racional, lleva al estudio de sus coeficientes de Bézout y su representación gráfica exhaustiva lleva a lugares geométricos espirales en el plano que pudiesen tener que ver con las filotaxias espirales.

Este es un trabajo conjunto con Benjamín Itza y Roberto López.

18 Oct
14:00hrs.
HP

Turing-Hopf: un mecanismo morfogenético

Faustino Sánchez Garduño
Facultad de Ciencias, UNAM

En 1952 el matemático británico Alan Mathison Turing propuso un mecanismo morfogenético para describir la emergencia de patrones (con énfasis en los biológicos). Éste se basa en la ocurrencia de dos procesos básicos: reacción de sustancias y la difusión de éstas. Desde su propuesta, el mecanismo de Turing ha sido usado para explicar la emergencia de estructuras ordenadas en gran cantidad de sistemas. También, desde entonces, se han realizado extensiones a la propuesta original. En la plática se presentarán algunos resultados cuando los dos mecanismos básicos mencionados, ocurren en dominios con dinámica (crecimiento y cambio en la curvatura) y cuyo mecanismo morfogenético es el que proviene de combinar el de Turing con una bifurcación de Hopf.

Operadores α -Fredholm sobre espacios de Hilbert

Salvador Sánchez Perales
Universidad Tecnológica de la Mixteca

19 Oct
13:00hrs.
HP

Sea H un espacio de Hilbert de dimensión h , $h > \aleph_0$, y sea α un cardinal tal que $1 \leq \alpha \leq h$. Un subespacio lineal K de H es α -cerrado, si existe un subespacio lineal cerrado E de H tal que $E \subseteq K$ y $\dim(K \cap E^\perp) < \alpha$. Este concepto permite generalizar la noción de operador de Fredholm, [1], en la siguiente forma: Un operador $T \in B(H)$ es α -Fredholm, si $R(T)$ es α -cerrado, $\dim N(T) < \alpha$ y $\dim R(T)^\perp < \alpha$.

En la plática se enunciarán algunas propiedades que cumplen los operadores α -Fredholm y las semejanzas que tienen con los operadores de Fredholm.

[1] G. Edgar, J. Ernest and S. G. Lee, Weighing operator spectra, Indiana Univ. Math. J. 21 1(1971), 61-80.

La ecuación de Hamilton-Jacobi para ciertos sistemas dinámicos no autónomos

Alfonso Anzaldo Meneses
Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco

19 Oct
14:00hrs.
HP

En esta plática se utiliza el método de Hamilton-Jacobi para estudiar sistemas dinámicos no autónomos asociados a Hamiltonianos cuadráticos en n -dimensiones con coeficientes dependientes del tiempo. El método está relacionado con transformaciones canónicas cuya cuantización es esbozada. Son mostrados algunos ejemplos incluyendo constricciones no-holonómicas.

Propiedades aritméticas de los coeficientes de formas modulares

Víctor Cuauhtemoc García Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco

20 Oct
13:00hrs.
HP

Sea f una eigenforma normalizada de Hecke de peso $2k \geq 4$ del grupo modular completo con expansión de Fourier

$$f(z) = \sum_{n=1}^{\infty} c(n)e^{2\pi inz}, \quad \Im z > 0,$$

tal que los coeficientes $c(n)$ son enteros. En esta charla probaremos que los coeficientes de dichas formas modulares forman una base aditiva de los enteros.

Es decir existe una constante ℓ , que depende de la forma f , tal que para todo entero N existen enteros n_i , $1 \leq i \leq \ell$, que resuelven la ecuación

$$N = c(n_1) + \cdots + c(n_\ell).$$

El trabajo presentado se realizó conjuntamente con el Dr. Florin Nicolae.

Desde operadores no acotados hasta la divulgación: la influencia de Sam

20 Oct
14:00hrs.
HP

Rubén Martínez Avendaño

Centro de Investigación en Matemáticas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

En esta charla, daré un recuento personal sobre la influencia que Jaime Cruz Sampedro tuvo en mi desarrollo profesional, empezando por un trabajo conjunto con Sam sobre operadores de Schrödinger, pasando por mi trabajo actual sobre problemas de operadores acotados. También mencionaré los trabajos de divulgación de Sam, los cuales han tenido una fuerte influencia sobre la manera en que veo las matemáticas y como trato de inculcarlas a los estudiantes.

Existencia y multiplicidad de soluciones para problemas elípticos cuasilineales

21 Oct
13:00hrs.
HP

Jorge I Cossio Betancur

Escuela de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia

In this talk we study the existence of solutions for the quasilinear elliptic boundary value problem

$$\begin{cases} \Delta_p u + f(u) = 0 & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases} \quad (1)$$

where $\Delta_p u = \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} \nabla u)$ is the p -Laplace operator, $p > 1$, $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N \geq 2$) is a bounded and smooth domain, and $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is a nonlinear function such that $f(0) = 0$.

First we present some results concerning the existence of multiple *radial* solutions for problem (1), when the nonlinearity is either p -asymptotically linear at infinity or p -asymptotically superlinear at the origin. The main tools that we use are bifurcation theory and the shooting method.

Additionally, we prove the existence of multiple solutions for problem (1), when the p -derivative at zero and the p -derivative at infinity are greater than the first eigenvalue of the p -Laplace operator. We extend a result due to J. Cossio, S. Herrón, and C. Vélez [2] obtained for the semilinear case. Our proof uses a global bifurcation theorem, bifurcation from infinity, and a nonlinear version of the strong maximum principle. We show the existence of multiple solutions and we provide qualitative properties of these solutions.

Besides statements of principal results, we also mention some open problems which seem to be of interest for nonlinear analysts.

* Joint work with S. Herrón and C. Vélez (UN Colombia)

Existencia de soluciones rotacionales a una ecuación de Laplace-Beltrami superlineal

Alfonso Castro

Department of Mathematics, Harvey Mudd College

21 Oct
14:00hrs.
HP

Mostramos la existencia de infinitas soluciones rotacionales para un problema de Laplace-Beltrami en variedades de rotación. Este problema se reduce al estudio de una ecuación diferencial ordinaria de orden dos definida en un intervalo $[a, b]$ que es singular en ambos extremos. Se implementa el método del disparo de singularidad a singularidad. Este es un trabajo conjunto con el Profesor Ivan Ventura.

Índice de participantes

Anzaldo Meneses

Alfonso , 5

Castro

Alfonso , 7

Cossio Betancur

Jorge I , 6

García Hernández

Victor Cuauhtemoc, 5

Marmolejo Olea

Emilio, 3

Martínez Avendaño

Rubén , 6

Miramontes Vidal

Pedro, 4

Rivera Noriega

Jorge , 3

Sánchez Garduño

Faustino , 4

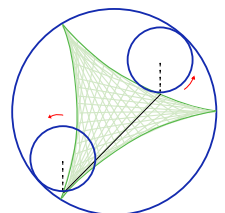
Sánchez Perales

Salvador , 5

Jacob

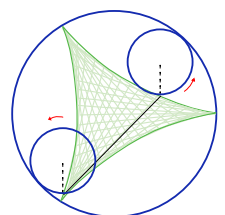
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



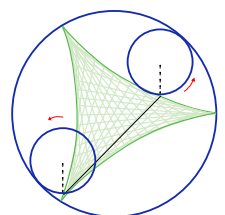
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



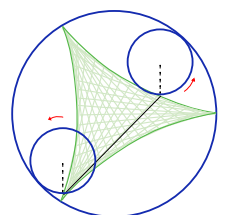
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



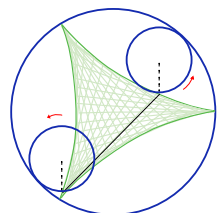
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



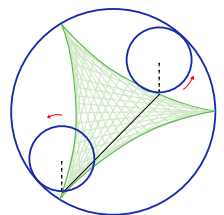
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



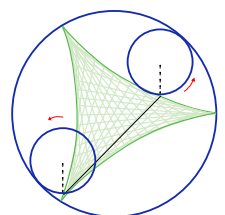
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



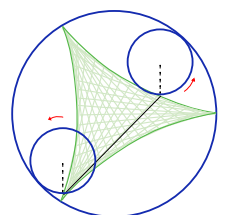
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



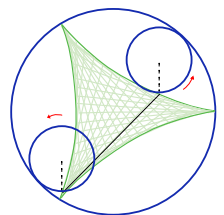
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



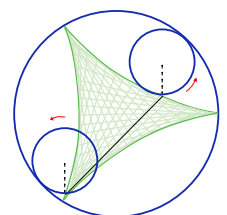
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



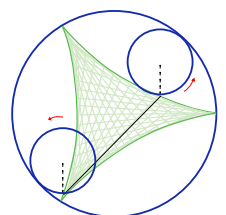
Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



Notas

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones



XXIII

del 17 al 21 de octubre de 2016

Jornadas de Análisis Matemático y sus Aplicaciones

Viento

Nada soy yo, cuerpo
que flota, luz, oleaje;
todo es del viento y el
viento es aire siempre de viaje.



Octavio Paz

En memoria de Jaime Cruz Sampedro (1955-2015)

Área de Análisis Matemático y
sus Aplicaciones

