



ESCUELA DE INVIERNO 2025

Online, 14–18 de julio de 2025

INSTITUTO DE MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

Invitación

El Instituto de Matemáticas de la Universidad de Talca invita a todos los estudiantes de los últimos años de Licenciatura en Matemáticas, Pedagogía en Matemáticas, Ingeniería Matemática y carreras afines a participar de la Escuela de Invierno 2025.

La Escuela tiene como objetivo acercar a los alumnos que cursan sus últimos años de pregrado a las áreas de investigación desarrolladas por los académicos del Instituto.

A su vez quienes participen podrán compartir y conocer a los alumnos de nuestros programas de Magíster, acreditado por 8 años y de Doctorado, acreditado por 7 años.

El Instituto de Matemáticas es un activo y dinámico centro de investigación con un marcado perfil internacional. Esto se refleja en la composición de su cuerpo académico y sus estudiantes, la organización de seminarios y congresos internacionales, y la constante circulación de profesores visitantes, entre muchas de sus variadas actividades. Se mantiene una intensa vida académica, tanto en las clases como fuera de ellas, a través de coloquios, workshops y seminarios, entre otros. Los académicos del programa ejecutan numerosos proyectos de investigación y mantienen una producción científica de alto nivel.

Este año, la Escuela de Invierno 2025 consta de dos cursos, cada uno con dos sesiones. Además, se han planificado cinco charlas. Las actividades serán dictadas por académicos, postdoctorantes, estudiantes de posgrado y ex-estudiantes del Instituto, quienes mostrarán algunos resultados asociados con su trabajo como investigadores.

Postulación:

Complete el formulario antes del 10 de julio de 2025: <https://forms.gle/3KyiuKgMUnvMp6dR8>

Sitio web del instituto:

<http://inst-mat.otalca.cl/>

Programa de la Escuela

Cursos

Curso 1: Rodrigo Ponce

Título: Sobre la función de Mittag-Leffler

Resumen: En este curso haremos una introducción a la función de Mittag-Leffler, que corresponde a una función especial que aparece con frecuencia en el análisis complejo y en varias ramas de la física y la ingeniería, especialmente en problemas relacionados con la solución de ecuaciones en derivadas fraccionarias o ecuaciones integrales con núcleos singulares. Su definición más común puede darse en términos de la serie de potencias:

$$E_{\alpha,\beta}(z) := \sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{\Gamma(\alpha k + \beta)},$$

donde z es un número complejo, α, β son parámetros positivos y Γ denota la función Gamma. Si $\alpha = \beta = 1$, entonces $E_{\alpha,\beta}(z)$ corresponde a la función exponencial, sin embargo, para distintos valores de α y β , esta función tienen un comportamiento muy diferente al de la función exponencial.

En el curso, discutiremos algunas de sus principales propiedades, así como algunas de sus aplicaciones a ecuaciones integrales.

Curso 2: Claudio Bravo

Título: Una introducción a la Teoría de la reducción

Resumen: Este curso está dedicado a estudiar grupos de matrices sobre anillos de naturaleza aritmética, típicamente variantes de $SL_2(\mathbb{Z})$ o $SL_2(\mathbb{F}[t])$. Para llevar esto a cabo, nos enfocaremos en las acciones de dichos grupos sobre buenos espacios topológicos, llamados espacios simétricos, y sus generalizaciones (árboles y edificios de Bruhat-Tits). El estudio de dichas acciones es denominado Teoría de la reducción y funde sus orígenes en el estudio de formas cuadráticas.

En este curso visitaremos resultados clásicos de dicha teoría, para luego adentrarnos en desarrollos contemporáneos.

Charlas

Charla Inaugural: Felipe van Diejen

Título: Dinámica estocástica de partículas y polinomios ortogonales

Resumen: El estudio de caminos aleatorios sobre reticulados nos provee de modelos matemáticos elementales para entender movimientos Brownianos complejos observados en la naturaleza. Matemáticamente este tipo de modelos se definen por medio de una cadena de Markov permitiendo que las partículas salten sobre el reticulado con probabilidades especificadas por la teoría. Explicaremos como propiedades de polinomios ortogonales nos ayudan a analizar la dinámica estocástica del proceso de Markov correspondiente.

Charla: Luis Cárdenas

Título: Tableaux de Young y funciones simétricas

Resumen: Las funciones simétricas son un área de estudio importante dentro de la matemática. Estas son centrales en la combinatoria algebraica, y tienen aplicaciones a ramas tan variadas de la matemática como la teoría de representaciones, la física matemática o la geometría algebraica. Las funciones simétricas forman un \mathbb{Q} -espacio vectorial. Este espacio vectorial posee varias bases de interés, las cuales están relacionadas mediante propiedades combinatoriales. En el mundo de las funciones simétricas, se pueden sacar conclusiones algebraicas mediante argumentos combinatorios que no son más complejos que un sudoku. Es una oportunidad interesante para echar un vistazo dentro de la combinatoria algebraica y ver como con juegos combinatorios se pueden estudiar propiedades de objetos algebraicos y entenderlas sin necesidad de manipulaciones algebraicas engorrosas.

Charla: Jorge Duque

Título: Entre donas y geometría: Desde las curvas elípticas a la teoría de Hodge

Resumen: A partir de la búsqueda de soluciones de ecuaciones y del cálculo de integrales, esta charla nos llevará a descubrir cómo surgen objetos geométricos que conectan, de manera sorprendente, áreas como el álgebra, la topología y la geometría. Veremos cómo estos conceptos, que nacen de preguntas elementales, conducen a ideas profundas que siguen siendo fuente de inspiración y estudio en la matemática moderna.

Charla: Katherine Ormeño

Título: Sobre el álgebra de Particiones esférica

Resumen: El álgebra de Particiones $\mathcal{P}k = \mathcal{P}k(x)$ fue introducida en los 90's por Paul Martin [3] y proviene de la mecánica estadística. A medida que se comenzó a entender la estructura de esta álgebra en trabajos tales como [2] y [4] a finales de los 90's y principios de los 2000, es que se determinó que \mathcal{P}_k está conectada con varias otras áreas de la matemática y la física, por ejemplo [1].

Se define a $\mathcal{P}k$ como la $\mathbb{C}[x]$ -álgebra generada por particiones conjuntistas en $\{1, 2, \dots, k\} \cup \{1', 2' \dots, k'\}$, y estas pueden ser representadas por diagramas. Esta estructura tiene además una gran cantidad de subálgebras interesantes y ampliamente estudiadas, tal como el álgebra de Temperley-Lieb, el álgebra de Brauer, el álgebra de grupo del grupo simétrico $\mathcal{S}k$, etc.

En esta charla presentaré una nueva subálgebra de $\mathcal{P}k$, el álgebra esférica denotada $\mathcal{S}\mathcal{P}k$ y que proviene de la truncación de $\mathcal{P}k$ por cierto idempotente ek , esto es, $\mathcal{S}\mathcal{P}k = ek\mathcal{P}kek$. Además veremos su dimensión y estudiaremos la teoría de representaciones de esta estructura.

Trabajo realizado en conjunto con:

Paul Martin, School of Mathematics, University of Leeds, Leeds, UK.

Steen Ryom-Hansen, Instituto de Matemáticas, Universidad de Talca, Talca, Chile.

Referencias

- [1] C. Bowman, M. De Visscher, R. Orellana, *The partition algebra and the Kronecker coefficients*, Trans. Amer. Math. Soc. **367** (2015), no. 5, 3647–3667.
- [2] W. F. Doran IV, D. B. Wales, *The Partition Algebra Revisited*, J. Algebra **231** (2000), 265–330.
- [3] P. Martin, *Potts models and related problems in statistical mechanics*, World Scientific, 1991.
- [4] P. Martin, *The Structure of the Partition Algebras*, J. Algebra **183** (1996), 319–358.
- [5] P. Martin, K. Ormeño Bastías and S. Ryom-Hansen, *On the spherical partition algebra*, Israel Journal of Mathematics. To be published. [arXiv:2402.01890](https://arxiv.org/abs/2402.01890)

Charla Final: David Plaza

Título: Combinatoria y Representaciones

Resumen: La teoría de representaciones estudia las distintas maneras en que un objeto algebraico actúa sobre un conjunto. En esta charla describiremos la teoría de representaciones de algunas álgebras que se pueden representar por diagramas, son graduadas o ambas. En particular, explicaremos cómo aparecen ciertos polinomios en el estudio de la teoría de representaciones.

Cronograma de Actividades

Lunes <i>14 de Julio</i>	Martes <i>15 de Julio</i>	Miércoles <i>16 de Julio</i>	Jueves <i>17 de Julio</i>	Viernes <i>18 de Julio</i>
Palabras de Bienvenida <i>(16:10 - 16:20)</i>	Curso II C. Bravo <i>(16:10 - 17:10)</i>	Curso I R. Ponce <i>(16:10 - 17:10)</i>	Curso II C. Bravo <i>(16:10 - 17:10)</i>	Charla IV K. Ormeño <i>(16:10 - 17:00)</i>
Charla Inaugural F. van Diejen <i>(16:30 - 17:20)</i>				Charla Final D. Plaza <i>(17:20 - 18:10)</i>
Curso I R. Ponce <i>(17:40 - 18:40)</i>	Charla II J. Duque <i>(17:30 - 18:20)</i>	Conversación con académicos y estudiantes	Charla III L. Cárdenas <i>(17:30 - 18:20)</i>	Palabras de despedida y consultas <i>(18:20 - 18:40)</i>

Cualquier consulta escribir a la asistente de postgrado Elizabeth Jaque
elizabeth.jaque@utalca.cl

o al correo
escuela.instmat.utalca@gmail.com