



XI Conferencia de Matemáticos Ecuatorianos en París (CON-MAT-E-P)

20 - 22 de Mayo 2025

Programa y Resúmenes

Martes 20 de Mayo

10h00 - 10h50	Adrián Padilla
11h00 - 11h50	Santiago Achig
12h00 - 14h00	<i>Almuerzo</i>
14h00 - 14h50	David Heredia
15h00 - 15h50	Fernando Cortez*
15h50 - 16h30	<i>Pausa</i>
16h30 - 17h20	Paúl Toaza

Miércoles 21 de Mayo

10h00 - 10h50	María Abada-Aldonza
11h00 - 11h50	Sandra Gutiérrez
12h00 - 14h00	<i>Almuerzo</i>
14h00 - 14h50	Juan Mayorga*
15h00 - 15h50	Cristina Sabando*
15h50 - 16h30	<i>Pausa</i>
16h30 - 17h20	Diego Recalde*

Jueves 22 de Mayo

10h00 - 10h50	Juan Carlos García
11h00 - 11h50	Carlos Mayorga
12h00 - 14h00	<i>Almuerzo</i>
14h00 - 14h50	Estefanía Loayza-Romero
15h00 - 15h50	Oihane F. Blanco*

Los oradores cuyo nombre tiene * darán sus charlas en línea.

Resúmenes

1. **Santiago Achig (Uppsala)**. *Sobre fibraciones lagrangianas singulares y aplicaciones a incrustaciones simplécticas.*

En esta charla presentaré un trabajo en conjunto con Renato Vianna y Alejandro Vicente, en el que construimos fibraciones lagrangianas singulares en ciertos haces cotangentes disco en dimensiones 4 y 6. Como aplicación, mostramos cómo esta construcción permite obtener dominios tóricos en algunos casos. En particular, recuperamos resultados sobre el ancho de Gromov del haz cotangente disco de esferas de revolución, así como resultados de Ramos sobre el bidisco lagrangiano. Además, obtenemos estimaciones para el ancho de Gromov del haz cotangente disco de ciertos elipsoides tridimensionales.

2. **María Abad-Aldonza (Versailles)**. *Un sorprendente vínculo entre geometría algebraica y el efecto Hall cuántico.*

El efecto Hall cuántico es un fenómeno que se observa cuando electrones se mueven en un entorno bidimensional sometido a un campo magnético perpendicular. La conductividad de Hall, normalmente proporcional al flujo magnético, toma valores cuantizados a temperaturas muy bajas. Un modelo geométrico permite describir las funciones de onda del sistema como secciones de un fibrado vectorial holomorfo sobre la jacobiana de una curva compleja. Este modelo identifica la conductividad de Hall con la pendiente del fibrado. Mi objetivo será presentar el modelo de Laughlin, sus ventajas, sus limitaciones y los tipo de preguntas de geometría algebraica que podemos encontrarnos al trabajar con él. En particular, hablaré sobre cómo utilizar el teorema de Grothendieck-Riemann-Roch para calcular la conductividad de Hall.

3. **Oihane F. Blanco ()**. *TBA.*

TBA

4. **Fernando Cortez (EPN)**. *Estudio Matemático de un Nuevo Modelo Alpha de Navier-Stokes con un filtro no lineal.*

Esta charla está dedicada al estudio matemático de un nuevo modelo alpha de Navier-Stokes con un filtro no lineal introducido por Layton, Rebholz y Trenchea (2012) para amortiguar selectivamente vórtices relevantes en flujos de alto número de Reynolds. Matemáticamente, el modelo se formula como un sistema acoplado parabólico-elíptico doblemente no lineal. Se presentan resultados sobre la existencia y unicidad de soluciones débiles tipo Leray, su convergencia rigurosa hacia soluciones clásicas de Navier-Stokes, y el comportamiento asintótico mediante el análisis del atractor global y cotas para su dimensión fractal.

5. **Juan Carlos García (UCE)**. *Grupo de Monodromía y álgebra de superpotenciales de un diseño de niños.*

Analizar la relación entre las álgebras superpotenciales y el grupo de monodromía de los dibujos de niños, desarrollando un catálogo de árboles planos de grado once y sus álgebras superpotenciales, además se determina el álgebra superpotencial del par de Belyi de grado cinco.

6. **Sandra Gutiérrez (EPN).** *Análisis teórico y algoritmos de resolución para el problema de asignación de turnos rotativos laborales.*

Este trabajo aborda el problema de asignación balanceada de turnos para personal con habilidades heterogéneas compuesto por trabajadores esenciales y de apoyo, a lo largo de un horizonte de planificación de múltiples días y turnos. Se propone un modelo de programación lineal entera con estructura tipo grafo que incorpora restricciones interdía para garantizar descansos adecuados, cotas de mínimas y máximas de cobertura por tipo de trabajador, y condiciones de equidad en la carga laboral. Además, se desarrollan dos enfoques de resolución aproximada: una heurística dual basada en subgradientes y una heurística constructiva tipo greedy que garantiza factibilidad estructural. Se estudian las condiciones teóricas de factibilidad y complejidad del modelo, así como el desempeño de los métodos de solución propuestos.

7. **David Heredia (Toulouse).** *Desigualdades de Poincaré con peso para el análisis de sensibilidad global.*

Recientemente, las desigualdades de Poincaré unidimensionales se han utilizado en el Análisis de Sensibilidad Global (GSA, por sus siglas en inglés) para proporcionar cotas superiores y aproximaciones de tipo caos de los índices de Sobol. Como una nueva propuesta, hemos desarrollado el uso de desigualdades de Poincaré unidimensionales con peso. El uso de pesos introduce un grado adicional de libertad que puede manipularse para mejorar la precisión de las cotas superiores y de las aproximaciones. En este contexto, proponemos un método para construir pesos que garantice la existencia de un sistema ortonormal de funciones propias, así como la utilización de pesos contruidos a partir de observaciones, específicamente adaptados al modelo. Finalmente, se ilustran los beneficios del uso de pesos en un estudio de GSA aplicado a un caso real de inundaciones.

8. **Estefanía Loayza-Romero (Strathclyde).** *Optimización de Formas con Restricciones de EDP sobre el Espacio de Difeomorfismos.*

La optimización de formas con restricciones de EDPs tradicionalmente utiliza la métrica de Steklov-Poincaré en un marco Riemanniano, pero carece de expresiones explícitas para ecuaciones geodésicas. Esta limitación ha restringido los algoritmos a usar retracciones simples. Esta charla presenta evidencia numérica de que las métricas externas (outer metrics), definidas en el espacio de difeomorfismos, mejoran significativamente el rendimiento de los algoritmos de optimización. Los beneficios incluyen una reducción considerable en el número de iteraciones y la preservación de la calidad de las mallas durante todo el proceso, incluso sin implementar completamente las ecuaciones geodésicas.

9. **Adrián Padilla (ONERA & Université de Toulouse).** *Regresión con procesos gaussianos informados por la física con aplicaciones en mecánica de fluidos.*

La regresión con procesos gaussianos es un método de estimación a partir de datos que recientemente se ha adaptado al modelamiento numérico de ecuaciones diferenciales parciales. En esta contribución, se presentarán resultados en modelamiento de fluidos incompresibles alrededor de obstáculos aerodinámicos. Estas técnicas están basadas en el estudio de los espacios de Hilbert a núcleo reproductor. En particular, se presenta un método espectral general para imponer condiciones de Dirichlet a un proceso gaussiano predefinido con función de covarianza continua.

10. **Juan Mayorga (Yachay Tech)**. *Tres soluciones para una ecuación integral perturbada con condición homogénea de Dirichlet.*

Consideramos la ecuación integral $-\mathcal{L}_K^p u = \lambda f(x, u) + \mu g(x, u)$, con condición de homogénea de Dirichlet sobre un dominio Lipschitz acotado de \mathbb{R}^N donde $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$, $p \geq 2$, $s \in]0, 1[$, $N > ps$, $f, g : \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$ son funciones de Carathéodory crecimiento subcrítico y $-\mathcal{L}^p$ representa una clase de operadores que incluye a $(-\Delta)_p^s$, el p-Laplaciano fraccionario. Aquí g representa una pequeña perturbación de λf . Aplicando un teorema de Ricceri, una formulación variacional de Xiang et al. y un teorema de Minti-Browder, probamos la existencia de tres soluciones.

11. **Carlos Julio Mayorga (UCE)**. *Esquemas numéricos exactos para ciertos tipos de sistemas con retardo de tipo neutral.*

En esta ponencia se discute la extensión de los resultados anteriores de esquemas numéricos exactos para Ecuaciones Diferenciales con retardo a ciertos tipos especiales de sistemas de tipo neutral, es decir, a ecuaciones vectoriales con coeficientes matriciales. Se muestra que se obtienen expresiones esencialmente similares al caso escalar cuando los coeficientes matriciales son mutuamente conmutables.

12. **Diego Recalde (EPN)**. *Generación de Columnas asistida por clustering espectral para el particionamiento de Grafos e Hipergrafos.*

Diversas matrices pueden asociarse a un grafo con el fin de capturar su estructura. El análisis de los valores y vectores propios de estas matrices da lugar a la llamada teoría espectral de grafos. En esta charla se presenta un método novedoso de generación de columnas, guiado por técnicas de la teoría espectral de grafos, para abordar el problema de particionamiento de grafos. Asimismo, se discute cómo extender estas ideas al contexto de hipergrafos.

13. **Cristina Sabando (Washington University)**. *Ideales que definen fibras de Springer de dos filas.*

Las fibras de Springer son subvariedades de la variedad de banderas cuyas propiedades codifican la combinatoria de tableaux estándar. Cuando $g = (\ell, \ell)$, la geometría de la fibra de Springer correspondiente de dos filas está bien entendida gracias al trabajo de Fung, Stroppel–Webster, Fresse y otros. En esta charla, identificamos ideales que definen conjeturalmente cada componente de una fibra de Springer de dos filas. Con estos ideales en mano, podemos calcular invariantes algebraicos como el multigrado. Presentamos una conjetura sobre cómo expresar los multigrados de estos ideales en términos de polinomios de Schubert, abordando una pregunta planteada originalmente por Springer sobre las clases de cohomología de las fibras de Springer.

14. **Paúl Toasa (KIT Karlsruhe)**. *Termografía inductiva basada en ondas cuadradas para monitorear el crecimiento dinámico de las grietas en estructuras soldadas de acero.*

El monitoreo del crecimiento de grietas es fundamental en las estructuras de acero sometidas a cargas cíclicas, como puentes, mástiles, plataformas offshore y torres eólicas. Un método de detección de grietas confiable garantiza la identificación temprana del inicio y la propagación de las grietas en componentes estructurales críticos, permitiendo realizar reparaciones o restauraciones necesarias antes que causen interrupciones del servicio, accidentes o fallos estructurales.

Este trabajo presenta un sistema de detección de grietas en tiempo real basado en la termografía inductiva para monitorear el crecimiento de las grietas en un specimen de acero SM490 soldado. El sistema opera generando corrientes de eddy que inducen un aumento de temperatura en los vertices de la grieta. Este aumento de temperatura se captura utilizando una cámara infrarroja (IR), y el análisis de las imágenes IR permite una identificación precisa del lugar de la grieta y su crecimiento. Además, el sistema es altamente eficiente, con un consumo de energía tan bajo como 200 W, lo que lo convierte en una solución práctica y efectiva para el monitoreo de grietas in situ. Estas características resaltan su gran potencial para aplicaciones de prueba no destructiva (TND).