Capítulo 1

Tabla de horarios

<table>
<tr><th colspan="6">Análisis en Honor a José Ángel Canavati Ayub pág. 3</th></tr>
<tr><th>Hora</th><th>Lunes</th><th>Martes</th><th>Miércoles</th><th>Jueves</th><th>Viernes</th></tr>
<tr><td>9:00-9:50</td><td rowspan="3">Inauguración</td><td>2.8</td><td>2.17</td><td>2.23</td><td>2.32</td></tr>
<tr><td>10:00-10:20</td><td>2.9</td><td>2.18</td><td>2.24</td><td></td></tr>
<tr><td>10:20-10:40</td><td>2.10</td><td>2.19</td><td>2.25</td><td>2.33</td></tr>
<tr><td>10:40-11:00</td><td rowspan="2">PLENARIA 1</td><td>2.11</td><td>2.20</td><td>2.26</td><td>2.34</td></tr>
<tr><td>11:00-11:30</td><td colspan="4">Café</td></tr>
<tr><td>11:40-12:00</td><td>Traslado</td><td>2.12</td><td>2.21</td><td>2.27</td><td></td></tr>
<tr><td>12:00-12:50</td><td>2.1</td><td>2.13</td><td>2.22</td><td>2.28</td><td></td></tr>
<tr><td>12:50-13:00</td><td colspan="5">Traslado</td></tr>
<tr><td>13:00-13:20</td><td>2.2</td><td rowspan="3">PLENARIA 2</td><td rowspan="3">PLENARIA 3</td><td rowspan="3">PLENARIA 4</td><td rowspan="3">PLENARIA 5</td></tr>
<tr><td>13:20-13:40</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>13:20-14:00</td><td>2.4</td></tr>
<tr><td>14:00-16:30</td><td colspan="2">COMIDA</td><td rowspan="12">Tarde Libre</td><td colspan="2">COMIDA</td></tr>
<tr><td>16:40-17:00</td><td rowspan="3">2.5</td><td rowspan="3">2.14</td><td>2.29</td><td></td></tr>
<tr><td>17:00-17:20</td><td>2.30</td><td></td></tr>
<tr><td>17:20-17:40</td><td>2.31</td><td></td></tr>
<tr><td>17:40-18:10</td><td colspan="2">Café</td><td colspan="2">Café</td></tr>
<tr><td>18:10-18:30</td><td>2.6</td><td>2.15</td><td rowspan="2">PLENARIA 8</td><td rowspan="2">PLENARIA 9</td></tr>
<tr><td>18:30-18:50</td><td>2.7</td><td>2.16</td></tr>
<tr><td>18:50-19:00</td><td colspan="2">Traslado</td><td rowspan="3">HOMENAJE JORGE IZE</td><td>Traslado</td></tr>
<tr><td>19:00-19:50</td><td>PLENARIA 6</td><td>PLENARIA 7</td><td rowspan="2">Asamblea General</td></tr>
<tr><td>19:50-20:50</td><td rowspan="3">HOMENAJE ERNESTO LACOMBA</td><td rowspan="3">HOMENAJE FRANCISCO RAGGI</td></tr>
<tr><td>20:50-21:00</td><td></td><td>Traslado</td></tr>
<tr><td>21:00-21:50</td><td></td><td>Clausura</td></tr>
<tr><td colspan="6">Salón I2</td></tr>
</table>

2.1 **Operadores de Toeplitz y normas mixtas**
Salvador Pérez Esteva (Invitado) (CPI, Pos)

2.2 **Isolated eigenvalues of linear operators and perturbations**
Slavisa Djordjevic (RI, Pos)

2.3 **Sobre la continuidad del espectro del automorfismo de Pascal**
Josué Daniel Vázquez Becerra (RT, 2Lic)

2.4 **Diagonal generalizada de operadores lineales**
Cesar Alberto Grajales Castro (RI, Pos)

2.5 **El problema del subespacio invariante**
Francisco Marcos López García (CPI, 2Lic)

2.6 **Operadores normales y algunas de sus generalizaciones**
Héctor Manuel Garduño Castañeda (RT, Pos)

2.7 **Generalizaciones de los operadores auto-adjuntos en el espacio de Hilbert**
Manuel Febronio Rodríguez (RT, Inv)

2.8 **¿Qué son las Q-álgebras?**
María de Lourdes Palacios Fabila (CPI, Pos)

2.9 **Álgebras C^* generadas por el plano complejo cuántico $\mathcal{O}(\mathbb{C}_q)$**
Ismael Cohen (RI, Inv)

2.10 **Formulas integrales y condiciones de radiación para la ecuación de Helmholtz y algunas de sus generalizaciones**
Emilio Marmolejo Olea (RI, 2Lic)

2.11 **Operadores de Calderón-Zygmund sobre espacios de Sobolev en dominios**
Víctor Alberto Cruz Barriguete (RI, Inv)

2.12 **El problema L^p Dirchlet para la ecuación de Laplace**
Luis René San Martín Jiménez (RT, Pos)

2.13 **Algo de Análisis de Fourier para el problema L^p Dirichlet**
Jorge Rivera Noriega (Invitado) (CPI, 2Lic)

2.14 **El lema de Ahlfors-Schwarz**
Lino Feliciano Reséndis Ocampo (CDV, 2Lic)

2.15 **Sobre las fórmulas de Hilbert, Schwarz y Poisson en la teoría de funciones de una variable compleja**
Marco Antonio Pérez de la Rosa (RT, 2Lic)

2.16 **Clases de funciones en $\mathbb{C}^n$ ponderadas por medio del gradiente invariante**
Diana Denys Jiménez (RT, 2Lic)

2.17 **Problemas de Control y Análisis Funcional**
Breitner Ocampo (CDV, 2Lic)

2.18 **Dos nuevos teoremas de suficiencia en control óptimo**
Gerardo Sánchez Licea (RI, Inv)

2.19 **Operadores polinomiales para la aproximación unilateral para funciones en el espacio $W_p^r[0,1]$**
Reinaldo Martínez Cruz (RI, Inv)

2.20 **Teoremas de tipo cuantitativo y cualitativo en la aproximación polinomial**
Víctor Manuel Méndez Salinas (RI, 2Lic)

2.21 **The Matrix Blaschke–Potapov Product of the Hausdorff Matrix Moment Problem**
Abdon Eddy Choque Rivero (RI, 2Lic)

2.22 **Zeros of Sobolev orthogonal polynomials on the unit circle**
Luis Enrique Garza Gaona (Invitado) (CI, Inv)

2.23 **Una integral más general que la de Lebesgue**
Luis Ángel Gutiérrez Méndez (CDV, 2Lic)

2.24 **Tópicos especiales del espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables**
Juan Alberto Escamilla Reyna (RI, Inv)

2.25 **La identidad de Poisson para funciones no necesariamente Lebesgue integrables**
Eder Cardoso García (RI, 2Lic)

2.26 **Sobre la transformada de Laplace usando la integral de Henstock**
Salvador Sánchez Perales (RI, Pos)

2.27 **El espacio de las funciones Henstock–Kurzweil, su completación y sus isometrías**
María Guadalupe Morales Macías (RT, Pos)

2.28 **Todo cabe en un espacio de Hilbert sabiéndolo acomodar**
Rubén Alejandro Martínez Avendaño (Invitado) (CDV, 2Lic)

2.29 **Extensión óptima de ciertos operadores lineales usando medidas vectoriales**
Husai Vázquez Hernández (RI, 2Lic)

2.30 **Fórmulas de Sokhotski–Plemelj para funciones que toman valores en un espacio de Banach**
Cesar Octavio Pérez Regalado (RT, 2Lic)

2.31 **Espacios de Hardy vectoriales**
Hugo Ocampo Salgado (RI, Inv)

2.32 **La transformada wavelet direccional**
Daniel Espinosa Pérez (CDV, 2Lic)

2.33 **El conjunto de operadores $alpha$-Fredholm como ejemplo de regularidades**
Fernando Hernández Díaz (RI, Pos)

2.34 **La inversa Mary y la teoría Fredholm generalizada**
Gabriel Kantun Montiel (RI, Pos)

Capítulo 2

Resúmenes

2. Análisis en Honor a José Ángel Canavati Ayub

2.1. Operadores de Toeplitz y normas mixtas (CPI, Pos)

Salvador Pérez Esteva, spesteva@gmail.com *(Instituto de Matemáticas Unidad Cuernavaca Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Llamamos A^2 al espacio de Bergman en el disco D (las funciones holomorfas en $L^2(D)$) y consideramos operadores de Toeplitz en el espacio de Bergman A^2, es decir, operadores de la forma $T_\varphi g = P(\varphi g)$, para $g \in A^2$, donde φ es una función medible en D y P es la proyección ortogonal de $L^2(D)$ sobre A^2. Un método para saber si dicho operador es acotado, compacto o está en alguna de las clases Schatten S_p, es el uso de la llamada transformada de Berezin de φ y su pertenencia a los espacios L^p del disco con la medida hiperbólica. Es posible descomponer un operador de Toeplitz de manera diádica desde varios puntos de vista para estudiar clases interesantes de operadores de Toeplitz compactos y su relación con las normas mixtas clásicas $L^p(L^q)$ o de Herz de las correspondientes transformadas de Berezin.

2.2. Isolated eigenvalues of linear operators and perturbations (RI, Pos)

Slavisa Djordjevic, slavdj@fcfm.buap.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
For an infinite dimension Banach space X, with $B(X)$ we denote the algebra of all linear bounded operators on X, $F(X)$ the ideal of all finite-dimensional rank operators and $K(X)$ the ideal of all compact operators. For $T \in B(X)$, let $\sigma(T)$ be the spectrum of T, $\sigma_p(T)$ set of all eigenvalues of T, and $\pi_0(T)$ the set of all isolated eigenvalues of finite geometric multiplicity (Riesz point). The perturbation of an operator by some finite-dimensional orcompact operator is a usual technique in areas of operator equations. Our interest is finding the class of operators that preserve isolated eigenvalues after perturbation with some compact operator.

2.3. Sobre la continuidad del espectro del automorfismo de Pascal (RT, 2Lic)

Josué Daniel Vázquez Becerra, jdvb@cimat.mx *(Universidad de Guanajuato (UG))*
Se presentará un criterio general para determinar si el espectro de un automorfismo es puramente continuo y se aplicará al automorfismo de Pascal. Este es un resultado que se encuentra en un manuscrito reciente de A. M. Vershik (2011).El automorfismo de Pascal es un ejemplo de transformación ádica, término también introducido por Vershik (1981). El automorfismo de Pascal actúa en el espacio de caminos infinitos del grafo de Pascal, el cual puede ser identificado con los enteros diádicos o el producto cartesiano numerable del conjunto 0,1. Dicho espacio es provisto de un orden lexicográfico natural y de la medida de Bernoulli en los que, salvo un conjunto de medida cero, todo camino infinito posee un único sucesor inmediato. Así, el automorfismo de Pascal está definido, en casi todo punto, como la función que manda a cada camino infinito a su único sucesor inmediato. El problema de determinar el tipo de espectro que posee el automorfismo de Pascal había estado abierto desde 1981 y no es hasta el 2011 cuando Vershik se encuentra un criterio para resolverlo.

2.4. Diagonal generalizada de operadores lineales (RI, Pos)

Cesar Alberto Grajales Castro, cesar.grajales@gmail.com *(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FCFM - BUAP))*
Coautor: Slavisa Djordjevic
El análisis espectral de operadores lineales tradicionalmente ha sido uno de los más activos e importantes campos dentro de la teoría de operadores. El impulso en el desarrollo de dicha teoría se ha dado gracias a avances en la teoría de Fredholm para operadores lineales. Es por esto que resulta importante e interesante plantear el desarrollo de nuevos métodos para la solución de problemas dentro de la teoría Fredholm. En el presente trabajo se expone que nuevos métodos de solución involucran el estudio del espectro de los operadores lineales mediante la investigación de su representación matricial. Se realiza un estudio de la forma en que, descomponiendo el espacio original en una suma de dos sub-espacios invariantes, es posible representar un operador lineal como un operador matricial triangular. Se investigan las propiedades y el espectro de

los operadores en la diagonal de la matriz, a partir de los cuales se describen las propiedades y el espectro del operador original. Se analizan las propiedades del operador cuando los sub-espacios invariantes en los que se descompone el espacio son complementados o no-complementados, y se concluye con el estudio de la llamada diagonal generalizada de un operador lineal.

2.5. El problema del subespacio invariante (CPI, 2Lic)

Francisco Marcos López García, `flopez@matem.unam.mx` *(Instituto de Matemáticas (IMATE) Unidad Cuernavaca UNAM)*
Se presentará una visión panorámica del llamado problema del subespacio invariante, el cual conjetura que todo operador continuo T definido en un espacio de Hilbert separable y de dimensión infinita, admite un subespacio vectorial cerrado no trivial que es invariante bajo T.

2.6. Operadores normales y algunas de sus generalizaciones (RT, Pos)

Héctor Manuel Garduño Castañeda, `neozt2k2000@hotmail.com` *(Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-I) Departamento de Matemáticas)*
Los operadores normales tienen un especial interés dentro de la teoría espectral y la probabilidad cuántica. Sin embargo, muchos de los operadores más importantes no cumplen con la condición de ser normales, como los operadores de desplazamiento ni los de multiplicación. El objetivo de esta tesis fue el estudio de operadores que sin ser normales generalizan a esta clase. Entre ellas hemos estudiado las clases subnormal, quasinormal e hiponormal, basándonos en los métodos clásicos de la teoría de operadores, teoría espectral y variable compleja, con lo que obtuvimos algunas caracterizaciones de ciertas extensiones normales para operadores.

2.7. Generalizaciones de los operadores auto-adjuntos en el espacio de Hilbert (RT, Inv)

Manuel Febronio Rodríguez, `mbfebronio222@hotmail.com` *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Vamos a desarrollar la investigación sobre las propiedades espectrales de los operadores auto-adjuntos y normales, como generalización de los resultados obtenidos en el caso de los operadores hiponormales y p-hiponormales.

2.8. ¿Qué son las Q-álgebras? (CPI, Pos)

María de Lourdes Palacios Fabila, `pafa@xanum.uam.mx` *(Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa)*
Dentro del estudio del Análisis funcional existe un área denominada Álgebras Topológicas, que es la consideración simultánea y consistente de dos estructuras sobre el mismo conjunto. En las álgebras topológicas es muy natural preguntarse si hay elementos invertibles y ha sido de fundamental importancia analizar si el conjunto formado por estos, en caso de existir, es un conjunto abierto o no. En este plática de analizará el el concepto de Q-álgebras con unidad, comenzando desde álgebras muy particulares como las de Banach, después las normadas con unidad hasta casos más generales como las no normadas con unidad. Se proveerán variados ejemplos y propiedades que caracterizan a dichas álgebras en términos de sus ideales, los espectros de sus elementos y del radio espectral.

2.9. Álgebras C^* generadas por el plano complejo cuántico $\mathcal{O}(\mathbb{C}_q)$ (RI, Inv)

Ismael Cohen, `cohen1987@gmail.com` *(Posgrado Conjunto en Ciencias Matemáticas Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UNAM-UMSNH))*
Coautor: Elmar Wagner
El plano complejo cuántico se define como el álgebra * generada por la relación $zz^* = qz^*z$, donde $q \in (0,1)$ es una constante fija. Para el estudio de este grupo cuántico introducimos el concepto de representación de $\mathcal{O}(\mathbb{C}_q)$ sobre espacios de Hilbert y estudiamos su comportamiento. Se presenta en este trabajo una clasificación de las representaciones de $\mathcal{O}(\mathbb{C}_q)$. Basándonos en esta clasificación, se construye una representación concreta π de $\mathcal{O}(\mathbb{C}_q)$ sobre el espacio de Hilbert $H = (L_2([0,\infty)), \mathfrak{B}([0,\infty)), \mu_q)$, donde $\mathfrak{B}([0,\infty))$ es la $sigma-$álgebra de Borel sobre el intervalo $[0,\infty)$ y μ_q es una medida q-invariante. Teniendo en cuenta la descomposición polar $\pi = U|\pi|$ asociada a nuestra representación, se construye el álgebra C^*

$$\mathcal{A} = \overline{\left\{ \sum_{k=m}^{n} f_k(|\pi|)U^k : \ m \leqslant n, \ m,n \in \mathbb{Z}, \ f_k \in C_0([0,\infty)) \right\}}.$$

Utilizando la teoría de Woronowicz sobre álgebras C^* generadas por operadores no acotados, demostramos que la C^*-álgebra $\mathcal{A}$ está generada en el sentido de Woronowicz por el plano complejo cuántico. $\mathcal{A}$ se puede interpretar como una deformación del cilindro. El presente estudio esta enfocado en dar una construcción de la esfera a partir del cilindro.

2.10. Formulas integrales y condiciones de radiación para la ecuación de Helmholtz y algunas de sus generalizaciones (RI, 2Lic)

Emilio Marmolejo Olea, `emilio.marmolejoolea@gmail.com` *(Instituto de Matemáticas Unidad Cuernavaca, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
Empezaremos explicando la fórmula reproductora para la ecuación de Helmholtz y su relación con la condición de radiación de Sommerfled. Después consideramos los casos vectorial y al sistema de Maxwell con sus fórmulas integrales y sus respectivas condiciones de radiación. Usando el lenguaje de álgebras de Clifford y las herramientas del análisis de Clifford, veremos que todos estos casos son ejemplos particulares de una generalización de la formula integral de Cauchy y de una condición natural de radiación.

2.11. Operadores de Calderón-Zygmund sobre espacios de Sobolev en dominios (RI, Inv)

Víctor Alberto Cruz Barriguete, `victorcruz@mixteco.utm.mx` *(Instituto de Física y Matemáticas, Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM))*
Coautor: Xavier Tolsa Domènech
Consideremos un dominio $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ y sea $T_\Omega f(x) = \text{v.p.} \int_\Omega f(y)K(x-y)dy$, $x \in \Omega$, donde $K(x) = \dfrac{\omega(x)}{|x|^n}$ para $x \neq 0$, ω es una función homogénea de grado 0 con integral nula sobre la esfera unitaria y tal que $\omega \in \mathcal{C}^1(\mathbb{S}^{n-1})$.De la teoría básica de las integrales singulares, el operador T_Ω está acotado en $L^p(\Omega)$ para $1 < p < \infty$. Mostraremos que T_Ω es acotado en los espacios de Sobolev $W^{s,p}(\Omega)$ para $0 < s \leqslant 1$ y $1 < p < \infty$ siempre que $T\chi_\Omega \in W^{s,p}(\Omega)$. Discutiremos el caso de la transformada de Beurling, donde la condición $T\chi_\Omega \in W^{s,p}(\Omega)$ se traduce en una condición sobre la normal exterior de Ω.

2.12. El problema L^p Dirchlet para la ecuación de Laplace (RT, Pos)

Luis René San Martín Jiménez, `dis_astro@hotmail.com` *(Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM))*
El problema clásico de Dirichlet en su versión más general se puede plantear de la siguiente manera: Dado $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ abierto, conexo y acotado, y una función $f : \partial\Omega \to \mathbb{R}$, encontrar una función $u : \Omega \to \mathbb{R}$ armónica tal que $u = f$ en $\partial\Omega$. En esta plática se revisarán las soluciones a algunos problemas clásicos de Dirichlet, y a través del estudio de estos problemas se generará una propuesta de cómo plantear y resolver el problema de Dirichlet en su versión L^p.

2.13. Algo de Análisis de Fourier para el problema L^p Dirichlet (CPI, 2Lic)

Jorge Rivera Noriega, `rnoriega@uaem.mx` *(Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos)*
Presentaremos algunas ideas básicas para definir el problema L^p Dirichlet para la ecuación de Laplace y revisaremos su solución por medio de la técnica de la medida armónica. También veremos cómo esta técnica puede aplicarse a ecuaciones más generales de tipo elíptico. De haber tiempo, presentaremos algunas conexiones con otros problemas de valores en la frontera y algunas conjeturas y problemas abiertos.

2.14. El lema de Ahlfors-Schwarz (CDV, 2Lic)

Lino Feliciano Reséndis Ocampo, `lfro@correo.azc.uam.mx` *(Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Unidad Azcapotzalco Depto. Ciencias Básicas. Área de Análisis Matemático y sus Aplicaciones)*
Es bien conocido en los cursos de variable compleja el lema de Schwarz el cual dice: Sea $f : \mathbb{D} \longrightarrow \mathbb{D}$ una función holomorfa del disco unitario en si mismo con $f(0) = 0$. Entonces

$$|f(z)| \leqslant |z| \quad \text{y} \quad |f'(0)| \leqslant 1 \ .$$

Si $|f(z)| = |z|$ para algún $z \neq 0$ ó $|f'(0)| = 1$, entonces f es una rotación: $f(z) = e^{i\theta}z$ para algún $\theta \in \mathbb{R}$. La versión de Ahlfors del lema de Schwarz, que se enuncia como sigue: Sea $\mathbb{D}$ equipado con la métrica de Poincaré ρ y sea U un dominio plano equipado con una métrica σ. Supóngase que, en todos los puntos de U, σ tiene una curvatura que no excede a -4. Si $f : \mathbb{D} \to U$ es una función holomorfa, entonces se tiene

$$f^*\sigma(z) \leqslant \rho(z) \quad \text{para cada} \quad z \in \mathbb{D} \ .$$

El propósito de esta plática es presentar a los asistentes este resultado mostrando la estrecha relación que existe entre un resultado clásico de variable compleja, el lema de Schwarz, y un objeto geométrico clásico como es el disco de Poincaré. Se ha optado por presentar este material en la forma en que lo presenta Steven G. Krantz en su libro Complex Analysis: the Geometric Viewpoint.

2.15. Sobre las fórmulas de Hilbert, Schwarz y Poisson en la teoría de funciones de una variable compleja (RT, 2Lic)

Marco Antonio Pérez de la Rosa, perezmaths@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN))*

En la teoría de funciones de una variable compleja, dada una función holomorfa en el disco unitario o en el semiplano superior las fórmulas de Hilbert muestran la relación entre las componentes reales de su valor de frontera; a su vez la fórmula de Schwarz nos permite reconstruir la función a través de una de las componentes reales de su valor de frontera mientras que la fórmula integral de Poisson nos da la extensión de una función definida sobre la circunferencia unitaria o sobre el eje real a una función armónica en el disco unitario o en semiplano superior respectivamente. En esta plática se define, tanto para la circunferencia unitaria como para la recta real, el operador de Hilbert usual y se obtienen las llamadas fórmulas de Hilbert. Posteriormente se muestra un procedimiento para conseguir las fórmulas de Schwarz vía las fórmulas de Hilbert y finalmente a partir de ellas se llega a las fórmulas de Poisson para ambos casos. Estas tres fórmulas de gran importancia en la teoría de funciones de una variable compleja se obtienen desde un punto de vista distinto al que se utiliza comúnmente en la literatura interrelacionando directamente dichas fórmulas aunque el enfoque sea más restrictivo.

2.16. Clases de funciones en $\mathbb{C}^n$ ponderadas por medio del gradiente invariante (RT, 2Lic)

Diana Denys Jiménez, maximal_14@hotmail.com *(Sección de Estudios de Posgrado de la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) de Instituto Politécnico Nacional (IPN))*

En los últimos años la teoría de ponderación de funciones se ha visto enriquecida con el análisis no sólo de funciones analíticas en una variable compleja, sino que se han tomado como base todos los resultados derivados del mismo para estudiar funciones en $\mathbb{C}^n$. Espacios clásicos como el espacio de Bloch, los espacios $\mathcal{Q}_p$y los espacios $F(p,q,s)$ son base para estudiar su análogo con factor hiperbólico por medio del gradiente invariante.

2.17. Problemas de Control y Análisis Funcional (CDV, 2Lic)

Breitner Ocampo, bocampo@math.cinvestav.mx *(Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. (CINVESTAV-IPN) Departamento de Matemáticas)*
Coautor: María del Carmen Lozano Arizmendi

Esta plática está dirigida a estudiantes que se encuentran culminando sus estudios en diversas áreas afines a la Matemática. El objetivo principal es motivar al estudio de una de las ramas más antiguas de ésta: el Análisis funcional. Presentaremos algunos modelos dirigidos al mundo real: objetos físicos que puedan ser controlados, por ejemplo un horno, un reactor químico o problemas de inversiones en valores. Veremos cómo los conceptos de mínimo, supremo, norma y espacio de Hilbert son de vital importancia en la solución de problemas de este tipo.

2.18. Dos nuevos teoremas de suficiencia en control óptimo (RI, Inv)

Gerardo Sánchez Licea, gesl@ciencias.unam.mx *(Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias)*

En esta plática proporcionaremos dos teoremas de suficiencia para mínimos débiles y fuertes en problemas de control óptimo que tienen restricciones con igualdades mixtas en los estados y controles. La principal novedad de estos resultados recae en el hecho de que no se requiere la condición estándar de no singularidad, es decir, la condición reforzada de Legendre-Clebsch es innecesaria. Puesto que dicha condición es crucial en la mayoría de los resultados de suficiencia que existen hasta la fecha, los teoremas propuestos en este trabajo proveen una nueva componente en la teoría.

2.19. Operadores polinomiales para la aproximación unilateral para funciones en el espacio $W_p^r[0,1]$ (RI, Inv)

Reinaldo Martínez Cruz, rmc-eli@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautores: Jorge Bustamante González, José M. Quesada

El objetivo de esta plática es construir algunos operadores para la aproximación unilateral de funciones diferenciables por polinomios algebraicos en el espacio L_p. La estimación del error de aproximación está dado con una constante explícita.

2.20. Teoremas de tipo cuantitativo y cualitativo en la aproximación polinomial (RI, 2Lic)

Víctor Manuel Méndez Salinas, vm-mendez@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ una función 2π periódica y supongamos que se conoce el valor de f sobre un conjunto finito de puntos $0 \leqslant x_{n,1}, \cdots, x_{n,n} \leqslant 2\pi$, se desea utilizar esta información para construir un polinomio trigonométrico T_n, tal que el error de aproximación $\|f - T_n\|$ sea lo más pequeño posible, usando como parámetro de aproximación el grado de los polinomios. Los teoremas de tipo cualitativo en la aproximación garantizan la existencia de alguna constante C, tal que $\|f - L_n f\| \leqslant C\omega_r(f, n)$, donde $L_n f$ es una sucesión de operadores positivos y $\omega_r(f, n)$ es el módulo de continuidad de orden r. Con el fin de establecer teoremas de tipo cuantitativo, presentaremos estimados de las constantes involucradas en dicha aproximación, empleando combinaciones lineales de operadores lineales y positivos.

2.21. The Matrix Blaschke–Potapov Product of the Hausdorff Matrix Moment Problem (RI, 2Lic)

Abdon Eddy Choque Rivero, abdon2007@gmail.com *(Instituto de Física y Matemáticas)*
The aim of this work is to obtain the multiplicative structure of the resolvent matrix of the truncated Hausdorff Matrix Moment Problem. We use the Fundamental Matrix Inequality approach, previously applied to obtain the Blaschke-Potapov product of the resolvent matrix for the Hamburger and Stieltjes matrix moment problem.

2.22. Zeros of Sobolev orthogonal polynomials on the unit circle (CI, Inv)

Luis Enrique Garza Gaona, garzaleg@gmail.com *(Facultad de Ciencias, Universidad de Colima)*
Coautores: Kenier Castillo, Francisco Marcellán
We study the sequences of orthogonal polynomials with respect to the Sobolev inner product

$$\prod \int f, g_S := \int_\theta f(z)\overline{g(z)}d\mu(z) + \lambda f^{(j)}(\alpha)\overline{g^{(j)}(\alpha)},$$

where μ is a nontrivial probability measure supported on the unit circle, $\alpha \in \mathbb{C}$, $\lambda \in \mathbb{R}^+ \backslash \{0\}$, and $j \in \mathbb{N}$. In particular, we analyze the behavior of their zeros when n and λ tend to infinity, respectively. We also provide some numerical examples to illustrate the behavior of these zeros with respect to α.

2.23. Una integral más general que la de Lebesgue (CDV, 2Lic)

Luis Ángel Gutiérrez Méndez, gutierrezmendezluisangel@yahoo.com.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
En esta platica hablaremos de la integral de Henstock-Kurzweil (para funciones de valores reales cuyo dominio es un intervalo compacto) y de las "ventajas" que tiene esta integral sobre la integral de Lebesgue. Entre algunas de las "ventajas" más significativas están las siguientes: a) es más "general" que la integral de Lebesgue. Es decir, si f es Lebesgue integrable, entonces también es Henstock-Kurzweil integrable, aunque el recíproco, en general, no se cumple; b) cumple una versión general del teorema fundamental del cálculo: es decir, si f es derivable, entonces su derivada es Henstock-Kurzweil integrable; o, dicho de otra forma, integra todas las derivadas (derivada en el sentido clásico). c) El espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables posee "buenos" teoremas de convergencia. Por ejemplo, se cumple los teoremas de la convergencia monótona, uniforme, o media, el lema de Fatou, entre otros. Sin embargo, esta integral tiene el "defecto" de no ser absoluta: es decir, si f es Henstock-Kurzweil integrable, no necesariamente se cumple que su función valor absoluto es Henstock-Kurzweil integrable. Otra característica interesante de esta integral es que está en términos de sumas de Riemann, lo cual, permite su enseñanza fácilmente dada su similitud con la integral de Riemann. Además, con una ligera variación de esta definición se obtiene una integral que se conoce como la integral de McShane, la cual, sorpresivamente es "equivalente" a la integral de Lebesgue; es decir: Una función f es McShane integrable si, y sólo si, f es Lebesgue integrable. Así pues, se puede definir la integral de Lebesgue, para funciones con valores reales y dominio en un intervalo compacto, sin tener la necesidad de "pasar" por la teoría de la medida.

2.24. Tópicos especiales del espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables (RI, Inv)

Juan Alberto Escamilla Reyna, jescami@fcfm.buap.mx *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*

HK[a; b] denotará al espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables con valores reales y cuyo dominio es un intervalo compacto [a; b]. La norma que quizá sea la más estudiada sobre el espacio HK[a; b] es la norma de Alexiewicz. Aunque HK[a; b] con la norma de Alexiewicz no es un espacio completo y, aun más, no es de 2a categoría, sí cumple ciertos teoremas fundamentales del Análisis Funcional tales como el Teorema de la Gráfica Cerrada, el Principio del Acotamiento Uniforme, entre otros. Nuestras aportaciones sobre este espacio son las siguientes: a) demostramos que la cardinalidad de HK[a; b] es igual a la cardinalidad de los números reales. Luego, con base en esto último, demostramos que HK[a; b] es completo bajo una norma, con la cual, probamos que HK[a; b] con la topología generada por la norma de Alexiewicz no es un espacio convexo-Souslin, K-Souslin, infra-(u), de De Wilde o entramado, entre otros;b) utilizamos un espacio linealmente isométrico a la completación del espacio HK[a; b] con la norma de alexiewicz y una de las múltiples consecuencias del importante Teorema de Krain-Milman para demostrar que la completación del espacio HK[a; b] con la norma de Alexiewicz no es el dual de ningún espacio normado y, por tanto, no es un espacio reflexivo. Además, también probamos que dicha completación no es un espacio de Montel.

2.25. La identidad de Poisson para funciones no necesariamente Lebesgue integrables (RI, 2Lic)

Eder Cardoso García, ecardoso1@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Francisco Javier Mendoza Torres

La fórmula de sumación de Poisson nos permite calcular la serie de Fourier de $\overline{f}$ en términos de la transformada de Fourier de f en los enteros. Así, si f es Lebesgue integrable y $\sum_{n\in\mathbb{Z}} |\widehat{f}(n)| < \infty$, entonces tenemos casi en todos los puntos que se cumple la igualdad

$$\sum_{n\in\mathbb{Z}} f(x+n) = \overline{f}(x) = \sum_{m\in\mathbb{Z}} \widehat{f}(m)e^{2\pi i m x}.$$

En particular, cuando $x = 0$ tenemos la identidad de Poisson

$$\sum_{n\in\mathbb{Z}} f(n) = \overline{f}(0) = \sum_{m\in\mathbb{Z}} \widehat{f}(m).$$

En esta exposición desarrollaremos esta identidad para funciones de variación acotada que no son Lebesgue integrables. En particular, consideramos el espacio de las funciones Henstock-Kurzweil integrables y de variación acotada.

2.26. Sobre la transformada de Laplace usando la integral de Henstock (RI, Pos)

Salvador Sánchez Perales, es21254@yahoo.com.mx *(Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM))*

Para una función $f : [0,\infty) \to \mathbb{R}$ definimos la transformada de Laplace de f en $s \in \mathbb{R}$ como $\mathcal{L}\{f(t)\}(s) = \int_0^\infty f(t)e^{-ts}dt$. El estudio de esta transformada empleando la integral de Henstock-Kurzweil es nueva e interesante. En la plática se mostrarán algunos resultados clásicos sobre la transformada de Laplace que se preservan cuando se trabaja con esta nueva integral.

2.27. El espacio de las funciones Henstock-Kurzweil, su completación y sus isometrías (RT, Pos)

María Guadalupe Morales Macías, lupittah@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*

El espacio de las funciones Henstock-Kurweil integrables contiene propiamente al espacio de funciones Lebesgue integrables (sobre $\mathbb{R}$), esto es, en cierto sentido dicha integral es más general. A pesar de tener buenas propiedades, como teoremas del Cálculo y teoremas de convergencia, entre otras, este espacio de funciones dotado con la norma de Alexiewicz no es un espacio de Banach. Así que bajo un proceso general completamos este espacio y consideramos su completación, el cual es el conjunto de clases de equivalencia de sucesiones de Cauchy. Sin embargo surgen preguntas como: ¿cómo se define la integral en la completación?, ¿qué resultados de la integral de Henstock-Kurzweil se cumplen en la completación? Para dar respuesta a estas preguntas, en este trabajo se demuestra que esta completación es isométricamente isomorfa a un subespacio de las funciones continuas, considerando la norma del supremo. Para esto se utilizan resultados clásicos del Análisis funcional, como el teorema de la transformación lineal y acotada.

2.28. Todo cabe en un espacio de Hilbert sabiéndolo acomodar (CDV, 2Lic)

Rubén Alejandro Martínez Avendaño, rubeno71@gmail.com *(Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH))*
Un espacio de Hilbert se puede pensar como una generalización del espacio euclideano n-dimensional usual, pero en dimensión infinita. Hablaremos sobre algunas propiedades geométricas curiosas de los espacios de Hilbert y de las funciones lineales sobre ellos.

2.29. Extensión óptima de ciertos operadores lineales usando medidas vectoriales (RI, 2Lic)

Husai Vázquez Hernández, husaivh@cimat.mx *(Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT))*
En 1955, Bartle, Dunford y Schwartz introdujeron la teoría de integración con respecto a una medida vectorial. Desde entonces, varios autores han estudiado las propiedades del espacio $L^1(\nu)$, formado por las funciones integrables con respecto de una medida vectorial ν.Sea (Ω, Σ, μ) un espacio de medida finita, L un μ-espacio funcional de Banach, X un espacio de Banach y $T : L \to X$ una transformación lineal continua. En esta plática veremos que bajo ciertas propiedades de L y T, es posible construir una medida vectorial $m_T : \Sigma \to X$, de modo que L está continuamente encajado en $L^1(m_T)$ y el operador integral $I_{m_T} : L^1(m_T) \to X$ es una extensión lineal continua de T. El espacio $L^1(m_T)$ y el operador I_{m_T} resultan ser óptimos, en el sentido de que si $\widetilde{L}$ es otro μ-espacio funcional de Banach orden continuo con $L \subset \widetilde{L}$ y existe una extensión lineal continua $\widetilde{T} : \widetilde{L} \to X$ de T, entonces $\widetilde{L}$ está continuamente encajado en $L^1(m_T)$ y el operador I_{m_T} es una extensión de $\widetilde{T}$.

2.30. Fórmulas de Sokhotski-Plemelj para funciones que toman valores en un espacio de Banach (RT, 2Lic)

Cesar Octavio Pérez Regalado, cperez.math@gmail.com *(Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN))*
Tomando como base las fórmulas de Sokhotski-Plemelj para funciones que toman valores complejos, se prueba su equivalente para funciones que toman valores en espacios de Banach. Además, al considerar propiedades adicionales para el espacio de Banach considerado, se muestran algunos análogos para ciertas aplicaciones de las formulas de Sokhotski-Plemelj complejas.

2.31. Espacios de Hardy vectoriales (RI, Inv)

Hugo Ocampo Salgado, ocampo@matcuer.unam.mx *(Instituto de Matemáticas Cuernavaca (IMATE Cuer))*
Hablaremos de la descomposición atómica de elementos de los espacios de Hardy vectoriales.

2.32. La transformada wavelet direccional (CDV, 2Lic)

Daniel Espinosa Pérez, danflash2003@gmail.com *(UAM Iztapalapa)*
Coautor: Joaquín Delgado
La transformada wavelet permite analizar una señal unidimensional en términos de una familia de subespacios llamado análisis multirresolución. La extensión a dimensión mayor puede hacerse mediante el producto tensorial de los análisis multirresolución en cada variable. En la transformada wavelet direccional, se hace el análisis multirresolución a lo largo de una recta que tiene como parámetro su dirección. De esta manera la transformada wavelet incluye un parámetro adicional de dirección. Esta idea se puede extender a dimensión n, tomando parámetros en la esfera unitaria S^{n-1}. Presentamos la construcción de la wavelet direccional en el plano y algunas aplicaciones a la detección de fallas sísmicas y escurrimientos de agua en mapas bidimensionales.

2.33. El conjunto de operadores $alpha$-Fredholm como ejemplo de regularidades (RI, Pos)

Fernando Hernández Díaz, fernanhdm@hotmail.com *(Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))*
Coautor: Slavisa Djordjevic
Sea h la dimensión del espacio de Hilbert H, donde $h \geqslant \aleph_0$. Sea α un número cardinal tal que $1 \leqslant \alpha \leqslant h$. En 1971, G. Edgar, J. Ernest y S. G. Lee definieron un nuevo concepto llamado subespacio α-cerrado. Un subespacio A de un espacio de Hilbert se dice α-cerrado si existe un subespacio cerrado E de H tal que $E \subset A$ y $\dim(A \cap E^{\perp}) < \alpha$. Usando este nuevo concepto de cerradura, ellos introducen a los operadores α-Fredholm: sea $\dim H = h$ y $\alpha \leqslant h$, entonces un operador $T \in B(H)$ es α-Fredholm si, R(T) es α-cerrado, $\dim \mathrm{Ker}(T) < \alpha$ and $\dim R(T)^{\perp}\alpha$. Por otro lado, en 1996 V. Kordula y V. Müller desarrollan el concepto de regularidades. Un subconjunto no vacío R de un álgebra de Banach $\mathcal{A}$ es una regularidad si

se cumplen las siguientes condiciones: si $a \in \mathcal{A}$ y $n \in \mathbb{N}$, entonces $a^n \in R$ si y sólo si $a \in R$; si $a, b \in \mathcal{A}$ son relativamente primos, entonces $ab \in R$ si y sólo si $a, b \in R$. Veremos algunas de las propiedades de los operadores α-Fredholm, y que el conjunto de los operadores α-Fredholm es un ejemplo de regularidades.

2.34. La inversa Mary y la teoría Fredholm generalizada (RI, Pos)

Gabriel Kantun Montiel, gkantun@unav.edu.mx *(Universidad de Navojoa (UNAV))*

Recientemente Xavier Mary definió una inversa generalizada en semigrupos basándose en las relaciones $\mathcal{L}$, $\mathcal{R}$ y $\mathcal{H}$ de J.A. Green: a y b están $\mathcal{L}$-relacionados ($\mathcal{R}$-relacionados) si generan el mismo ideal principal izquierdo (derecho). Definimos $\mathcal{H} = \mathcal{L} \cap \mathcal{R}$. Sea S un semigrupo y sean $a, d \in S$, decimos que $b \in S$ es una inversa Mary de a a lo largo de d si $bab = b$ y $b\mathcal{H}$. La inversa Mary a lo largo de un elemento, si existe, es única. Resulta que la inversa Moore-Penrose y la inversa Drazin son casos particulares de la inversa Mary. En esta charla se hablará sobre la inversa Mary en anillos, álgebras de Calkin y su relación con la teoría Fredholm generalizada. Prestaremos atención al caso del álgebra de los operadores lineales acotados en espacios de Banach.

Índice de expositores