



**ESCUELA ONLINE DE INVIERNO  
15-19 de Julio del 2024  
INSTITUTO DE MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA**

El Instituto de Matemáticas de la Universidad de Talca invita a todos los estudiantes de los últimos años de Licenciatura o Pedagogía en Matemáticas, Física y carreras afines a participar de la Escuela de Invierno 2024.

Esta Escuela tiene como objetivo acercar a los estudiantes que cursan sus últimos años de pregrado a las áreas de investigación desarrolladas por los académicos del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Talca.

Además, quienes participen podrán conocer y compartir con los académicos y los estudiantes 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 2024 consta de dos cursos, cada uno con dos sesiones. Además, se han planificado cuatro 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.

El enlace para conectarse a **todas las sesiones** del evento es:

<https://reuna.zoom.us/j/88217864464>

Clave: 048254

## Programa de la Escuela

### **CURSO 1: Stephen Griffeth**

#### **Título: Arreglos de hiperplanos**

Estudiaremos propiedades combinatoriales, algebraicas, y topológicas de conjuntos finitos de hiperplanos en espacios vectoriales de dimensión finita.

### **CURSO 2: Luis Guajardo**

#### **Título: Derivada covariante y ecuación de la geodésica**

El concepto de vector es indudablemente familiar, y estamos acostumbrados a trabajar con ellos desde el primer curso de Álgebra Lineal, donde se introduce el concepto de Espacio Vectorial. En Geometría Diferencial uno suele estudiar otros objetos que no poseen esta estructura (una esfera, por ejemplo) aunque sobre variedades suaves se puede construir, localmente, un plano tangente. Es sobre este plano donde podemos trabajar con vectores. Sin embargo, la condición de localidad deja inconclusa la idea de derivada direccional. El objetivo de este cursillo es construir la noción de derivada covariante, herramienta que permite extender la noción de derivada direccional sobre variedades, para con ella definir lo que significa transportar paralelamente un vector, y finalmente conectar con la ecuación de la geodésica.

## CHARLAS

### **CHARLA INAUGURAL: Luc Lapointe**

#### **Título: Matrices de signos alternantes y modelos físicos**

Las matrices de signos alternantes (ASM, por sus siglas en inglés) son un tipo especial de matriz cuadrada que desempeña un papel importante en diversos campos matemáticos, incluyendo la combinatoria, el álgebra y la teoría de grafos. En esta charla, veremos en detalle el algoritmo de condensación de Dodgson, descubriremos algunos problemas combinatoriales relacionados con las ASM y revelaremos la conexión entre estas matrices y ciertos modelos de la mecánica estadística.

**CHARLA: Ivan Parra**

**Título: Polinomios ortogonales y matrices aleatorias.**

**CHARLA: Yamil Sagurie**

**Título: Algoritmos para Polinomios Kazhdan-Lusztig**

La demostración de existencia de una base de Kazhdan-Lusztig nos entrega un algoritmo para encontrar cada uno de sus elementos, este algoritmo puede ser visto de una manera gráfica muy intuitiva. En esta charla nuestro objetivo será analizar el algoritmo en distintos ambientes donde es posible definir dichas estructuras para analizar luego algunas de sus propiedades y simetrías.

**CHARLA FINAL: Claudio Bravo**

**Título: Una breve introducción a la Teoría de Bass-Serre**

La Teoría de Bass-Serre es una importante temática dentro de la Teoría geométrica de grupos, la cual está dedicada fundamentalmente a estudiar grupos mediante su acción sobre espacios simpliciales (típicamente grafos y árboles). Motivados por entender la estructura de ciertos grupos algebraicos de rango 1, Jean-Pierre Serre y Hyman Bass formalizaron esta teoría en los años 70 en la monografía [1].

En esta charla presentaremos algunos resultados clásicos de la Teoría de Bass-Serre. Por ejemplo, mostraremos que todo subgrupo discreto y libre de torsión de  $SL_2(\mathbb{Q}_p)$  o  $SL_2(\mathbb{F}_p((t-1)))$  es libre. En cuanto el tiempo lo permita, ahondaremos en las aplicaciones de la Teoría de Bass-Serre al estudio de grupos aritméticos de rango 1, dando eventualmente algunas perspectivas sobre trabajos científicos en curso.

Referencias:

[1] J.-P. Serre, Trees, Springer-Verlag, Berlin, 1980.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<b>Lunes</b> 15 de Julio	<b>Martes</b> 16 de Julio	<b>Miércoles</b> 17 de Julio	<b>Jueves</b> 18 de Julio	<b>Viernes</b> 19 de Julio
Palabras de Bienvenida (16:10 -16:20)	Charla I (16:30 - 17:20)	Conversación con académicos y estudiantes de postgrado del Instmat (16:30 - 17:20)	Curso II (16:30 - 17:30)	Charla Final (16:30 - 17:20)
Charla Inaugural (16:30-17:20)				
Curso I (17:40:18:40)	Curso II (17:40 - 18:40)	Curso I (17:40 - 18-40)	Charla II (17:50 -18:40)	Palabras de despedida y consultas (17:30 - 18:30)

El calendario de actividades se ha determinado en función de facilitar la participación de alumnos extranjeros cuyos horarios difieren de los de Chile.

Cualquier consulta escribir a la asistente de postgrado Yasna Morán:

**[yasna.moran@utalca.cl](mailto:yasna.moran@utalca.cl)**

O al correo de la Escuela de Invierno

**[escueladeinvierno.utalca@gmail.com](mailto:escueladeinvierno.utalca@gmail.com)**