Degustaciones Matemáticas 2017
Resúmenes

Martes 31

“Un principio fundamental de la física: fuerza = curvatura”.
Dr. Elmar Wagner.
Resumen: Mi objetivo es explicar como se relacionan las 4 fuerzas fundamentales con el concepto de curvatura de la geometría diferencial. Empezaré con el modelo más simple de la física, la mecánica de Newton, y demostraré como la curvatura se manifiesta en la desviación del movimiento “rectilíneo” a las rectas euclideanas. Estas ideas permiten interpretar la fuerza de gravedad como una propiedad geométrica: la curvatura del espacio-tiempo en la Relatividad General de Einstein. Después explicaré como el transporte paralelo (mover sin actuar con fuerzas) depende del camino en la presencia de curvatura. Esta observación será la motivación para una sencilla introducción a la teoría de norma (gauge) donde la fuerza de un campo de una interacción fundamental (campo de Yang-Mills) es asociado con la curvatura de una derivada covariante.

“El axioma de elección en la vida cotidiana”.
Arturo Antonio Martínez Celis Rodríguez.
Resumen: Toda familia de conjuntos no vacíos tiene una función de elección, toda función suprayectiva tiene una función inversa derecha, todo conjunto puede ser bien ordenado; estos enunciados son distintas presentaciones de un mismo producto: el axioma de elección.

Por su naturaleza no constructiva, el axioma de elección fue muy polémico a inicios del siglo pasado. Incluso hoy en día, el axioma de elección sigue siendo tema de conversación entre muchos matemáticos. En esta plática discutiremos sobre el axioma de elección, algunas de sus importantes consecuencias, sus implicaciones más contraintuitivas y hablaremos un poco de cómo sería el mundo de las matemáticas sin el axioma de elección.

“El título de esta charla está INCOMPLETO.”.
René Rodríguez.
Resumen: En 1920, el matemático alemán David Hilbert propuso un ambicioso proyecto que se conoce como “*el programa de Hilbert*”. Él quería que las matemáticas fueran formuladas en una base lógica sólida y completa, él creía que esto se podía realizar mediante los siguientes dos principios: 1) Todas las matemáticas se pueden desarrollar a través de un sistema formal, adecuadamente escogido, de axiomas; 2) Se puede probar que este sistema de axiomas es consistente, mediante algún método.

Parecía ser que tenía fuertes razones, tanto como técnicas como filosóficas para formular esta propuesta. (¿Des?)afortunadamente, en 1931, el matemático austriaco Kurt Gödel demostró que cualquier sistema formal no contradictorio que fuera suficientemente comprensivo y que incluyera al menos a la aritmética, no puede demostrar su completitud dentro de sus propios axiomas. Este teorema de incompletitud mostró que el programa de Hilbert era imposible.

El objetivo general de esta charla es platicar un poco de la historia de la lógica y dar a conocer los teoremas principales de Kurt Gödel. En la secuela de la plática (expuesta por César Corral) veremos cómo es que se usan en la matemática moderna.

“Extendiendo el universo matemático”.
César Corral Rojas.
Resumen: Un punto a discutir en cada área es cual es el punto de partida, es decir, cuales hechos se aceptan como axiomas. Un caso más ambicioso fué el de dar axiomas que fundamentarán en su totalidad las matemáticas. Hoy, casi en su totalidad, los matemáticos considerán a la teoría de conjuntos como tal fundamentación, sin embargo, al igual que en otras teorías, hay proposiciones que no pueden decidirse y por lo tanto es necesario extender el universo en el que estamos para buscar una respuesta.

“Sobre el análogo en teoría de grupos de un célebre teorema de Kuratowski”.
José Hernández Santiago.
Resumen: En esta charla se tiene por objetivo presentar y demostrar un resultado al que denomino “la versión teórico-grupal del teorema de Kuratowski de los 14 conjuntos”. El ingrediente central en la demostración será aquel ejercicio del “Topics in Algebra” de Herstein que solicita establecer que ningún grupo se puede expresar como la unión de dos subgrupos propios; nótese, a fines de darse una idea de las posibilidades en el tema, que el mencionado ejercicio de Herstein también es válido, *mutatis mutandis*, en espacios vectoriales y en anillos.

“¡Odio demostrar!”.
Hector Alonso Barriga Acosta.
Resumen: ¿Acaso se te dificulta demostrar teoremas? ¿Ya no se te ocurre qué sigue más allá de “Sea $\varepsilon > 0$...”? ¿Sólo sale de tu boca un “¡Pos sí!”, al intentar probar algo evidente? Pues, ¿a qué esperas? Sigue practicando.

En esta charla hablaremos del tema de la demostración matemática sin mencionar datos históricos. Nos limitaremos a hablar de las complicaciones, relevantes al tema, más comunes que suceden en nuestra facultad. Finalmente, presentaremos algunos tips de gente experimentada.

“Curvas fantásticas... y dónde encontrarlas”.
Dr. Jorge Luis López López.
Resumen: Como un producto de la madurez y el rigor que las matemáticas alcanzaron durante los siglos XIX y XX, aparecieron ”fantásticas rarezas”que desafían la intuición, como por ejemplo, curvas $f : [0,1] \to \mathbb{R}^2$ que no son diferenciables en ningún subintervalo de $[0,1]$, y curvas que tienen imagen bidimensional (las llamadas curvas de Peanno). Resulta que estos objetos no son tan raros y son ”pan de cada día”para quienes estudian grupos Kleinianos.

Más precisamente, nos interesan todas las posibles composiciones de dos funciones de la forma $M(z) = (az+b)/(cz+d)$, con a, b, c, d números complejos. Todas estas composiciones forman un conjunto G de funciones complejas. Considerar cualquier número complejo w, y considerar todas las posibles sucesiones en G. Daremos ejemplos donde las sucesiones $g_i(w)$ convergen a un conjunto que es una de estas curvas raras u otra “fantástica rareza”.

Miércoles 1

“Juegos Combinatorios”.
Dr. Miguel Raggi.
Resumen: Un juego combinatorio es un juego finito por turnos de información completa. Veremos cómo sumar y restar juegos, convertirlos en números diádicos (cuando se puede), y asentaremos las bases para un estudio más profundo. Jugaremos Hackenbush, Nim, etc. Finalmente analizaremos el juego de la vida.

“Otras formas de computar”.
Gerardo Maldonado.
Resumen: En la primera mitad del siglo XX, apareció la hoy conocida “Tesis de Church-Turing”, que afirma que todo procedimiento efectivo (algoritmo) puede ser computado por una máquina de Turing. A lo largo del tiempo han aparecido algunos modelos computacionales todos equivalentes a esta. En esta platica se intentan explicar algunos y comentar otros, además de presentar las consecuencias de uno de los trabajos más importantes del siglo pasado.

“¿Es posible encontrar inspiración matemática en un árbol de navidad?”.
Luis Jorge Sánchez Saldaña.
Resumen: Las esferas son objetos geométricos con los que uno se encuentra a diario, por ejemplo para adornar nuestro árbol de navidad. Sin embargo, estos objetos han servido como inspiración para el desarrollo de teorías hermosas y bastas, por ejemplo, la topología algebraica. En esta charla divagaremos acerca de cómo la conjetura de Pioncaré sirvió de inspiración durante 99 años para el desarrollo de las matemáticas del siglo XX.

“¿Cuántas 3-variedades con volumen finito hay?”.
Yesenia Villicaña Molina.
Resumen: Durante la plática conoceremos lo que son las n-variedades (aterrizando con algunos ejemplos en dimensión $n = 2$ y $n = 3$) y cómo podemos dotarlas con alguna geometría.

Nos motivaremos con resultados conocidos en dimensión 2 y veremos cómo se “extienden” a dimensión 3.

Finalmente, daremos un pequeño bosquejo de un resultado, que nos dice cuántas 3-variedades con cierta geometría y volumen finito existen.

“Manteles matemáticos”.
Estefanía González Arroyo.
Resumen: Tenemos que los grupos son una estructura matemática común daremos una breve introducción de éstos y hablaremos en particular de los grupos de simetría del plano, que clasifican patrones repetidos sobre un plano respecto sus simetrías. Hay sólo 17 tipos de grupos de simetría del plano.

“Números enteros y funciones polinomiales en la esfera de Riemann”.
Johanna González.
Resumen: Resumen: La geometría de las funciones meromorfas (funciones de la forma $P(z)/Q(z)$, donde $P(z)$ y $Q(z)$ son polinomios complejo valuados) sobre el plano complejo, están controladas por los números enteros. Con ayuda de estos números, construiremos un algoritmo sencillo que nos permita teselar (colorear) la esfera. Mostraremos varios ejemplos de estas teselaciones para funciones polinomiales de distintos grados.

“Introducción de los espacios de parámetros”.
Dr. Ahtziri González.
Resumen: Comenzaremos con la definición del espacio de parámetros de objetos matemáticos módulo una relación de equivalencia. Después calcularemos varios ejemplos que ilustren dicha definición. Para finalizar, mencionaremos algunos resultados sobre el espacio de cuadriláteros que se han obtenido en la tesis de Gilberto González.

Jueves 2

“El misticismo y esoterismo en la Matemática griega”.
Dr. Armando Sepúlveda López.
Resumen: En esta conferencia se aborda uno de los temas más fascinantes de la matemática griega: el Número de oro de Pitágoras (Φ) y el Pentáculo místico, asociados frecuentemente a concepciones religiosas y de las “ciencias ocultas”.

Veremos que este número está presente en diferentes construcciones realizadas por el hombre; también aparece en la naturaleza: en la distribución de las partes del cuerpo humano, en la conformación de los caracoles, en el desarrollo de las galaxias; en fin, se le encuentra en figuras y objetos que guardan cierta armonía (“divina”) estética de las cosas, manteniendo una cierta proporción.

A su vez, se muestra cómo en el desarrollo de hechos históricos trascendentales, se pueden incorporar temas importantes de matemáticas, para diferentes niveles de escolaridad, como sucesiones numéricas, límite de una sucesión y métodos de demostración.

Aquí se presentan los orígenes de la Sección áurea, algunas de sus propiedades aritméticas y geométricas, así como parte de los usos que se le han dado. Su deducción sólo requiere de conocimientos elementales de álgebra y geometría.

“Polinomios y residuos”.
Manuel Alejandro Espinosa García.
Resumen: Exhibir o demostrar la existencia de soluciones de funciones es un objetivo común en muchas ramas de las matemáticas. En esta plática se tratará el caso de la Teoría de Números. Se mencionarán algunos resultados generales para polinomios enteros sobre $\mathbb{Z}_m$, y se discutirá la existencia de soluciones a polinomios de la forma $x^n - a$. Se presentará el Lema de Hensel, que demuestra la existencia de solución para un polinomio en $\mathbb{Z}_{p^n}$ dado que existe solución en $\mathbb{Z}_p$.

“Superficies hechas de polígonos”.
Dr. Ferrán Valdez.
Resumen: En esta plática exploraremos las superficies de translación. Éstas son objetos matemáticos que se pueden contruir pegando polígonos de una manera particular. Las superficies de translación aparecen de manera natural en muchos contextos: billares, teoría de gráficas, ecuaciones diferenciales, variedades hiperbólicas...y hasta en la panadería.

“La distancia y la noción de cuasiisometría”.
Dr. Noé Bárcenas.
Resumen: Estudiaremos, basados en conceptos muy sencillos de cálculo como desigualdades, una de las nociones más importantes de la geometría de gran escala, la de cuasiisometría, definida por primera vez por Michael Gromov.