XXV Semana de las Matemáticas, 5-9 de noviembre de 2018

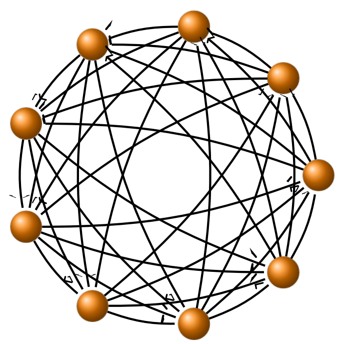
Tema: "La importancia de equivocarse en las Matemáticas"

RESUMENES DE LAS CONFERENCIAS

Coloraciones de torneos: no todo es lo que aparenta ser

Bernardo Llano

Un *torneo* es una gráfica dirigida que se obtiene de asignar una dirección a cada arista de una gráfica completa. Esto es, un *conjunto finito de puntos* (o vértices) en el plano en el que todo par de vértices está unido por una flecha:



Una $k-coloración$ *de los vértices* de un torneo es una asignación de k colores a los mismos $(k \in \mathbb{N})$. El *número de arcoiris* de un torneo *T*, denotado por $\chi_r(T)$, es el *mínimo* número de colores *k* tal que cualquier coloración con exactamente *k* colores existe al menos un *triángulo dirigido* (trío de vértices unidos cíclicamente por flechas) *heterocromático* (cada vértice de un color distinto). Un torneo *T* se llama *tenso* si $\chi_r(T) = 3$.

En esta plática, exponemos resultados acerca del número de arcoiris de torneos "regulares" (a definir). En particular, nos ocupamos de una conjetura acerca de la tensión en torneos regulares, planteada por V. Neumann-Lara en los años 90. Veremos que esa conjetura en general es falsa (mostramos un contraejemplo) y a partir de ahí, qué rumbo podemos tomar en el análisis del problema. Concluiremos que no todo está perdido, por el contrario, aparecen nuevos retos y problemas abiertos. Los resultados que se exponen resultan de artículos publicados en conjunto con mis colegas y amigos V. Neumann-Lara, M. Olsen y J. L. Cosme-Álvarez a través de los últimos 10 años, entre ellos (y cronológicamente):

[1] B. Llano, V. Neumann-Lara: Circulant tournaments of prime order are tight, Discrete Mathematics 308 (2008) 6056–6063.

[2] B. Llano, M. Olsen: On a conjecture of Víctor Neumann-Lara, Electronic Notes in Discrete Mathematics 30 (2008) 207–212.

[3] J. L. Cosme-Álvarez, B. Llano: The acyclic and $\vec{C}_3$-free disconnection of tournaments, Discrete Mathematics 313 (2013) 2348–2353.

[4] B. Llano, M. Olsen: Disproof of a conjecture of Neumann-Lara, The Electronic Journal of Combinatorics 24(4) (2017), P4.5, 15 pp.
[5] J. L. Cosme-Álvarez, B. Llano: Rainbow prime regular tournaments (to be submitted).
La plática se conducirá mediante muchos dibujos y colores que ilustran los resultados.

Una introducción a los juegos y su teoría

Raúl Montes de Oca Machorro

Se presentará una introducción a los juegos no cooperativos. Para esto, primero se discutirán los elementos básicos que permiten construir y representar un juego. Después se dará el concepto de equilibrio de Nash que permite estabilizar un juego, así como las técnicas para garantizar su existencia. En particular, se analizarán los juegos de suma cero y algunas de sus extensiones. En estas clases de juegos se darán algunos ejemplos para ilustrar la teoría presentada.

Algunas reflexiones sobre el anacronismo en la enseñanza de las matemáticas

Omar Vigueras Herrera

Algunas reflexiones sobre el anacronismo en la enseñanza de las matemáticas. La generación de conocimiento puede ser un proceso difícil y extenso, por lo tanto el desfasamiento entre los resultados generados y el momento en que algunos de éstos se adhieren a los programas de estudios es natural. En la matemática este fenómeno va más allá. En las primeras décadas del siglo IX, Abu Jafar Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi publicó el tratado Hisab al-jabr wa-l-muqaba, considerado como el primer libro sobre lo que hoy llamamos álgebra. En la actualidad, los programas de estudio de secundaria y bachillerato mantienen una gran similitud al contenido de este tratado. ¿Por qué ha pasado ésto? ¿Qué implicaciones tiene? En esta plática, el desarrollo histórico del álgebra servirá como guía para reflexionar, explorar y tratar de entender esta situación y algunas de sus consecuencias en la enseñanza de las matemáticas.

¿Sabías que la típica prueba de que el principio de inducción y el principio del buen orden son equivalentes es errónea?

Gabriela Campero-Arena

Aunque parezca increíble, una de las típicas pruebas que nos exponen en nuestras primeras semanas de explorar a los números naturales de manera formal es errónea. El principio del buen orden no implica el principio de inducción desde el contexto de los Axiomas de Peano, que es como normalmente se introduce a los números naturales. En esta plática exploraremos por qué esta implicación no es válida desde la axiomática mencionada, construyendo un mundo matemático en el que los primeros cuatro axiomas de Peano y el principio del buen orden sean ciertos, pero en el que el principio de inducción no se cumpla. También exploraremos cómo arreglar la manera de exponer con formalidad a los números naturales agregando los axiomas necesarios para arreglar dicha prueba.

Anillos/módulos de cocientes y topologías lineales

Miguel Ángel Barragán Pérez

La teoría del anillo de cocientes tiene su origen en el trabajo de Oistein Ore y K. Asano sobre la construcción total del anillo de fracciones, entre 1939 y 1940. El ejemplo más importante de un anillo de cocientes es el de **campo de fracciones** Q de un dominio entero A, el cual está caracterizado por dos propiedades:

1. Para todo $q \in Q$ existe $s \in A$ distinto de cero tal que $qs \in A$
2. Q es el anillo máximo sobre A que satisface la condición (1)

La bien conocida construcción de Q puede ser inmediatamente extendida al caso cuando A es un anillo conmutativo arbitrario y S es un subconjunto multiplicativo de A en el cual están todos los elementos que no son divisores de cero de A. En este caso uno define **el anillo de fracciones** $Q = A[S^{-1}]$ que consiste de pares ordenados (a,s) *con* $a \in A$ *y* $s \in S$ junto con una relación $\sim$ la cual se define como $(a,s) \sim (b,t)$ si y sólo si existe $\sigma \in S$ tal que $\sigma(at-sb) = 0$. El anillo resultante Q satisface (1), con el requerimiento extra de que $s \in S$, y (2).
Si A no es un anillo conmutativo y S es un subconjunto multiplicativo de elemento no divisores de cero de A, entonces un **anillo derecho de fracciones** $A[S^{-1}]$ puede ser definido en algunas ocasiones como el caso conmutativo, pero para este trabajo uno asume que A satisface la siguiente condición:

Para cada $a \in A$ **y** $s \in S$ **existe** $b \in A$, $t \in S$ **tales que** $at = sb$

Todo elemento en S llega a ser invertible en $A[S^{-1}]$ y los elementos de $A[S^{-1}]$ los podemos escribir como as^{-1} con $a \in A$ y $s \in S$. En particular, cuando S consiste de todos los no divisores de cero de A, la condición anterior es llamada **la condición de Ore** y $A[S^{-1}]$ es llamado **el anillo clásico de cocientes de** A.
De esto y más se hablara, como es la construcción del anillo total de cocientes de un anillo, así como de **Módulos de cocientes** para finalmente caer en la categoría de **Mod-**A y ahí estudiar las relaciones que guarda con la categoría **Mod-**$A[S^{-1}]$ definiendo los fundamentos básicos de **Topologías lineales**, y como caso especial **topologías de Gabriel** para que de este modo podamos llegar a **Anillo/Módulo de cocientes** respecto a una topología de Gabriel que es la construcción más general que ha llegado.

El problema del milenio del Instituto Clay de matemáticas sobre la ecuación de Navier Stokes

Pedro González-Casanova

El problema del milenio del Instituto Clay de matemáticas sobre la ecuación de Navier Stokes.

Las ecuaciones de Navier Stokes rigen la dinámica de un fluido. En su sentido más amplio, es decir incluido el caso de ausencia de viscosidad (ecuaciones de Euler), sirven para modelar los más diversos fenómenos de la naturaleza.

Desde la dinámica de los océanos, hasta problemas meteorológicos, pasando por el cambio climático hasta la dinámica de plasmas característicos en la astrofísica. Desde el punto de vista aplicado, los modelos basados en el cómputo científico han logrado enormes avances para abordar estos problemas. Sorprendentemente y desde el punto de vista continuo, pese a que la regularidad de las soluciones de estas ecuaciones, en 2D, fue demostrada por Leray ¡en su tesis doctoral de 1933!, la regularidad de las soluciones en 3D es desconocida. La existencia de soluciones globales para la ecuación de Navier Stokes en 3D es uno de los problemas del milenio del Instituto Clay de matemáticas. En esta plática, formularemos y discutiremos este problema y reflexionaremos sobre algunos elementos que indican porqué la regularidad global de las soluciones en tres dimensiones es tan difícil y en qué sentido la respuesta a ésta pregunta, no resuelta, se ha relacionado con el concepto de turbulencia. Si el tiempo nos lo permite, hablaremos brevemente sobre el papel del cómputo científico en este campo de conocimiento.

Núcleos en digráficas circulantes. Análisis, conjetura y errores y soluciones en un proyecto de investigación

Mariana Ladrón de Guevara Fuentes

Núcleos en digráficas circulantes. Análisis, conjetura, errores y soluciones en un proyecto de investigación. En Matemáticas, al trabajar con conjuntos, es usual tratar de encontrar un subconjunto relativamente pequeño, que nos dé información del conjunto total. Siguiendo esta idea, en Teoría de Gráficas el núcleo de una digráfica, es un subconjunto de los vértices que revela propiedades importantes de la gráfica en cuestión y nos muestra cómo se comporta.

En esta charla, se analizará el problema de “caracterizar las digráficas circulantes que tienen núcleo”, un problema abierto de Teoría de Gráficas, propuesto en el libro de J. Bang-Jensen and G. Gutin “Digraphs: Theory, Algorithms and Applications”, el cual fue el tema de mi proyecto de investigación. Se explica el problema desde la perspectiva de la Teoría de Gráficas y se dan los elementos necesarios para traducirlo a un problema de Teoría Aditiva de Números, empezando desde los conceptos más básicos para introducir a los oyentes en estas áreas e incluyendo ejemplos para ilustrar las ideas principales. Se da una caracterización para una familia infinita de digráficas circulantes que tienen núcleo, usando para su demostración los resultados de teoría Aditiva de Números que se explicarán durante la charla, y se ofrece una conjetura para motivar la investigación en este campo.

Profundizaré en explicar el procedimiento para obtener una conjetura y cómo usar las herramientas que se tienen para demostrarla. Enfatizaré los errores que fui corrigiendo, que implicaban gasto de energía y tiempo. Por último, hablaré de los errores que cometí en mi tesis anterior y que no repetí en este proyecto de investigación, con lo que evité varios problemas comunes que suelen ser obstáculos para finalizar un buen trabajo en tiempo y forma.

Leonardo Da Vinci y las Matemáticas

Edoardo Isaías Sánchez Ibáñez

Si tuviéramos que elegir un representante que encarne el espíritu del humanismo renacentista, será sin duda Leonardo da Vinci, el "homo universalis" del renacimiento, si bien es conocido por sus obras de arte, incursionó en diversos campos de la ciencia, dentro de ellos las matemáticas. El método científico de Leonardo se basaba fundamentalmente en la observación, "la ciencia fue el capitán, la práctica fue el soldado". Leonardo intentó comprender los fenómenos describiéndolos e ilustrándolos con mucho detalle, no insistiendo demasiado en las explicaciones teóricas. Su geometría es más propia de un ingeniero o constructor de máquinas, que de un teórico. Uno de los amigos cercanos de Leonardo en la corte de Milán fue Luca Pacioli, un gran tutor, que le enseñó las sutilezas y las bellezas de la geometría de Euclides y trató de enseñarle, con menos éxito, cómo multiplicar cuadrados y obtener raices cuadradas. La cultura matemática de Leonardo era fundamentalmente práctica, con deficiencias en el uso de la aritmética, pero con algunos conocimientos de la geometría euclidiana, de perspectiva y de mecánica. Curiosamente, Leonardo comienza su Trattato della pittura con la siguiente frase: "Que no lea mi libro quien no sepa matemáticas".

La función zeta de Riemann

Felipe Zaldívar Cruz

Desde su definición y factorización en producto de Euler hasta su extensión al plano complejo (salvo un polo simple) por medio de su ecuación funcional, se recordarán algunas propiedades de la función zeta de Riemann y al final se considerarán sus puntos especiales, es decir, su polo y sus ceros.

Si el tiempo lo permite se puede incluir algo de la prehistoria de la función zeta, variaciones y una que otra fuga.

El error más famoso de Poincaré

Antonio García Rodríguez

Sesión organizada conjuntamente con el Seminario de Ecuaciones Diferenciales y Geometría

Poincaré presentó un ensayo que resultó ganador en el Premio Oscar II, Rey de Suecia en 1887, éste contenía un error que fue descubierto posteriormente cuando el ensayo estaba a punto de ser publicado. El error tampoco fue detectado por el jurado del premio formado por Weierstrass, Mittag-Leffler y Hermite. A pesar de que más de ciento veinte años han pasado desde entonces todavía es interesante ver las razones del error y los intentos de Poincaré de resolverlo.

TEMARIOS DE LOS CURSOS

Curso de Latex

Francisco Sánchez Bernabe

1. Introducción y un poco de historia
2. Tipos de documentos y símbolos especiales
3. Edición de texto
4. Fórmulas, ecuaciones y matrices
5. Gráficas
6. Tablas
7. Bibliografía
8. Presentaciones usando Beamer

Lenguaje R

Daniel Miranda Fournier

1.Importación y creación de bases de datos

2.Operaciones y funciones básicas de R

3.Distribuciones probabilísticas

4.Programación con R