

# SEMANA DE LA EXPLORACIÓN MATEMÁTICA 2021

9 AL 13 DE AGOSTO

 [fisica.mate.exe](https://www.instagram.com/fisica.mate.exe)

La *Semana de la Exploración Matemática* es una iniciativa estudiantil que busca generar comunidad universitaria y científica, además de visibilizar las líneas de investigación de nuestro Departamento y los trabajos realizados por estudiantes de Licenciatura en Matemáticas durante la Unidad de Investigación.

## Programa del evento:

Lunes 9	18:00 hrs. <b>La importancia de la Visualización en Matemáticas</b> Exponen: Paulina Ángel, Xavier Carrera, Valentina Moreno, Carlos Núñez, Sandra Ortúzar
Martes 10	18:00 hrs. <b>Sociedad y cultura, más que un dato anecdótico en matemáticas</b> Expone: Catherine Lemun
Miércoles 11	15:00 hrs. <b>Conversatorio: ¿Qué es la unidad de investigación?, ¿Qué investigan I@s docentes de nuestro departamento?</b> Con invitad@s del cuerpo docente del Departamento de Matemáticas.  18:00 hrs. <b>Un Puente entre Superficies de Riemann y Representaciones Lineales de Grupos Finitos</b> Expone: José Carrasco
Jueves 12	18:00 hrs. <b>Entropía topológica: ¿cómo medimos el caos?</b> Expone: Bastián Núñez
Viernes 13	18:00 hrs. <b>Un viaje por el mundo p-ádico</b> 19:00 hrs. <b>Geometría Algebraica: un puente entre geometría y álgebra</b> Expone: Juan Pablo Llerena

A continuación se encuentran los resúmenes correspondientes a cada charla.

# La importancia de la Visualización en Matemáticas\*

Paulina Ángel, Xavier Carrera, Valentina Moreno,  
Carlos Núñez, Sandra Ortúzar

9 de agosto de 2021 – 18:00 hrs.

Una posible rama de la educación matemática a la que nos dirigimos en esta unidad de investigación es a proponer ideas desde la didáctica de la matemática universitaria, que ayuden a mermar la brecha Liceo-Universidad para quienes inician sus estudios de formación inicial de profesores de matemáticas.

La visualización ha sido reconocida como un aspecto importante del razonamiento matemático. Además, los estudios especializados han puesto de manifiesto que actividades que fomentan la construcción de imágenes pueden mejorar notablemente el aprendizaje matemático y contribuir de manera significativa a que la comprensión en los estudiantes sea más profunda. En este sentido, y como se pone de manifiesto en distintos trabajos, los procesos de visualización se están revelando como un campo de investigación enormemente interesante en sí mismo y como un recurso alternativo muy efectivo para ayudar a los estudiantes a hacer matemáticas.

En esta unidad observamos lo valioso trabajar en proponer nuevas tareas e innovaciones que fomenten un trabajo rico en el sentido matemático; que permita a los estudiantes pasar por distintos procesos para llegar a una solución de dichas tareas. Nos enfocamos en promover la visualización como herramienta para el desarrollo matemático de l@s estudiantes y de comunicación de las matemáticas (divulgación en redes sociales).

---

\*Docente guía de la Unidad: Leslie Jiménez Palma.

# Sociedad y cultura, más que un dato anecdótico en matemáticas<sup>\*</sup>

Catherine Lemun

10 de agosto de 2021 – 18:00 hrs.

¿Podemos concebir la matemática aislada del contexto socio-cultural?. En esta oportunidad revisaremos diferentes teorías que nos responden que existe y debe crearse una relación más allá de los datos anecdóticos para referirnos a los aspectos socioculturales que se vinculan con la matemática.

---

<sup>\*</sup>Docente guía de la Unidad: Jorge Soto Andrade.

# Conversatorio: ¿Qué es la Unidad de Investigación? ¿Qué investigan las/os docentes de nuestro departamento?

11 de agosto de 2021 – 15:00 hrs.

Espacio principalmente dirigido a estudiantes de tercer año de nuestra carrera en el cuál se busca resolver cualquier duda referente a la investigación en nuestro departamento, como también dar a conocer en que trabajan las/os docentes del mismo.

Es una instancia abierta a dudas e inquietudes cuyo trasfondo nace en la dificultad generada por la modalidad online para establecer conexiones entre profesoras/es y estudiantes.

# Un Puente entre Superficies de Riemann y Representaciones Lineales de Grupos Finitos<sup>\*</sup>

José Miguel Carrasco L.

11 de agosto de 2021 – 18:00 hrs.

Una acción de un grupo finito  $G$  sobre una superficie de Riemann  $\mathcal{X}$ , compacta de género  $g$ , induce una acción en el espacio vectorial complejo (de dimensión compleja  $g$ ) de formas diferenciales  $H^{(1,0)}(\mathcal{X}, \mathbb{C})$ , asociado a  $\mathcal{X}$ . Naturalmente se tiene entonces una representación lineal de grado  $g$  del grupo  $G$ , llamada “representación analítica” y generándose así un puente entre dos teorías: superficies de Riemann y representaciones lineales de grupos. Es conocido que la descomposición de la representación en sus componentes irreducibles (complejos) depende de información geométrica de la acción de  $G$  en  $\mathcal{X}$ . Esta información geométrica se captura en el vector generador de la acción y la multiplicidad de cada representación irreducible de  $G$  en la analítica se calcula mediante la fórmula de *Chevalley-Weil* que data de 1934. Por otro lado existen listas de los grupos que actúan en diferentes géneros. El objetivo de la investigación fué determinar la descomposición en componentes irreducibles para las representaciones analíticas de los diferentes grupos actuando en géneros pequeños (2 y 3) utilizando herramientas matemáticas programadas en SAGE.

---

<sup>\*</sup>Docente guía de la Unidad: Anita Rojas R.

# Entropía Topológica: ¿cómo medimos el caos?\*

Bastián Núñez Boettiger

12 de agosto de 2021 – 18:00 hrs.

En esta charla veremos algunos conceptos básicos y ejemplos de sistemas dinámicos discretos. Estos se definen mediante iteraciones de alguna función  $f : X \rightarrow X$ . El estudio de los sistemas dinámicos es el estudio de sus *órbitas*, esto es, de la sucesión  $x, f(x), f(f(x)), \dots$  para distintos  $x \in X$ . Esto permite modelar el comportamiento de sistemas que evolucionan a lo largo del tiempo.

Algunos de estos sistemas son muy sencillos y predecibles, y otros presentan comportamientos *caóticos* o impredecibles. Dado un sistema dinámico  $(X, f)$  una pregunta que surge es ¿qué tan complejas o *caóticas* son sus órbitas? Una forma de asociar una cantidad numérica a esta propiedad es mediante la *entropía topológica*, definida por Adler, Konheim y McAndrew (1965). Daremos una definición equivalente de Bowen (1970) y algunas propiedades básicas.

Estos conceptos se estudiaron en el marco de una unidad de investigación a cargo de la profesora Nelda Jaque Tamblay, sobre *difeomorfismos de Axioma A*. Al final de la charla definiremos la propiedad de Axioma A y veremos algunas consecuencias interesantes de ella, entre ellas algunas que facilitan el cálculo de la entropía topológica para dichos difeomorfismos.

---

\*Docente guía de la Unidad: Nelda Jaque Tamblay.

# Un viaje por el mundo $p$ -ádico\*

Juan Pablo Llerena

13 de agosto de 2021 – 18:00 hrs.

En 1897 Kurt Hensel, con el objetivo de extender el trabajo de Leopold Kronecker sobre la factorización de ideales primos en cuerpos de números, presentó el concepto de números  $p$ -ádicos  $\mathbb{Q}_p$ , en su paper titulado *Über eine neue Begründung der Theorie der algebraischen Zahlen*. A pesar de los problemas y escepticismo que tuvo al principio, el concepto de los números  $p$ -ádicos tuvo un gran impacto en varias áreas de la matemática en el siglo XX. Hoy en día, los números  $p$ -ádicos se utilizan en distintas áreas: dinámica no-arquimediana, teoría de números, geometría algebraica, entre muchas más. Un ejemplo famoso en el cual los números  $p$ -ádicos jugaron un papel importante fue en la demostración del último teorema de Fermat.

Esta presentación va a consistir en una pequeña introducción a los números  $p$ -ádicos y el principio Local-Global. Este último concepto será el enfoque primario de la presentación. Veremos ejemplos donde este principio se cumple y cuando falla. Concluiremos la charla presentando la idea fundamental de la unidad de investigación, realizada a cargo del profesor Giancarlo Lucchini, el teorema de Kroncker-Weber en el caso local.

---

\*Docente guía de la Unidad: Giancarlo Lucchini Arteché.

# Geometría Algebraica: un puente entre geometría y álgebra<sup>\*</sup>

Juan Pablo Llerena

13 de agosto de 2021 – 19:00 hrs.

La idea principal de geometría algebraica es transformar problemas algebraicos a problemas geométricos y viceversa. Los primeros indicios de geometría algebraica pueden rastrearse al siglo 5 a.C. con el trabajo de los griegos sobre el problema de Delos. Este problema consistía en construir un cubo de lados  $x$  que tuviese el mismo volumen que un paralelepípedo con base cuadrada de lados  $a, b$  y volumen  $a^2b$ . Este problema se puede estudiar desde un punto de vista algebraico o desde el punto de vista geométrico, considerando la intersección de cónicas.

A lo largo de la historia, geometría algebraica ha tenido muchos cambios, gracias a los trabajos de, René Descartes, Pierre de Fermat, Jean-Pierre Serre, Alexander Grothendieck, entre muchos más. Más aún, este también ha tenido varias ramificaciones, algunos ejemplos son: geometría algebraica real, geometría diofántica, geometría algebraica computacional, geometría aritmética, entre muchas más.

En esta charla veremos los conceptos básicos de geometría algebraica clásica. Definiremos que es una variedad afín, la topología de Zariski, anillo de coordenadas, entre otros. Concluiremos la charla enunciando el teorema Hilbert Nullstellensatz y mostraremos un problema el cual se puede abarcar desde el punto de vista algebraico y geométrico. Esta unidad de investigación se hizo con la guía del profesor Robert Auffarth.

---

<sup>\*</sup>Docente guía de la Unidad: Robert Auffarth.