XXXI Coloquio Víctor Neumann-Lara de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones

Universidad de Guanajuato.

28 de febrero al 4 de marzo de 2016

Nombre: Toshinori Sakai
Institución: Tokai University
Correo: `sakai@tokai-u.jp`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Some Results on Weighted Point Sets: Weights of Islands and Lengths of Non-crossing Monotonic Paths
Co-autores: Jorge Urrutia
Resumen: Let d be a positive integer and $P = \{p_1, p_2, \ldots, p_n\}$ a set of points in general position in $\mathbb{R}^d$ such that its elements have *weights* $w(p_i) = i$ for $1 \le i \le n$. The convex hull of P will be denoted by Conv(P). For a subset Q of P, write $\sum_{p\in Q} w(p) = w(Q)$. $Q(\subseteq P)$ is called an *island* of P if Conv$(Q) \cap P = Q$. We show that for any integer m with $m \le n(n+1)/4$, there exists an island Q such that $|w(Q) - m| \le n/2^{d+1}$.

We henceforth consider weighted point set P in the plane. For a weighted point set P in convex position, an *arcuate island* of P is a subset of P consisting of elements which are consecutive along the boundary of Conv(P). Let $h(P) = |\{w(Q) \ : \ Q$ is an arcuate island of $P\}|$ and $m(n)$ the minimum number of $h(P)$ over all weighted point sets P in convex position in the plane. We show that $\lim_{n\to\infty} m(n)/n^{3/2} = \infty$, which improves on the result $m(n) = \Omega(n^{3/2})$ by Fabila-Monroy.

We also consider problems concerning non-crossing monotonic paths of P, which is a non-crossing path connecting some points of P along which the weights of its vertices monotonically increase or decrease. We show that there always exists a non-crossing monotonic path of length at least $c(\sqrt{n}-1)$, where $c = 1{,}0045\ldots$.
(This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 24540144.)

Nombre: Luis Eduardo Urbán Rivero
Institución: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Correo: `cyberx0x@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Anticoloraciones en gráficas
Co-autores: Javier Ramírez Rodríguez, Rafael López Bracho, Francisco Javier Zaragoza Martínez
Resumen: El problema de coloración de gráficas es quizá uno de los problemas más conocidos de la teoría de gráficas. Existen diversas

variantes de este, la más conocida es posiblemente colorear los vértices de una gráfica con el menor número de colores, de tal forma que vértices adyacentes tengan colores distintos. Esta última característica nos permite decir cuando la coloración es propia. Sin embargo en esta ocasión, se usará una regla opuesta en donde se va a permitir que dos vértices sean adyacentes si tienen el mismo color o si son adyacentes a un vértice sin color. A este tipo de coloración se le conoce como anticoloración y se sabe que, dada una gráfica, decidir si se pude anticolorear o no es un problema NP-completo aún cuando se emplean pocos colores. En esta ocasión se mostrará tanto el estado actual del tema de investigación, así como los últimos avances que se han obtenido.

Nombre: Alejandro Flores Lamas
Institución: CICESE
Correo: `aflores@cicese.edu.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Resolviendo el problema del k-packing máximo en un cactus.
Co-autores: Alejandro Flores Lamas, Dr. José Alberto Fernández Zepeda
Resumen: En este trabajo se discute un problema bien conocido en la teoría de grafos y algoritmos, el cual consiste en encontrar un conjunto máximo k-packing en una gráfica cactus. Sea $G = (V, E)$ una gráfica, el subconjunto $S \subseteq V$ es un *k-packing* si para cada par de vértices $u, v \in S$, el camino más corto entre ellos tiene al menos $k + 1$ aristas.

La solución a este problema tiene una amplia gama de aplicaciones tales como el estudio de moléculas, el modelado de la red, la asignación de las instalaciones, y la asignación de frecuencias. Hasta donde tienen conocimiento los autores, no existe un algoritmo que resuelva este problema en tiempo polinomial. Hemos diseñado un algoritmo de programación dinámica que cumple este objetivo en $O(n^2)$ unidades de tiempo, donde n es el número de vértices en el cactus.

Nombre: Carolina Medina Graciano
Institución: Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Correo: `carolitomedina@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Arreglos de pseudocírculos en superficies.
Co-autores: Edgardo Roldán-Pensado, Gelasio Salazar
Resumen: Un *pseudocírculo* es una curva orientada de Jordan en alguna superficie. Una colección finita de pseudocícrulos que se cruzan a parejas en exactamente dos puntos, y tales que no tres pseudocírculos tienen un punto en común, es un *arreglo de pseudocírculos*. Siguiendo a Linhart y Ortner, las propiedades combinatorias de un arreglo de pseudocírculos se codifican en una *matriz de intersección*, en la que cada fila corresponde a un pseudocírculo, y las entradas del renglón dan el orden cíclico de sus intersecciones (con signo) con los otros pseudocírculos en el arreglo. Ortner demostró que un arreglo de pseudocírculos (dado como una matriz de intersección) puede ser encajado en la esfera si y solo si cada uno de sus subarreglos de tamaño 4 puede ser encajado en la esfera. Nosotros hemos extendido este resultado, mostrando que un arreglo de pseudocírculos (dado como matriz de interseccción) es encajable en la superficie compacta orientable Σ_g de

género g, si y sólo si cada uno de sus $4(g+1)$-subarreglos puede ser encajado en Σ_g. Hemos obtenido también resultados análogos para (i) arreglos en los que se permite que los pseudocírculos se crucen mutuamente un número arbitrario (positivo) de veces; y (ii) arreglos de arcos abiertos de Jordan.

Nombre: César Hernández Cruz
Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM
Correo: `tetragrammatos@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Coloraciones, particiones y homomorfismos en digráficas transitivas.
Co-autores: Pavol Hell
Resumen: Investigamos la complejidad de coloraciones generalizadas (coloraciones acíclicas, (k,ℓ)-coloraciones, homomorfimos y particiones matriciales), para la clase de las digráficas transitivas. Aunque las digráficas transitivas tienen una estructura muy bien definida y fácil de analizar, la complejidad de muchos problemas en esta clase resulta difícil de clasificar.

Nombre: Edgar Chavez
Institución: CICESE
Correo: `elchavez@cicese.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Affine Invariants of Generalized Polygons and Matching Under Affine Transformations
Co-autores: Jorge Luis Lopez-Lopez, Ana Cristina Chávez-Caliz
Resumen: A *generalized* polygon is an ordered set of vertices. This notion generalizes the concept of polygonal boundary of a geometric shape. In this paper we study the problem of matching generalized polygons under affine transformations. Our approach is based on invariants. Firstly we associate an ordered set of complex numbers to each polygon and construct a collection of complex scalar functions on the space of plane polygons. These invariant functions are defined as quotients of the so-called Fourier descriptors, also known as discrete Fourier transforms.

Each one of these functions is invariant under similarity transformations; that is, the function associates the same complex number to similar polygons. Moreover, if two polygons are affine related (one of them is the image of the other under an affine transformation), the pseudo-hyperbolic distance between their associated values is a constant which does not depend on the polygons, and depends only on the affine transformation applied.

Concretely, given a collection $\{Z_1, Z_2, \ldots, Z_m\}$ of n-sided polygons in the plane and a query polygon W, we give algorithms to find all Z_ℓ such that $f(Z_\ell) = W + \Delta W$, with f an unknown affine transformation, ρ certain tolerance and $\Delta W = (\Delta w_1, \ldots, \Delta w_n)$ such that $|\Delta w_k| \leq \rho$.

Nombre: Edgardo Roldán Pensado
Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM
Correo: `e.roldan@im.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: El problema de Erdős-Szekeres para líneas
Co-autores: Imre Bárány, Géza Tóth
Resumen: El teorema de Erdős-Szekeres dice que, dado n, cualquier conjunto suficientemente grande de puntos en el plano contiene a n de ellos en posición convexa. Nosotros estudiamos la versión para líneas de este problema, es decir,

queremos encontrar n líneas en posición convexa en un conjunto suficientemente grande de líneas en el plano. A diferencia de lo que ocurre en la versión original, encontramos (asintóticamente) el mínimo número de líneas requeridas para garantizar que n de ellas estén en posición convexa.

Nombre: Johana Luviano Flores
Institución: Unidad Académica de Matemáticas, Acapulco-Gro.
Correo: `johana.luviano@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Escalonabilidad y propiedad Cohen-Macaulay en gráficas de Cayley.
Co-autores: Enrique Reyes
Resumen: Sea Δ un complejo simplicial puro con conjunto de vértices $V(\Delta) = \{x_1, ..., x_n\}$. Decimos que Δ se descompone por vértices si Δ es un simplejo o existe un vértice x tal que los subcomplejos $\mathrm{link}_\Delta(\{x\})$ y $\mathrm{del}_\Delta(\{x\})$ se descomponen por vértices. Por otro lado, Δ es escalonable si el conjunto de caretas se pueden ordenar $F_1, ..., F_t$ tal que para todo $i \leq j$ existen $z \in F_j \setminus F_i$ y $1 \leq l < j$ tal que $F_j \setminus F_l = \{z\}$. El anillo de Stanley Reisner de Δ sobre un campo k es $k[\Delta] = R/I_\Delta$ donde $R = k[x_1, ..., x_n]$ y

$$I_\Delta = (\{x_{i_1}, x_{i_2}, ..., x_{j_s} | \{x_{i_1}, x_{i_2}, ..., x_{j_s}\} \notin \Delta\}).$$

En general se tienen las siguientes implicaciones

$$\begin{array}{ll} \Delta \text{ se descompone por vértices} & \Rightarrow \\ \Delta \text{ escalonable} & \Rightarrow \\ k[\Delta] \text{ es de Cohen-Macaulay.} & \end{array}$$

Dada una gráfica finita simple $G = (V, E)$. Un subconjunto de vértices W de V es un conjunto independiente, si para toda arista $e \in E$ se tiene que $e \nsubseteq W$. El complejo simplicial de independencia de G es:

$$\Delta_G = \{W | W \text{ es independiente de } V\}.$$

En esta charla estudiaremos cuando Δ_G se descompone por vértices, es escalonable o es de Cohen-Macaulay para gráficas de Cayley, gráficas circulantes, gráficas de Petersen supergeneralizadas y algunas otras gráficas.

Nombre: Luis Montejano Peimbert
Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.
Correo: `luis@matem.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Por anunciar.

Nombre: Gustavo Adolfo García Apolonio
Institución: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: `gquintero1@hotmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Ciclos hamiltonianos en generalización de los torneos multipartitos
Co-autores: Ilán A. Goldfeder
Resumen: Sabemos que todo torneo es hamiltoniano si y sólo si es fuertemente conexo. También sabemos que todo torneo bipartito es hamiltoniano si y sólo si es fuertemente conexo y tiene un factor de ciclos. Más aún, la extensión de todo torneo fuertemente conexo es hamiltoniana si y sólo si posee un factor de ciclos. La *$\mathcal{P}$-composición* es una operación que generaliza la composición usual de forma tal que preserva la propiedad de ser multipartita. Recientemente, Cano-Vila, Galeana-Sánchez y Goldfeder probaron que la *P*-composición de torneos bipartitos fuertemente conexos sobre un ciclo es hamiltoniana si y sólo si posee un factor de ciclos.

En la presente charla extenderemos el resultado anterior pero para torneos multipartitos fuertemente conexos. Es decir, que la P-composición de torneos multipartitos fuertemente conexos sobre un ciclo es hamiltoniana si y sólo si posee un factor de ciclos.

La forma en como abordamos este problema fue por inducción sobre el número de elementos del factor de ciclos. Los casos más relevantes se dan cuando el factor de ciclos tiene dos o tres elementos y, en esos, usamos herramientas que derivan tanto del artículo de Cano-Vila, Galeana-Sánchez y Goldfeder (como son los pares buenos de flechas y los ciclos concordantes) como de trabajos de Bang-Jensen y Gutin (principalmente la técnica de la multi-inserción).

Nombre: Efrén Morales Amaya
Institución: Universidad Autónoma de Guerrero
Correo: `emoralesamaya@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: On the symmetry of a convex body with symmetrical sections
Co-autores:
Resumen: Let $K \subset \mathbb{R}^n$ be a convex body and let $p \in \mathbb{R}^n$ be a point. Suppose that, for every 2-plane P_i passing through p, the section $P_i \cap K$ has a symmetry, say X. It is true that K has the symmetry X in $\mathbb{R}^n$? And, furthermore, which symmetries in the 2-sections implies that K is either an n-sphere or an n-ellipsoid? In particular, suppose that we choose a unique point (or a unique line) in $P_i \cap K$ with some geometrical property, for instance, to be centre of symmetry (or line of symmetry) of the section, etc. and we do this continuously, we can say that K is centrally symmetric (or has a n-plane of symmetry)? Naturally, first, we must face the following topological question: Suppose that, for every 2-plane P_i passing through p, we choose a unique point in P_i and we do this continuously, what can we say about this map? We present a Theorem which gave an answer to this question for even dimension n; as a consequence that there is not vector fields tangents to spheres of dimension even without singularities. We derived from it answers for the case of sections of a convex body with centres (or lines of symmetry).

Nombre: Jesús Alva Samos
Institución: Instituto de Matemáticas
Correo: `darkclaw35@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Avances en la conexión por arcoíris en digráficas.
Co-autores: Juan José Montellano Ballesteros.
Resumen: Dada una digráfica D y una coloración por flechas sobre D, decimos que D es conexa por arcoíris si entre cualesquiera dos vértices existe una trayectoria dirigida heterocromática. El número de conexión por arcoíris de D, denotado $rc(D)$, es el mínimo número de colores necesarios para que D sea conexa por arcoíris.

En el presente trabajo estudiamos el número de conexión por arcoíris en torneos y algunas digráficas infinitas. Así como el comportamiento de dicho parámetro bajo varias operaciones.

Nombre: M. Gabriela Araujo Pardo
Institución: Instituto de Matemáticas
Correo: `garaujo@math.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Arañas de colores
Co-autores: Christian Rubio
Resumen: Definiremos las coloraciones completas en una gráfica y estudiaremos dos parámetros: El índice pseudoacromático de las gráficas completas, del que se han expuesto resultados previos en otros coloquios y ha sido estudiado en México por G. Araujo, C. Rubio, J.J. Montellano y R. Strausz; y el índice pseudoacromático conexo, el cual está siendo presentado por primera vez en nuestra comunidad con este nombre, pero no es otra cosa que el Número de Hedetniemi. Para estudiar estos parámetros usamos propiedades de planos proyectivos.

Nombre: Déborah Oliveros
Institución: IMATE
Correo: `dolivero@matem.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Sumas alternantes de polígonos en conjuntos de puntos en el plano.
Co-autores:
Resumen: Dado un conjunto de puntos S en el plano en posición general, mostraremos algunos resultados conocidos y nuevos, que están relacionados con sumas alternantes de polígonos convexos vacíos y no vacíos con vértices en el conjunto S.

Nombre: Rafael López Bracho
Institución: UAM Azcapotzalco
Correo: `rlb@correo.azc.uam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: El problema de asignación en la coloración completa de gráficas gramíneas bipartitas.
Co-autores: Ernesto Castelán Chávez, Laura Elena Chávez Lomelí
Resumen:

Una n-coloración propia de los vértices de una gráfica es una n-coloración completa, si para cada par de colores existe alguna arista en cuyas extremidades estén asignados dichos colores. El número acromático de una gráfica, definido en 1967 por Harary, Hedetniemi y Prins, es el máximo número de colores m, que puede ser utilizado en una m-coloración completa de la gráfica.

Una gráfica G es gramínea si existe una partición de su conjunto de vértices en s subconjuntos, tal que: k subconjuntos, a los que se llamará *espigas*, estén formados por l vértices de grado d y la subgráfica inducida de éstos sea un camino de longitud $l-1$. $s-k$ subconjuntos, a los que se llamará *espiguillas*, estén formados por un único vértice de grado $s-1$, y al contraer todas las espigas se obtenga la gráfica completa con s vértices.

En este trabajo se presenta una aplicación del problema de asignación, para determinar el número acromático de gráficas gramíneas bipartitas, obteniendo la coloración completa correspondiente.

Nombre: Claudia Marlene de la Cruz Torres
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM
Correo: `claustrofobi_8@hotmail.com`
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: "Un acercamiento a la $(57,5)$-jaula"
Co-autores: Martha Gabriela Araujo Pardo, Gloria López Chávez
Resumen: Un problema de gran interés dentro del área de las gráficas extremales es determinar, dados dos enteros $k \geq 2$ y $g \geq 3$, el mínimo número de vértices de una gráfica k-regular de cuello g, donde el cuello de una gráfica es la longitud del ciclo más pequeño que contiene. Se define $(k,g)-jaula$ a una gráfica k-regular con cuello dado g y que además cumple con ser la de menor número de vértices, entre todas las gráficas de la misma regularidad y el mismo cuello. Existen cotas inferiores de las jaulas llamadas cotas de Moore, muy pocas jaulas alcanzan dicha cota, a las jaulas que la alcanzan se les llama "gráficas de Moore".

Las gráficas de Moore de cuello cinco que se conocen son: el ciclo de tamaño cinco (2-regular), la gráfica de Petersen (3-regular), la gráfica de Hoffman-Singleton (7-regular) y posiblemente, para este mismo cuello, la 57-regular. La existencia o no existencia de esta última gráfica mencionada es un problema relevante en el área que permanece abierto aproximadamente desde los años cincuentas.

Mostraremos una forma de construir una gráfica "muy parecida" a la $(57,5)$-jaula con dos operaciones, reducciones y amalgamas. La gráfica construida es hasta el momento la de mayor regularidad que se ha construido de cuello cinco y de mismo orden que la $(57,5)$-jaula, es decir, de orden 3250.

Nombre: Frank Rodrigo Duque
Institución: Cinvestav
Correo: `frankrodrigo@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Dibujando conjuntos casi convexos en mallas enteras de tamaño mínimo
Co-autores: Ruy Fabila-Monroy, Carlos Hidalgo-Toscano, Pablo Pérez-Lantero
Resumen: Un conjunto X es llamado casi convexo, si todo triángulo determinado por tres puntos de la misma capa convexa, contiene otro punto de X en su interior. En esta charla presentaremos una caracterización de los conjuntos casi convexos, y una representación de éstos en una malla entera de tamaño $O(n^{\log_2 5})$.

Nombre: Miguel Tecpa
Institución: UNAM
Correo: `miguel.tecpa05@gmail.com`
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: Dominación en Digráficas: Conjuntos Fuertes y Conjuntos Semicompletos.
Co-autores: Laura Pastrana Ramírez, María del Rocío Sánchez López
Resumen: El número inferior (superior) de absorbencia por conjuntos semicompletos es el mínimo (máximo) de los cardinales de conjuntos de vértices en una digráfica que sean absorbentes y cuya digráfica inducida sea una digráfica semicompleta. El número semidomático interior fuerte es el máximo de los cardinales de las particiones de vértices de una digráfica en conjuntos absorbentes y cuyos elementos induzcan digráficas fuertes.

En esta plática hablaremos de diversos resultados obtenidos referentes a estos números en algunas familias de digráficas, así como en el producto cartesiano y la composición de digráficas. Por último, mostraremos diversas cotas en algunas digráficas asociadas, como lo son la digráfica de líneas, la digráfica media y la digráfica total.

También hablaremos sobre una extensión, en digráficas, de los conceptos de número de dominación por clanes y número domático conexo.

Nombre: Diego González-Moreno
Institución: UAM Cuajimalpa
Correo: `dgonzalez@correo.cua.uam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: La jaula al final del arcoíris
Co-autores: Camino Balbuena, Julián Fresán, Mika Olsen
Resumen: Sea G una gráfica con las las aristas coloreadas. Una trayectoria en G es *arcoíris* si no contiene dos aristas del mismo color. Diremos que G es *conexa por trayectorias arcoíris* si entre todo par de vértices existe una trayectoria arcoíris que los conecta. Claramente, para toda gráfica conexa existe una coloración que la hace conexa por trayectorias arcoíris (aquella que asigna a cada arista de G un color distinto). Por lo tanto un problema surge de forma natural es encontrar el mínimo número de colores que puede tener una coloración de este tipo.

El Teorema de Menger establece que una gráfica es t-conexa si y sólo si entre todo par de vértices hay t-trayectorias disjuntas. De forma similar podemos decir que una gráfica con las aristas coloreadas es *t-conexa por trayectorias arcoíris* si entre todo par de vértices hay t-trayectorias arcoíris distintas.

Una gráfica es *k-regular* si todos sus vértices tienen grado k. El *cuello* de una gráfica es la longitud del ciclo más pequeño de la gráfica. Una *$(k;g)$-jaula* es una gráfica k-regular con cuello g y el menor número posible de vértices. Una cota inferior para el orden de una jaula es $n_0(k;g)$.

Si g es par:

$$n_0(k;g) = 2\sum_{i=0}^{\frac{g-2}{2}}(k-1)^i = \frac{2(k-1)^{g/2}-2}{k-2}.$$

Si g es impar:

$$n_0(k;g) = 1+\sum_{i=1}^{\frac{g-1}{2}}k(k-1)^{i-1} = \frac{k(k-1)^{(g-1)/2}-2}{k-2}.$$

Decimos que una jaula G es *de Moore* o una *jaulita* si $|V(G)|$. Un resultado conocido establece que las $(k;g)$-jaulitas son k-conexas.

En está plática daremos una cota para el mínimo número de colores que puede tener una k-coloración por arcoíris de una $(k;6)$-jaulita.

Nombre: Mucuy-kak Guevara
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM
Correo: `mucuy-kak.guevara@ciencias.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Contando núcleos y algo más en la digráfica de línea parcial.
Co-autores: Camino Balbuena, Hortensia Galeana Sánchez
Resumen: Sean $D = (V, A)$ una digráfica, $A' \subset A$ un subconjunto de flechas y $\phi : A \to A'$ un función suprayectiva, tal que:

i) el conjunto de cabezas de A' es $H(A) = V$,
ii) ϕ fija los elementos de A', i.e., $\phi|'_A = Id$ y

para cada vértice $j \in V$, $\phi(w^{-}(j)) \subset \omega^{-}(j) \cap A'$.

Entonces *la digráfica de línea parcial* de D, denotada por $\mathcal{L}_{(A',\phi)}D$, ($\mathcal{L}D$ si la pareja (A', ϕ) es clara en el contexto), es la digráfica con conjunto de vértices $V(\mathcal{L}D) = A'$ y conjunto de flechas $A(\mathcal{L}D) = \{(ij, \phi(j,k)) : (j,k) \in A\}$.

En esta plática daremos los siguientes resultados:

Sean k, l naturales tal que $1 \leq l \leq k$ y D una digráfica con mínimo in-grado al menos 1. Entonces, el número de (k,l)-núcleos de D es menor o igual que el número de (k,l)-núcleos de $\mathcal{L}D$. Más aún, si $l < k$ y el cuello de D es al menos $l+1$, entonces son iguales.

El número de seminúcleos de D es igual al número de seminúcleos de $\mathcal{L}D$.

También introduciremos el concepto de función (k,l)-Grundy como una generalización de una función de Grundy y probaremos que el número de funciones (k,l)-Grundy de D es igual al número de funciones (k,l)-Grundy de cualquier digráfica de línea parcial $\mathcal{L}D$.

Nombre: Rafael Villarroel Flores
Institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Correo: rvf0068@gmail.com
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Haces fibrados y gráficas de clanes
Co-autores: Paco Larrión, Miguel Pizaña
Resumen: Dada una gráfica simple finita G, su gráfica de clanes $K(G)$ es la gráfica de intersección de las subgráficas completas maximales de G. Neumann-Lara demostró en 1976 que el operador de clanes preserva el producto fuerte de gráficas, es decir $K(G \boxtimes H) \cong K(G) \boxtimes K(G)$, y en 2000, Larrión y Neumann-Lara mostraron que es posible definir un concepto de función cubriente entre gráficas $f\colon G \to H$ análogo al estudiado en topología algebraica, de tal modo que se obtenga una función cubriente $K(f)\colon K(G) \to K(H)$.

En la presente plática mostraremos un concepto análogo al de haz fibrado en topología algebraica, el cual generaliza al producto y las funciones cubrientes de gráficas, y que es preservado bajo el operador de clanes.

Nombre: Ismael Ariel Robles Martínez
Institución: UAM Iztapalapa
Correo: ismael_ariel@hotmail.com
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: ¿Cuál es el peor tiempo de los algoritmos que encuentran todos los clanes de una gráfica?
Co-autores: Dr. Miguel Ángel Pizaña López
Resumen: En una gráfica simple G, un **clan** se define como una subgráfica completa maximal. El problema de encontrar el clan más grande es uno de los 21 problemas NP-equivalentes clásicos de Karp dentro de la teoría de NP-completez. Es bien sabido que para los problemas NP-completos (o NP-equivalentes) no se conoce ningún algoritmo polinomial que los resuelva pero tampoco se conoce ninguna demostración de que no sean polinomiales; decidir esta cuestión es uno de los problemas abiertos centrales de la teoría de la computación. Sin embargo, se sabe que una gráfica con n vértices tiene a lo más $3^{\frac{n}{3}}$ clanes, por lo que en el peor caso, listar **todos** los clanes de una gráfica sólo puede hacerse en tiempo exponencial.

En esta plática revisaremos los algoritmos propuestos por Kerbosh (1973) y Tsukiyama

(1977) que son 2 de los algoritmos más utilizados para listar todos los clanes de una gráfica, así como variantes de dichos algoritmos. También revisaremos el algoritmo propuesto recientemente por Tomita(2006), el cual tiene una complejidad de $O(3^{\frac{n}{3}})$.

Nombre: María Guadalupe Rodríguez Sánchez
Institución: UAM Azcapotzalco
Correo: `gpe.rdz@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Pintando flores en un universo de snarks
Co-autores: José de Jesús Rodríguez
Resumen:

Un *snark* es una gráfica cúbica, sin puentes, tal que sus aristas no tienen una 3-coloración o coloración de Tait [Gar76].

Existen gráficas cúbicas no planares, cuyo índice cromático es diferente de 3. La primera gráfica que se conoció que no tienen una coloración de Tait, fue la gráfica de Petersen, que es el snark con menor número de vértices y que data de 1891. Cerca de 50 años más tarde aparecieron dos nuevos snarks, Blanŭsa (1946) con 18 vértices y Descartes (1948) con 210 vértices. El cuarto snark en conocerse fué Szekeres (1973) con 50 vértices. Isaacs consideró a las gráficas mencionadas como pertenecientes a una famillia que denominó BDS.

El índice cromático circular de una gráfica G, $X'_c(G)$ es un refinamiento del índice cromático $X'(G)$. Dado que todo snark tiene índice cromático 4, es interesante preguntarse si existen snarks con $X'_c < 4$. Para algunos snarks se conoce su índice cromático circular o bien una cota para el mismo. Para la gráfica de Petersen P, se sabe que $X'_c(P) = \frac{11}{3}$. La gráfica de Blanŭsa se forma combinando dos gráficas de Petersen, de manera que se puede extender una $\frac{11}{3}$ -coloración de P para colorear circularmente las aristas de Blanŭsa.

Una familia infinita de snarks $\{J_k\}$, con $k \geq 3$, k entero e impar, es conocida como la *familia de flores*. Dicha familia $\{J_k\}$ es descrita en el artículo de Isaacs. El primer miembro de la familia que es J_3, se obtiene de la gráfica de Petersen sustituyendo uno de sus vértices v por un C_3, tal que cada vértice del triángulo C_3 es adyacente a una de las aristas que anteriormente a la sustitución, eran adyacentes al vértice v. En general, J_k tiene $4k$ vértices y $6k$ aristas.

Los índices cromáticos circulares de las flores son conocidos. En [GKNT06], se prueba que $X'_c(J_3) = \frac{7}{2}$, $X'_c(J_5) = \frac{17}{5}$ y $X'_c(J_k) = \frac{10}{3}$ para todo entero impar $k \geq 7$.

En esta plática hablaremos de las últimas familias de snarks que se han construído, así como de algunas ideas para hallar nuevos snarks.

Nombre: Patricio Ricardo García Vázquez
Institución: UNAM
Correo: `gurupat121@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Biplanos afines, transitivos en banderas y con un número primo de puntos.
Co-autores:
Resumen: Se ha demostrado que si un biplano no trivial D admite un grupo de automorfismos G primitivo y transitivo en banderas, entonces D tiene parámetros (16,6,2), G es de tipo casi simple o $G < A\Gamma L_1(q)$, donde q es una potencia de primo impar. Se ha conjeturado que el único ejemplo en este último caso con un número primo p de puntos es el $(37, 9, 2)$ biplano con

grupo de automorfismos $G = \mathbb{Z}_{37} \cdot \mathbb{Z}_9$. Veremos que esto es cierto cuando $p < 10^7$.

Para probar este resultado utilizaremos el hecho de que un $(p, k, (k-1)/n)$-diseño simétrico con un grupo de automorfismos regular en banderas existe, si y sólo si todo elemento $\alpha \in \mathbb{F}_p \backslash \{0\}$ puede ser representado como la diferencia de dos elementos de $D_n = \{x^n | x \in \mathbb{F}_p^x\}$ y el número de representaciones distintas es independiente de la elección de α, o equivalentemente, que D_n es un $(p, k, (k-1)/n)$-conjunto de diferencia de F_p.

Nombre: Santiago Guzman Pro
Institución: UNAM
Correo: `santiagogupr@hotmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: El número de conexidad tropical
Co-autores: César Hernández Cruz
Resumen: Consideremos a una gráfica conexa G y a una coloración por vértices c de G. Se dice que c hace a G **tropicalmente conexa** si y sólo si, para cualquier par de vértices $x, y \in V(G)$ existe una trayectoria T que contenga a al menos un vértice de cada clase cromática de G bajo c, es decir $c[V(T)] = c[V(G)]$.

Trivialmente si coloreamos a todos los vértices de una gráfica conexa G con el mismo color, G será t-conexa con esta coloración. Por esta razón, no buscaremos la mínima cantidad de colores para la cual exista una coloración tropical sino, la máxima.

Definimos al **número de conexidad tropical**, como el mayor entero k tal que existe una k-coloración c de los vértices de G que haga a G tropicalmente conexa. A este número lo denotaremos por $\kappa_t(G)$.

El objetivo de este proyecto es encontrar y exhibir los primeros resultados sobre la conexidad tropical: observaciones generales, calcularlo o acotarlo para algunas familias y relacionarlo con otros parámetros como lo son la circunferencia, el número de clan, entre otros.

Nombre: José Emiliano Cabrera Blancas
Institución: Facultad de Ciencias
Correo: `jemiliano.cabrera@ciencias.unam.mx`
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: Sobre emparejamientos triangulares de puntos en el plano
Co-autores: Adriana Ramírez Vigueras
Resumen: Sea P un conjunto de puntos en el plano con cardinalidad n y T un conjunto de triángulos formados a partir de P. Decimos que T es un emparejamiento triangular si para cualquier t_i y $t_j \in T$, $t_i \cap t_j = \emptyset$ con $i \neq j$. En el siguiente trabajo se analizaron las siguientes preguntas: ¿Qué tan difícil es construir un emparejamiento triangular T a partir de P tal que $|T| = \lfloor \frac{n}{3} \rfloor$?. Dado un emparejamiento T' de P, ¿podemos construir un nuevo emparejamiento T tal que $T' \subset T$ con $|T| = \lfloor \frac{n}{3} \rfloor$?.

Como resultado principal se demostró que construir un emparejamiento triangular apartir de otro ya dado es un problema $NP-Completo$.

Nombre: Adriana Hansberg
Institución: UNAM
Correo: `ahansberg@im.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Gráficas 2-diámetro críticas
Co-autores:
Resumen: Una gráfica 2-diámetro crítica es aquella que tiene diámetro 2 y al borrar cualquiera de sus aristas el diámetro se incrementa a 3. Debido a sus propiedades peculiares y a su intrincada estructura, esta familia de gráficas ha interesado a muchos investigadores desde décadas atrás y ha abierto el campo a interesantes problemas y conjeturas. En esta plática, daré un panorama de lo que se sabe hasta la fecha y ahondaré en ciertos resultados recientes.

Nombre: Juana Imelda Villarreal Valdés
Institución: Universidad Autónoma del Estado de México
Correo: `matimelda@yahoo.com.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Trayectorias infinitas en torneos infinitos
Co-autores: Dra. María del Rocío Rojas Monroy, Mat. Juana Imelda Villarreal Valdés
Resumen: Sea D una digráfica, posiblemente infinita, además $V(D)$ y $F(D)$ denotan los conjuntos de vértices y flechas de D, respectivamente. Decimos que una sucesión de vértices distintos de D, digamos $(x_0, x_1, x_2, \dots)$, es una trayectoria infinita si para cada $i \in \mathbb{N}$ $(x_i, x_{i+1}) \in F(D)$ o para cada $i \in \mathbb{N}$ $(x_{i+1}, x_i) \in F(D)$.

En esta investigación trabajamos con trayectorias en digráficas infinitas. En particular, presentamos algunas condiciones para la existencia de trayectorias maximales (ordenadas por inclusión) en digráficas infinitas, y probamos que todo torneo con un número infinito de vértices contiene una trayectoria infinita.

Nombre: Miguel Raggi
Institución: CCM-UNAM Morelia
Correo: `mraggi@gmail.com`
Nivel: Divulgación
Título de la ponencia: Generando objetos combinatorios eficientemente.
Co-autores:
Resumen: Más que una plática será un comercial para "discreture", que es una librería de fuente abierta escrita por el autor en C++ que permite generar y manipular objetos como combinaciones, subconjuntos, caminos de Motzkin, caminos de Dyck, particiones, y otros objetos combinatorios comunes de manera sencilla y eficiente.

Nombre: Pierre Duchet
Institución: cnrs, Francia
Correo: `duchet@free.fr`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Sobre caminos en árboles y matroides gráficos
Co-autores:
Resumen: En un árbol (finito), un camino puede ser visto como un conjunto de aristas (noción de 1-camino) o un conjunto de vértices (noción de 0-camino). Diremos que una familia de conjuntos $(C_i)_{i\in I}$ constituye una 1-*lineación* (resp. una 1-*lineación delgada*) si existe un árbol A cuyo conjunto de aristas (resp. vértices) sea $\bigcup C_i$, tal que para cada índice $i \in I$, el conjunto C_i corresponda al conjunto de aristas (resp. de vértices) de un cierto camino de A. Las linea-

ciones delgadas se conocen en la literatura bajo el nombre de hipergráficas (o de familias) arboleadas (*tree-hypergraphs*). Se puede considerar a los árboles y los caminos como complejos simpliciales puros que satisfacen unas propiedades de incidencia características (aciclicidad, conexión, número de "elementos extremos"). Entonces las aristas y los vértices corresponden respectivamente a las *caras* (o *simplejos* 1- y 0-dimensionales). Este punto de vista permite generalizar fácilmente estas nociones a cualquier dimensión $k \geq 0$; en particular, se hablará de k-lineaciones (donde los conjuntos tienen tamaño k) y de k-lineaciones delgadas (con tamaño $k-1$). Obtenemos caracterizaciones estructurales de las 2-lineaciones, por ejemplo por configuraciones prohibidas, a partir de la formulación de una condición necesaria de paridad y de una descripción parsimoniosa de las representaciones de las 2-lineaciones delgadas por caminos. Asimismo, demostramos que una familia de conjuntos $F = (C_i)_{i \in I}$ es una k-lineación si una cierta gráfica de separación asociada $\Gamma(F)$ es k-coloreable. Al desarrollar el caso $k = 2$, obtenemos una nueva caracterización de los matroides gráficos y un algoritmo rápido de reconocimiento.

Nombre: Juan Manuel Rosas Gutiérrez
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias
Correo: jurosas@ciencias.unam.mx
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: 3-1-hoyos, una variante del problema Erdős-Szekeres
Co-autores: Adriana Ramirez Vigueras y Jorge Urrutia Galicia
Resumen: Sea $S = R \cup B$ un conjunto de puntos en el plano en posición general tal que R son puntos de color rojo y B puntos de color azul. Un cuadrilátero con vértices en S es un 4-hoyo si su interior está vacío con respecto a S. Definimos un 3-1-hoyo de S como un cuatro hoyo tal que 3 puntos son de un color, y el punto restante es del otro color. Si $|R| = |B| = n$ se responden las siguientes preguntas ¿cualquier conjunto S tiene siempre un 3-1-hoyo? ¿Cuál es una cota mínima respecto a n sobre la cantidad de 3-1-hoyos que hay para cualquier conjunto S de puntos? ¿Cuál es la máxima cantidad de 3-1-hoyos y cómo es dicha configuración?

Nombre: José Luis Figueroa González
Institución: Instituto de Matemáticas UNAM
Correo: jfg77_sigma@hotmail.com
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Sobre el bloqueador de hiperplanos de algunas clases de matroides
Co-autores: Gilberto Calvillo Vives
Resumen: Un tropel (C,E) es una colección de subconjuntos incomparables de un conjunto E. El bloqueador de un tropel (C,E) consta de la colección de subconjuntos minimales de E, tales que tienen intersección no vacía con cada uno de los miembros de (C,E). Encontrar maneras de caracterizar el bloqueador de algunas familias de tropeles es todavía un misterio. En esta plática exploraremos los bloqueadores de los tropeles de hiperplanos de ciertas clases de matroides y daremos algunos resultados y conjeturas sobre la estructura de sus bloqueadores.

Nombre: Julian Alberto Fresan Figueroa
Institución: UAM Iztapalapa
Correo: `julibeto@hotmail.com`
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: Hamiltonicidad de la Gráfica de Antitrayectorias.
Co-autores: Eduardo Rivera Campo
Resumen: Sea $\overleftrightarrow{D_n}$ la digráfica completa simétrica y sea $S = \left(\binom{a_1}{b_1}\binom{a_2}{b_2}\ldots\binom{a_n}{b_n}\right)$ una sucesión de parejas de enteros. La gráfica de árboles dirigidos con ingrados y exgrados fijos con respecto a S, a la que denotaremos como $T_S(\overleftrightarrow{D_n})$, tiene como vértices a todos los árboles generadores dirigidos de $\overleftrightarrow{D_n}$ con la asignación de ingrados y exgrados S, es decir, aquellos árboles dirigidos $\overrightarrow{P}$ tales que $d^+_{\overrightarrow{P}}(u) = a_u$ y $d^-_{\overrightarrow{P}}(u) = b_u$ para todo vértice u de $\overleftrightarrow{D_n}$. En $T_S(\overleftrightarrow{D_n})$ dos vértices que corresponden a dos árboles $\overrightarrow{P}$ y $\overrightarrow{Q}$ son adyacentes puedo obtener uno de otro mediante ciertos intercambios de flechas.

Presentaré algunas propiedades estructurales de la gráfica $T_S(\overleftrightarrow{D_n})$ y la construcción de un ciclo hamiltoniano cuando la sucesión S corresponde a una antitrayectoria.

Nombre: Mika Olsen
Institución: UAM Cuajimalpa
Correo: `olsen@correo.cua.uam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Estructuras transitivas y digráficas núcleo perfectas.
Co-autores: Hortensia Galeana Sánchez
Resumen: Considera una digráfica G y una partición de los arcos ϕ en digáficas transitivas. Una digráfica D es una estructura transitiva de G con respecto a la partición ϕ si las clases de ϕ son los vértices de la digráfica D y si $[x][y]$ es un arco de la estructura transitiva, entonces para cualquier trayectoria uvw en G con $uv \in [x]$ y $vw \in [y]$ se tiene que $uw \in A(G)$.

Berge observó que el teorema de Sand, Sauer y Woodrow se puede escribir como "Si los arcos de la digráfica D se pueden partir en dos digráficas transitivas, entonces D es núcleo perfecta". En esta plática presentamos resultados acerca de la relación entre la estructura transitiva de G y la propiedad de núcleo perfecta.

Nombre: Amanda Montejano
Institución: Facultad de Ciencias UNAM-Juriquilla
Correo: `montejano.a@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Variantes en la teoría de suma-cero
Co-autores: Yair Caro y Adriana Hansberg
Resumen: En combinatoria, un problema de *suma-cero* se expresa típicamente de la siguiente manera: dados un grupo G y un entero positivo n, encuentra el mínimo entero k tal que toda secuencia de elementos de G de longitud k contiene una sub-estructura (progresiones aritméticas, por ejemplo) con n términos de modo que sumen cero. El teorema de *Erdős-Ginzburg-Ziv* publicado en 1961 es sin duda el resultado pionero en el área. En esta charla veremos una variante del problema en la cual, en vez de considerar secuencias de elementos de un grupo, simplemente consideramos secuencias de enteros pertenecientes a un conjunto $S \subset \mathbb{Z}$ dado. En el caso en que $S = \{-1, 1\}$, tenemos una clara conexión con la *teoría de discrepancia*. Para ejemplificar esta nueva propuesta, presenta-

remos un teorema que considera la existencia de k-*bloques* que suman cero en toda función $f : [n] \to \{-1, 1\}$ con $|\sum_{i=1}^{n} f(i)| \leq q$ donde q es una constante dada (un k-*bloque* es un conjunto de k enteros consecutivos).

Nombre: Carlos Hidalgo Toscano
Institución: CINVESTAV
Correo: `cmhidalgo@math.cinvestav.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Trayectorias y árboles binarios completos monótonos en gráficas geométricas completas
Co-autores: Frank Duque, Ruy Fabila-Monroy, Pablo Pérez-Lantero
Resumen: Una gráfica geométrica es una gráfica cuyos vértices son puntos en el plano en posición general y cuyas aristas son segmentos de recta que unen dichos puntos.

Sea G una gráfica geométrica con n vértices cuyas aristas están etiquetadas con enteros positivos distintos. Una trayectoria en G es *monótona* si las etiquetas de sus aristas forman una sucesión monótona. De manera similar, un árbol con raíz en G es monótono si toda trayectoria desde la raíz a una hoja es monótona creciente o toda trayectoria desde la raíz a una hoja es monótona decreciente. Sea $\overline{\alpha}(G)$ la longitud máxima de una trayectoria monótona sin cruces en G y $\overline{\tau}(G)$ el tamaño máximo de un árbol binario completo monótono y sin cruces en G. En esta plática damos cotas superiores en inferiores para $\overline{\alpha}(G)$ y $\overline{\tau}(G)$.

Nombre: Carlos Alejandro Alfaro Montufar
Institución: Banco de Mexico
Correo: `alfaromontufar@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Sobre el número de cruce del cono de una gráfica
Co-autores: Alan Arroyo, Marek Dernar, Bojan Mohar
Resumen: Motivados por un problema formulado por Richter, comenzamos el estudio de las relaciones entre el número de cruce de una gráfica G y el número de cruce de su cono CG, la gráfica obtenida de agregar un nuevo vértice adyacente a todos los vértices de G. Nuestro interés principal es encontrar el menor entero $f(k)$ para el cual existe una gráfica con número de cruce k y cuyo cono tiene número de cruce $f(k)$. Daremos valores exactos de $f(k)$ cuando el problema se restringe a gráficas simples, y demostraremos que $f(k) = k + \Theta(\sqrt{(k)})$ en el caso de multigráficas.

Nombre: Rita Zuazua
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM
Correo: `ritazuazua@gmail.com`
Nivel: Divulgación
Título de la ponencia: Dominación versus otros parámetros.
Co-autores:
Resumen: En esta plática presentaremos resultados obtenidos al comparar el número de dominación de una gráfica (o algunas de sus variantes) con otros parámetros de gráficas.

Nombre: Carmen Cedillo
Institución: UAM Iztapalapa
Correo: `krmenn@gmail.com`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: La indecibilidad del clan comportamiento para gráficas finitamente presentadas
Co-autores: Miguel Angel Pizaña Lopez
Resumen: Dada una gráfica G, los clanes son las subgráficas completas maximales de G y la gráfica de intersección de éstos es la gráfica de clanes, $K(G)$. Evidentemente el operador de clanes puede ser iterado. Determinar el K-comportamiento de una gráfica G consiste en determinar si G es K-convergente ($K^n(G) \cong K^m(G)$ para $n \neq m$) o no. En esta investigación probamos que el K-comportamiento es algorítmicamente irresoluble para el caso de gráficas localmente finitas y finitamente presentadas (pero infinitas).

Nombre: Hans L. Fetter
Institución: Universidad Autónoma Metropolitana
Correo: `hans@xanum.uam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Jugando al billar en sectores cónicos
Co-autores:
Resumen: Si algún tipo de curvas ha recibido gran atención son las de intersección entre un cono y un plano. De éstas dos son curvas cerradas y otras dos son curvas abiertas. Para nuestros propósitos es más conveniente trabajar siempre con una región acotada. Por eso queremos considerar regiones limitadas entre dos segmentos rectilíneos y un arco de la curva correspondiente. El caso particular de un sector circular es bien conocido. Una propiedad de este caso que queremos preservar es la de que los dos segmentos son perpendiculares a las tangentes a la circunferencia en los puntos de contacto.

Vamos, por consiguiente, a construir cuatro sectores cónicos, uno para cada tipo de sección cónica, con ángulo central de 60 grados y cuyos segmentos rectilíneos deberán ser perpendiculares a las tangentes de las curvas en los puntos de intersección.

Al jugar billar dentro de estos sectores surgen inmediatamente varias preguntas:

¿Qué propiedades interesantes se observan para las trayectorias en cada uno de estos sectores?

¿Podemos diferenciar los sectores cónicos en base a sus propiedades reflectoras?

Nombre: Criel Merino López
Institución: IMATE-UNAM sede Oaxaca
Correo: `merino@matem.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Multicomplejos extremales provenientes de matroides I
Co-autores: Pedro Antonio Soto
Resumen: Un conjunto no vacío de monomios M es un multicomplejo si, siempre que para un monomio m en M y un monomio m' que lo divida, se tiene que m' también pertenece a M. Un multicomplejo M se dice puro si todos sus elementos maximales son del mismo grado. Esta noción es claramente una generalización de la de complejo simplicial, y varios invariantes se extienden directamente, como el f-vector de un multicomplejo, que es el vector que enumera los monomios agrupados por grados.

Una conjetura de Richard Stanley de 1977 dice que el h-vector de un matroide es el f-vector de un multicomplejo puro. Esto ha sido probado para varias clases de matroides. En [Merino et. al.] se prueba esta conjetura para los matroides de empedrado. En la prueba se considera una familia de multicomplejos extremales asociados a matroides de empedrado con un mínimo número de bases, de un corango fijo. En esta plática, consideraremos dos conjeturas sobre el f-vector de estos multicomplejos extremales.

Nombre: Pedro Alberto Antonio Soto
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: dpaas10@gmail.com
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: Multicomplejos extremales provenientes de matroides II
Co-autores: Dr. Criel Merino López
Resumen: Cuando hablamos de monomios podemos dotar a estos de un orden natural, decimos que si un monomio n divide a m, entonces n es menor o igual que m. Un multicomplejo M es un conjunto de monomios de tal forma que si m es un elemento de M, entonces todos los elementos menores a m también están en M, decimos que es puro si sus elementos maximales son del mismo grado. Una sucesión $(O_1, O_2, ..., O_k)$ se dice O-pura, si existe un multicomplejo puro que contenga exactamente O_i monomios de grado i. Dado un matroide podemos considerar su complejo simplicial asociado a sus conjuntos independientes y, a este complejo simplicial le podemos asociar una sucesión combinatoria llamada h-vector del matroide. Consideremos el siguiente problema: Tomando sólo monomios en d variables fijas ¿cuál es el mínimo número de monomios de grado r necesarios en un multicomplejo puro M con monomios de grado a lo más r, de tal forma que M contenga a todos los monomios de grado $r-1$? En este trabajo contestamos la pregunta anterior para el caso particular $r=3$ y para el caso $d=3$, más aún, se proporciona de forma explícita un conjunto de monomios que satisfacen la propiedad anterior. El número encontrado también corresponde al número de collares binarios aperiódicos de longitud $r+d$ y densidad r, así como también al tamaño de una clase cromática minimal en cierta gráfica con muchas propiedades combinatorias. La igualdad entre estos tres números es una conjetura planteada en un artículo donde se responde de manera afirmativa a un caso particular de una pregunta hecha por R. P. Stanley en 1977 que relaciona el h-vector de un matroide con sucesiones O-puras. También se estudia la función que cuenta el número de collares binarios aperiódicos, encontrando las funciones generatrices de algunas sucesiones obtenidas de esta función.

Nombre: Juan Jose Montellano Ballesteros
Institución: IMUNAM
Correo: juancho@matem.unam.mx
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Conexidad monocromática
Co-autores: Diego González Moreno y Mucuy-kak Guevara
Resumen: Dada una digráfica D, ¿cuál es el máximo número de colores con que se pueden colorear sus flechas de tal manera que entre cualquier par de vértices x, y de D exista una xy-trayectoria dirigida monocromática y una yx-trayectoria dirigida monocromática? En esta plática hablaremos sobre este problema y sobre algunos problemas relacionados, y

veremos algunos resultados.

Nombre: Gelasio Salazar
Institución: Universidad Autónoma de San Luis Potosi
Correo: `gsalazar@ifisica.uaslp.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Hoyos convexos en conjuntos aleatorios
Co-autores: Octavio Arizmendi
Resumen: Sean K, L conjuntos convexos en el plano. Para propósitos de normalización, suponemos que el área de K es 1. Supongamos que un conjunto K_n de n puntos son elegidos independientemente e uniformemente sobre K. Un conjunto de K es un *hoyo* si no contiene ningún punto en K_n. Demostramos que con alta probabilidad (w.h.p.) el área más grande de un hoyo homotético a L es $(1+o(1))\log n/n$. También consideramos los problemas de estimar el hoyo convexo de mayor área, y la mayor área de un hoyo poligonal convexo con vértices en K_n. Para estos dos problemas demostramos que la respuesta es $\Theta\big(\log n/n\big)$.

Nombre: Dino
Institución: IM-UNAM
Correo: `strausz@math.unam.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: El papel de PPAR$\gamma 1$ en la cirrosis: un modelo matematicomputacional.
Co-autores:
Resumen: Se exhibe una red de expresión génica alrededor del Receptor de Activación de la Proliferación de Peroxisomas"(PPAR$\gamma 1$), se propone un sistema dinámico (discreto) que le modela, y se describe su papel en la desactivación de las Células Estelares Hepatcas — principales responsables de la fibrosis hepática, cuya última consecuencia es la cirrosis y la muerte.

Nombre: Rocío Sánchez López
Institución: UAEM
Correo: `usagitsukinomx@yahoo.com.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: (A,B)-Núcleo: El hermano menor de los núcleos
Co-autores: Hortensia Galeana Sánchez y Rocío Rojas Monroy
Resumen: Sean D una digráfica, $\mathscr{P}_D = \{P :$ P es una trayectoria finita no trivial en $D\}$ y A y B dos subconjuntos de $\mathscr{P}_D$. Un subconjunto N de vértices de D es llamado un (A,B)-núcleo si: (1) para cualquier par de vértices distintos u y v en N no existe uv-trayectoria P tal que $P \in A$ (N es A-independiente) y (2) para cualquier vértice $x \in \mathsf{V}(D)\backslash N$ existen $y \in N$ y $P \in B$ tal que P es una xy-trayectoria (N es B-absorbente). En esta plática veremos que el concepto de (A,B)-núcleo es una generalización de los siguientes conceptos: Núcleo, Núcleo por trayectorias, Núcleo por trayectorias monocromáticas, (k,l)-núcleo, H-núcleo .

Presentaremos una extensión del teorema de Richardson en núcleos visto desde la teoría de (A,B)-núcleos.

Nombre: Juan Carlos Catana Salazar
Institución: UNAM
Correo: c18a@hotmail.com
Nivel: Reporte de Tesis
Título de la ponencia: Incremento de conexidad en gráficas geométricas planas
Co-autores: Jorge Urrutia
Resumen: Sea $G = (V,E)$ una gráfica geométrica. El problema de *incrementar* una gráfica G se refiere a encontrar un conjunto de aristas E', tal que al ser agregadas a G, i.e. $G' = (V, E \cup E')$, se logre conseguir la propiedad $\mathcal{P}$ en G'.

El problema de incremento o ampliación ha sido estudiado abundantemente en teoría de gráficas y optimización, ya que está profundamente relacionado con la planificación, diseño y control de la topología de redes de comunicación. Para los fines de este trabajo la propiedad que buscamos conseguir es la $k-$conexidad, por aristas y vértices, de gráficas geométricas planas.

El objetivo de la plática es mostrar algunos de los resultados que hemos obtenido recientemente, y presentar los problemas relacionados que han aparecido en el camino.

Nombre: Fernando Bernal Vilchis
Institución: UAEMex
Correo: correoacademico2015@gmail.com
Nivel: Divulgación
Título de la ponencia: Dos aplicaciones de la Teoría de Gráficas
Co-autores:
Resumen: Primero abordaremos gráficamente algunas (tres) cuestiones que surgen en la Teoría de la Organización: ¿Tienen los miembros de una Organización relaciones favorables, no favorables, o neutrales?; luego estudiaremos la red de comunicación de la estructura social; posteriormente consideraremos la relación "superior-subordinado" en una jerarquía. Finalmente trasladaremos estas y otras ideas para tratar algunos aspectos de la Genética en el contexto de la Teoría de Gráficas.

Nombre: José David Flores Peñaloza
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM
Correo: dflorespenaloza@gmail.com
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Minimizando polizones en matrices completas
Co-autores: Gilberto Calvillo y David Romero
Resumen: En esta plática se presenta la solución a un problema de optimización combinatoria relacionado con cuadrados mágicos.

Sea M una matriz de m filas y n columnas. Decimos que M es *completa* si sus entradas son los números $0, 1, \ldots, m \cdot n - 1$ en algún orden arbitrario.

Asociado a cada renglón (resp. columna) r_i de M, sea $\mathrm{Legales}(r_i)$ un conjunto de cardinalidad máxima posible de elementos de r_i cuyos valores son consecutivos módulo $m * n$. Nótese que los elementos de $\mathrm{Legales}(r_i)$ no necesariamente aparecen en celdas consecutivas de r_i.

Para una elección fija de $\mathrm{Legales}(r_i)$, decimos que cualquier elemento de r_i no contenido en $\mathrm{Legales}(r_i)$ es un *polizón.* Denotamos al conjunto de polizones de r_i como $\mathrm{Polizones}(r_i)$.

Decimos que el *número de polizones renglón-columna* de M es el máximo del número de polizones presentes en cada renglón y en cada columna de M.

En este trabajo resolvemos el problema de, dados m, n, con $m \leq n$, determinar

$\text{minmaxPolizones}(m, n)$, el mínimo número posible de polizones renglón-columna en cualquier matriz completa de tamaño $m \times n$. Mostramos que este número es al menos $\lceil \frac{m \cdot (n-2)}{m+n} \rceil$, y damos una construcción general de una matriz que alcanza esa cota, haciéndola justa.

Nombre: Natalia García-Colín
Institución: INFOTEC Centro de investigación e innovación en tecnologías de la información y comunicación.
Correo: garciacolin.natalia@gmail.com
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Sobre triangulaciones de superficies (de nuevo).
Co-autores:
Resumen: A una triangulación de una superficie $T(S)$ se le puede asociar una matriz de intersección $M(T) = (a_{i,j})_{i=1,j=1}^{n}$ de la siguiente forma; a la entrada $a_{i,j}$ se le asignará un valor entero entre 0 y 3 dependiendo del número de vértices en el conjunto $t_i \cap t_j$, donde n es el número de triángulos y t_i es el conjunto de vértices del triángulo i.

J. Bracho et. al. han mostrado que si la superficie S es compacta y sin frontera $M(T)$ caracteriza a $T(S)$. En esta charla mostraremos que el mismo resultado es cierto en el caso que S es una superficie sin frontera.

Nombre: Ilan A. Goldfeder
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: ilan.goldfeder@gmail.com
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Una herramienta del álgebra para la construcción de ciclos hamiltonianos
Co-autores:
Resumen: Hay un ir y venir entre el álgebra y la combinatoria, hay problemas en los que las formas de una son más apropiadas y, por ende, facilitan su resolución.

El problema de la existencia de ciclos hamiltonianos —un ciclo que pase por todos los vértices de la gráfica— es difícil y una aproximación que se ha popularizado en los últimos años ha sido la de suponer la existencia de un factor de ciclos —es decir, una partición de los vértices en ciclos—. A partir de éste, se busca mezclar dos o más ciclos de factor y, al proseguir recursivamente, obtendríamos el que será hamiltoniano. De este camino usualmente se obtiene un algoritmo para construir tal ciclo.

En los casos base tenemos dos o tres ciclos. La suma directa de grupos cíclicos ha resultado ser una forma natural de representar las aristas o las flechas entre dos ciclos del factor. En esta charla hablaré sobre el uso de esta herramienta y su aplicación a dos clases de gráficas: una de gráficas dirigidas, en las que buscamos un ciclo dirigido hamiltoniano, y otra de gráficas bicoloreadas en aristas, en las que buscamos un ciclo alternante hamiltoniano.

Nombre: Nahid Yelene Javier Nol
Institución: UAM Iztapalapa
Correo: `mbayny@yahoo.com.mx`
Nivel: Investigación
Título de la ponencia: Toda gráfica planar es dos dicromática.
Co-autores: Bernardo Llano Pérez
Resumen:

El *número dicromático de una digráfica* D (denotado por $dc(D)$) es el mínimo número de colores en una coloración propia de los vértices de D tal que las clases cromáticas inducen una subdigráfica acíclica en D. El *número dicromático de una gráfica* G se define como

$$dc(G) = \text{máx}\{dc(\overrightarrow{G}) : \overrightarrow{G} \text{ orientación de } G.\}$$

Víctor Neumann-Lara conjeturó que

(i) $dc(D) = 2$ para toda digráfica planar D y

(ii) $dc(G) = 2$ para toda gráfica planar G.

En esta plática se presentan los principales resultados que prueban las dos conjeturas.

Nombre: Gilberto Calvillo Vives
Institución: Instituto de Matematicas Cuernavaca
Correo: `calvillovg@gmail.com`
Nivel: Divulgación
Título de la ponencia: El maravilloso arcoiris de K_8
Co-autores:
Resumen: Hay estructuras matemáticas que contemplamos durante décadas y siempre descubrimos algo nuevo en ellas. El objetivo de esta plática es presentar una de estas estructuras. Esta en particular se me ha presentado en múltiples ocasiones y creo que será interesante para los estudiantes e investigadores jóvenes tenerla presente. Por el título parecería que se trata de K_8, pero en realidad K_8 no es más que una representación. La esencia combinatoria es más profunda.

Nombre: Isaac Arelio Ríos
Institución: Instituto de Matemáticas UNAM
Correo: `incordio@cimat.mx`
Nivel: Póster
Título de la ponencia: Cuerpos convexos y superficies cuádricas.
Co-autores:
Resumen: Se conocen distintas caracterizaciones del eliposide a través de las propiedades de sus secciones planas. En 1976 G.R. Burton demostró que, un cuerpo convexo $K \subset \mathbb{R}^n$ es un elipsoide si existe un punto p tal que todas las secciones planas de K por p son elipses.

Nuestro objetivo es dar caracterizaciones del elipsoide utilizando la menor cantidad de secciones planas; para hacer esto, buscamos condiciones para determinar cuándo estas secciones planas nos permiten definir una superficie cuádrica que contenga a la frontera del cuerpo convexo.

Nombre: Germán Benítez Bobadilla
Institución: IMATE, UNAM
Correo: `ger.ben207@gmail.com`
Nivel: Póster
Título de la ponencia: Número Semidominante Coloreable en Digráficas.
Co-autores: Mat. Laura Pastrana Ramírez
Resumen: Uno de los temas más trabajados en Teoría de Gráficas son los conjuntos absorbentes. A partir de éstos, una pregunta natural es si existe una partición de los vértices en conjuntos absorbentes, la respuesta es sí, pues el conjunto de los vértices es un conjunto absorbente, la siguiente pregunta sería cuál es el máximo número de clases que puede tener una partición en conjuntos absorbentes. La idea de encontrar dicha partición surgió en gráficas, definida como el *domatic number*. *Domatic* es una palabra inventada en inglés, que mezcla las palabras *dominating* y *chromatic*.

El concepto de *número domático* para gráficas fue introducido por E. J. Cockayne y por S. T. Hedetniemi. La mayoría de los resultados obtenidos en gráficas se encuentran en la tesis doctoral de Bohdan Zelinka, también fueron dados a conocer en su lectura en el Simposio de Teoría de Gráficas de 1990, realizado en la ciudad de Prachatice, República Checa. Dentro de estos resultados se encuentran cotas a dicho número, así como acercamientos en familias específicas de gráficas. De manera análoga, Zelinka combinó la idea de dichas particiones con el concepto de $k-$dominación en gráficas.

En 1984, Zelinka definió un concepto análogo para digráficas, el *número semidominante coloreable interior* (*exterior*), que es el máximo número de clases que puede tener una partición en conjuntos semidominantes interiores (exteriores), dando resultados básicos.

En este trabajo, se dan cotas que aproximan al número semidominante coloreable de digráficas específicas como las digráficas completas, bipartitas, transitivas, ciclos dirigidos, trayectorias dirigidas, etcétera. Conceptos definidos para gráficas fueron trasladados a digráficas, para los cuales se dan resultados análogos. Dada una digráfica D, se dan cotas, a partir del número semidominante coloreable de D, al número semidominante coloreable de algunas digráficas obtenidas a partir de D: la digráfica de líneas, la digráfica subdivisión $S(D)$, la digráfica $R(D)$, la digráfica media $Q(D)$ y la digráfica total $T(D)$, así como en el producto cartesiano de dos digráficas. Para lo cual se utilizaron técnicas usadas en núcleos de una digráfica. Final-

mente se dan particiones de los vértices en conjuntos $k-$absorbentes, para las digráficas ya antes mencionadas, donde se implementan técnicas usadas en $k-$núcleos.

Este trabajo está basado en mi tesis de licenciatura, para la cual la bibliografía básica que se usó fue:

- Zelinka Bohdan, *Semidomatic numbers of directed graphs.*, Math. Slovaca 34, 4 (1984), 371-374.

- Haynes Teresa W., Hedetniemi Stephen T. y Slater Peter J. *Domination in Graphs: Advanced Topics.* MARCEL DEKKER, INC., New York, New York, (1998), Chapter 13.

Nombre: Andrés Carnero Bravo
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM
Correo: `carnero@ciencias.unam.mx`

Nivel: Póster
Título de la ponencia: Por anunciar.

Co-autores: Adriana Hansberg

Resumen: Dada una gráfica G, la arboricidad en vértices de G se define como el mínimo natural r tal que existe una descomposición $V(G) = V_1 \cup V_2 \cdots \cup V_r$ donde $G[V_i]$ es acíclica para toda i en $\{1, 2, \ldots, r\}$. Se sabe que para una gráfica plana su arboricidad es a lo más 3 y se conocen ejemplos que alcanzan esta cota. La pregunta que surge es qué gráficas planas tienen arboricidad a los más 2. El objetivo es presentar un resumen de los resultados que hasta la fecha hay sobre esta pregunta.

Nombre: Verónica Evelia Ruiz Pacheco
Institución: Universidad Autńoma Benito Juárez de Oaxaca
Correo: `bubu._16@hotmail.com`

Nivel: Póster
Título de la ponencia: Juego de mesa fichas-NIM

Co-autores: Dr. Ciel Merino López

Resumen: El juego de NIM de estrategia bien conocido y estudiado, además de ser sumamente entretenido. Por otra parte, el juego chip-firing ha sido muy estudiado y múltiples conexiones entre áreas en Matemáticas y Física se han establecido, sin embargo, es un juego solitario que produce muy poca emoción en el jugador. En este póster proponemos dos juegos de estrategia que tratan de conjugar el juego NIM y chip-firing. El primer paso es tratar de establecer si existe una estrategia ganadora para estos nuevos juego. Esto es importante para determinar si el juego da suficiente interés para ser jugado en la práctica.

Nombre: Teresa Hoekstra Mendoza
Institución: UNAM
Correo: `allizdog01@gmail.com`

Nivel: Póster
Título de la ponencia: Gráficas hipohamiltonianas.

Co-autores: Rita Zuazua

Resumen: El teorema principal a tratar en este póster es la existencia de gráficas hipohamiltonianas de orden n para todo n mayor o igual a 10 excepto 11, 12, 14, 17.

Nombre: Thalía Peña Netzahuatl
Institución: UNAM
Correo: `netzahuatl@ciencias.unam.mx`
Nivel: Póster
Título de la ponencia: Por anunciar.
Co-autores: Sergio Rajsbaum Gorodezky, Armando Castañeda, Matthieu Roy
Resumen: Alice y Bob se encuentran en una gráfica. Se comunican mediante un pizarrón en donde anotan la posición en la gráfica en que se encuentran.

Ellos desean elegir un conjunto independiente (disconexo) de dos vértices en ella bajo el siguiente esquema:

Escriben en el pizarrón y le toman una foto en cada ronda y deciden en qué vértice quedarse a partir de lo que ven en la foto. Alice y Bob pueden escribir y leer del pizarrón en cualquier momento, no importa si alguno de ellos es muy lento o rápido.

De acuerdo a lo que vean en su foto, tanto Alice como Bob deben ser capaces de decidir en qué vértice de la gráfica se quedarán. Si Alice y Bob ya están en vértices no conectados, entonces deben permanecer en ellos. Por esta razón, si solo conocen su posición después de la ronda de comunicación, no deben moverse.

Bajo este esquema hay varias familias de gráficas para las cuales es posible resolver la tarea de Alice y Bob. Para caminos, ciclos y árboles mayores a cierto tamaño. También hay gráficas que tienen muchos conjuntos independientes, pero en las que no es posible resolver la tarea, como es el caso de las gráficas bipartitas (no importando el tamaño de las mismas).

A partir de estas familias encontramos una caracterización general de las gráficas en las que Alice y Bob pueden resolver el problema, También se tiene una cota del número de rondas necesarias para resolver el problema a partir del número de vértices en la gráfica. Y un algoritmo polinomial para determinar si la gráfica pertenece al conjunto caracterizado o no.

Nombre: Gualberto Vazquez Casas
Institución: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Correo: `btovac@gmail.com`
Nivel: Póster
Título de la ponencia: Modelo de programación entera basado en tripletas para el problema de 3-matching euclidiano.
Co-autores: Rodrigo Alexander Castro Campos, Marco Antonio Heredia Velasco, Francisco Javier Zaragoza Martínez
Resumen: Sea P un conjunto con 3k puntos en el plano euclidiano. Un 3-matching es un partición de P en k subconjuntos disjuntos de tres puntos cada uno. El costo del subconjunto a,b,c esta dado por min—ab—+—bc—, —bc—+—ca—, —ac—+—ab— y el costo de un 3-matching es la suma de los costos de todos sus subconjuntos. El problema de encontrar un 3-matching de costo mínimo es NP-Duro. Presentaremos un modelo de programación entera para este problema.