

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

Pachuca, Hgo.

28 de febrero al 4 de marzo de 2011

LUNES

Nombre: Jesús De Loera.

Institución: University of California, Davis.

Correo: deloera@math.ucdavis.edu

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *La geometría combinatoria de cuadrados mágicos, latinos, sudokus y otras curiosidades matemáticas no son tan inocentes.*

Resumen: Desde hace cientos de años, la gente se ha puesto a admirar o jugar con las tablas rectangulares cuyas entradas son números no negativos y enteros y que satisfacen condiciones de sumas en entradas. Ejemplos famosos incluyen las matrices de permutación, cuadrados mágicos y latinos, y las soluciones del sudoku. Aunque nacieron en la matemática recreativa tienen de hecho muchísima estructura interesante y curiosamente tienen muchísimas aplicaciones en la optimización combinatoria y la estadística matemática. De hecho fueron estudiados en los 1930s por Kantorovich y Koopmans quienes ganaron el Premio Nobel de Economía por sus

descubrimientos. Se les llama por eso politopos de transportación.

En esta plática presento un vistazo a la teoría combinatoria de poliedros y convexos formados por los politopos de transportación, el conjunto de todas las tablas o arreglos multidimensionales que satisfacen condiciones de suma en sus entradas. Tienen muchísimas propiedades interesantes relacionadas con la teoría de números y la enumeración. En particular reporto un teorema de universalidad:

Teorema: *Todo politopo convexo racional es fuertemente isomorfo a un politopo de transportación de tablas de $3 \times N \times M$.*

El teorema tiene muchas aplicaciones y resuelve varios problemas abiertos en el tema propuesto por Yemelichev Kovalev Kratsov en 1984.

Nombre: Diego González-Moreno.

Institución: UAM Cuajimalpa.

Correo: fenomediago@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Torneos bipartitos, subgráficas acíclicas, número dicromático bipartito y transversales de ciclos dirigidos.*

Co-autores: Bernardo Llano, Eduardo Rivera.
Resumen: En esta plática abordamos el problema de determinar el mínimo número de flechas que es necesario eliminar de un torneo bipartito para que éste resulte acíclico.

Nombre: Nahid Yelene Javier Nol.

Institución: UAM Iztapalapa.

Correo: mbayny@yahoo.com.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Número dicromático de familias infinitas de torneos circulantes.*

Co-autores: Bernardo Llano.

Resumen: El *número dicromático* de una digráfica D ($dc(D)$) es el mínimo número de colores que se requieren para colorear los vértices de D de tal manera que las clases cromáticas induzcan una subdigráfica acíclica en D .

En esta plática hablaremos del número dicromático de familias infinitas de torneos circulantes. Al igual daremos una generalización de que el número dicromático de los torneos circulantes

$$dc(\vec{C}_{2n+1}(n-k)) = 3,$$

para $n \geq 3k + 1$, con $k \in \mathbb{N}$.

Nombre: José Luis Cosme Álvarez.

Institución: UAM Iztapalapa.

Correo: cosmos073@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Sobre una caracterización de los torneos regulares primos.*

Co-autores: Bernardo Llano.

Resumen: Un torneo es una orientación de la gráfica completa, y decimos que es *regular* si el número de flechas que le entran y le salen a cada vértice permanece constante. Sea $T = (V, A)$ un torneo y $\alpha = \{\alpha_i\}_{i \in V(T)}$ una familia no vacía

de torneos, con al menos un α_j distinto de un singleton. La *suma de Zykov* $\sigma(\alpha, T)$ es definida por

$$V(\sigma(\alpha, T)) = \bigcup_{i \in V(T)} V(\alpha_i)$$

y

$$A(\sigma(\alpha, T)) = \bigcup_{i \in V(T)} A(\alpha_i) \cup$$

$$\{uv : u \in V(\alpha_i), v \in V(\alpha_j), ij \in A(T)\}.$$

Decimos que un torneo es *primo* si no es isomorfo a una suma de Zykov. En esta plática definimos la gráfica G_T^Δ asociada al torneo regular T , y describimos la relación que guarda la conexidad de esta gráfica con el hecho de que el torneo regular T sea primo.

Nombre: Isabel Hubard.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: hubard@matem.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Desinflando polígonos.*

Co-autores: Perouz Taslakian.

Resumen: Erdős, en 1935, conjeturó que cualquier polígono no convexo se podría convexificar con un número finito de “inflaciones”. Siguiendo estas ideas, en 1993 Wegner conjeturó que cualquier polígono podría ser desinflado en un número finito de pasos.

Desinflar un polígono simple P es la operación resultante de reflejar una cadena de P en la línea por sus extremos, de manera que el polígono resultante sea 1) simple y 2) contenga la cadena reflejada dentro de su casco convexo.

La conjetura de Erdős fue probada erróneamente por Nagy en 1939, pero su prueba fue corregida recientemente por Demaine et al. En

contraste, en 2001 Fevens et al. encontraron una familia de cuadriláteros que se puede desinflar infinitamente.

En esta plática estudiaremos polígonos que se desinflan infinitamente. En particular veremos que cualquier polígono que se puede desinflar infinitamente tiene un límite, y determinaremos cuándo dicho límite es plano (todos sus vértices son colineales).

Nombre: Gelasio Salazar.

Institución: Instituto de Física, UASLP

Correo: gsalazar@ifisica.uaslp.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Convexificación de polígonos.*

Co-autores: Oswin Aichholzer, Mario Cetina, Ruy Fabila, Jesús Leños, Jorge Urrutia.

Resumen: Demaine y Langerman preguntaron: (1) ¿es posible convexificar cualquier polígono moviendo solamente un vértice a la vez, sin perder ninguna visibilidad en el proceso? (2) ¿todo polígono tiene un vértice que puede moverse, sin perder visibilidad de ningún par de vértices, y ganando alguna visibilidad? Es evidente que una respuesta afirmativa a (2) implica una respuesta afirmativa a (1). Hemos encontrado un contraejemplo para (2), y hemos demostrado que la respuesta a (1) es afirmativa para polígonos monótonos.

Nombre: José de Jesús Pelayo Gómez.

Institución: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.

Correo: pelayuss@gmail.com

Tipo de ponencia: Divulgación.

Título: *Coloración de gráficas infinitas usando el Axioma de Elección.*

Co-autores: José Antonio Montero Aguilar, Héctor Manuel Téllez Gómez.

Resumen: La mayoría del estudio en la teoría de gráficas se limita al caso en el que las gráficas son finitas. En cuanto a coloración se refiere, a pesar de que encontrar el número cromático χ de una gráfica cualquiera no es un problema sencillo, se tienen cotas relativamente buenas. En el caso en el que las gráficas no son finitas el problema no decae en cuanto a dificultad se refiere y además se vuelve un tanto más filosófico. Consideremos, por ejemplo, la gráfica U^2 definida como sigue: Sea R^2 el conjunto de vértices de U^2 y digamos que dos vértices son adyacentes si y solo si la distancia entre ellos es 1.

U^2 es llamada *Gráfica de Distancia Unitaria* y su número cromático $\chi(U^2)$ es llamado *Número cromático del plano*. En 1950 Edward Nelson, de 18 años, introdujo el problema de encontrar $\chi(U^2)$ y después del trabajo de varios matemáticos se llegó a que $\chi(U^2) \in \{4, 5, 6, 7\}$. En 1951 Erdős y de Bruijn probaron, usando el Axioma de Elección, que $\chi(U^2) = 4$. Una pregunta natural es ¿Qué pasa si no tenemos Axioma de Elección? También se ha probado ya que en este caso $\chi(U^2) \in \{5, 6, 7\}$. En la plática se construirán gráficas donde su número cromático χ varía un poco más si no se usa el Axioma de Elección.

Nombre: César Guadarrama Uribe.

Institución: CINVESTAV.

Correo: guadarrama_cesar@hotmail.com

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Coloración de ángulos de encajes de gráficas.*

Co-autores: Isidoro Gitler.

Resumen: Se introducirá la propiedad denominada *regla de los ángulos*, se presentarán algu-

nos resultados constructivos sobre ésta, y una conjetura sobre la caracterización de las gráficas planas que la satisfacen. Nuestro interés en esta caracterización es generado por el hecho de que las gráficas que satisfacen la regla de los ángulos representan obstrucciones para la suma de cuadrados.

Nombre: Amanda Montejano.

Institución: CFATA, UNAM.

Correo: montejano.a@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Coloraciones balanceadas en teoría anti-Ramsey.*

Resumen: La Teoría anti-Ramsey se ocupa de estudiar la existencia de estructuras heterocromáticas en universos coloreados. Por lo general, el interés se ha centrado en determinar o acotar el número cromático superior, definido como el máximo número de colores con que podemos colorear un cierto objeto matemático, de manera que no exista ninguna subestructura (predeterminada) heterocromática. En esta plática discutiremos diferentes aspectos, en distintos contextos, alrededor de las siguientes preguntas: ¿cómo son las coloraciones que realizan el número cromático superior? ¿cuál es la densidad o distribución de las clases cromáticas en dichos casos?

Nombre: Carlos Vladimiro González Zelaya.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: vladox@ciencias.unam.mx

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Juegos combinatorios: el problema del ángel.*

Resumen: En esta plática presentaré los avances de mi tesis de Maestría, dirigida por Rita

Zuazua. En particular daré una pequeña introducción de los juegos combinatorios y del problema del ángel, planteado por John H. Conway.

MARTES

Nombre: Gilberto Calvillo Vives.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM (Cuernavaca).

Correo: calvillovig@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *La cáscara convexa de matrices triangulares de ceros y unos.*

Resumen: La Programación Lineal, junto con teoremas que garantizan la integralidad de los vértices de ciertos poliedros, son la principal herramienta de la optimización combinatoria. En esta plática presentamos un nuevo teorema de integralidad. En realidad caracterizamos la cáscara convexa de matrices triangulares de ceros y unos. La relevancia de estas matrices se muestra a través de sus aplicaciones a la optimización combinatoria.

Nombre: Luis Montejano Peimbert.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: luis@matem.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Atrapando discos con líneas rectas.*

Co-autores: Tudor Zamfirescu.

Resumen: Sea Ω un subconjunto cerrado del espacio euclidiano 3-dimensional \mathbb{R}^3 y sea $D = \mathbb{R}^3 - \Omega$ un disco plano. Decimos que D

está atrapado por Ω si podemos moverlo continuamente y llevárnoslo al infinito sin intersectar Ω . Por ejemplo, el 1-esqueleto de un tetraedro regular de lado $\sqrt{3/2}$ atrapa a un disco de diámetro ligeramente menor que uno, pero la unión de tres líneas en \mathbb{R}^3 no atrapa a un disco. Mostraremos en esta plática cómo la topología algebraica nos permite caracterizar cuándo un disco es atrapado por 4 líneas.

Nombre: José David Flores Peñaloza.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: dflorespenaloza@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Optimizando sombrillas y tiendas de campaña.*

Co-autores: S. Bereg, J.M. Díaz, S. Langerman, P. Pérez, J. Urrutia.

Resumen: Dado un conjunto de palillos de diferentes longitudes, ¿cuál es la manera en la que podemos construir una sombrilla usando esos palillos como “esqueleto” de la misma, de tal forma que maximicemos su área?

Dados un conjunto de postes de diferentes longitudes, y un conjunto del mismo tamaño de marcas en el suelo, ¿hay siempre manera de poner un poste en cada marca, de tal forma que usando los postes como soporte, construyamos una tienda de campaña sobre la cual no se deposite agua cuando llueva?

En esta plática discutiremos estos problemas y algunas de sus variantes.

Nombre: Canek Peláez Valdés.

Institución: UNAM.

Correo: canek@ciencias.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Triangulaciones con muchos puntos de grado par.*

Co-autores: Adriana Ramírez-Vigueras, Jorge Urrutia.

Resumen: Sea S un conjunto de puntos en el plano en posición general. Una triangulación de S la llamaremos par si todos los puntos en S tienen grado par. En este trabajo demostramos cómo construir una triangulación de S que tenga al menos $\lfloor \frac{2n}{3} \rfloor - 3$ puntos con grado par; esto mejora ligeramente la cota de $\lceil \frac{2(n-1)}{3} \rceil - 6$ de Aichholzer et. de 2010. Nuestra prueba puede ser fácilmente adaptada, a través de un largo análisis por casos, a triangulaciones con $\lfloor \frac{4n}{5} - c \rfloor$ vértices con grado par.

Nombre: Crevel Bautista Santiago.

Institución: UNAM.

Correo: bautistac@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Gráficas geométricas sin triángulos vacíos.*

Co-autores: M. A. Heredia, C. Huemer, A. Ramírez-Vigueras, C. Seara y J. Urrutia

Resumen: Nuestro objetivo en esta plática es plantear algunos resultados que surgen a partir de la siguiente pregunta: ¿cuál es el máximo número de aristas que posee una gráfica geométrica G sobre un conjunto de puntos S en posición general en el plano, tal que G no contenga triángulos vacíos?

El problema planteado puede verse como un caso geométrico del conocido teorema de Turán, en el que se establece que una gráfica con n vértices que no contiene una subgráfica isomorfa a K_{r+1} posee a lo más $(1 - \frac{1}{r})\frac{n^2}{2}$ aristas.

Nombre: Déborah Oliveros.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: dolivero@matem.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Politopos coloridos.*

Co-autores: Gabriela Araujo, Isabel Hubard, Egon Schulte.

Resumen: En esta plática definiremos la noción de politopo abstracto y definiremos una familia especial de estos objetos que hemos llamado "politopos coloridos". Estos politopos satisfacen que sus 1-esqueletos resultan ser gráficas bien coloreadas por aristas. Discutiremos algunas de sus simetrías, así como sus descripciones geométricas.

Nombre: M. Gabriela Araujo Pardo.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: garaujo@math.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *El asociaedro colorido.*

Co-autores: Isabel Hubard, Déborah Oliveros, Egon Schulte

Resumen: En esta plática nos concentramos en la descripción de un politopo colorido específico. Este politopo resulta ser la versión coloreada de "el asociaedro". El asociaedro es un politopo convexo que ha sido estudiado ampliamente. Una de las formas usuales de construirlo es a partir de las triangulaciones de un polígono convexo. Como veremos a lo largo de la plática, el asociaedro colorido resulta ser una doble cubierta del asociaedro usual. Estudiaremos también su grupo de automorfismos y cómo se relaciona con el grupo de automorfismos del asociaedro usual.

Nombre: Rita Zuazua.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: ritazuazua@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *El número de dominación convexa de una gráfica G .*

Co-autores: Magdalena Lemanska.

Resumen: En esta plática presentaremos la definición y algunas propiedades básicas de los conjuntos dominantes convexos de vértices de una gráfica. Dada una gráfica G definiremos una nueva gráfica πG llamada el prisma de G . Presentaremos algunos resultados sobre la relación entre el número de dominación convexa de G y el de su prisma πG .

Nombre: Laura Chávez Lomelí.

Institución: UAM Azcapotzalco.

Correo: laurachav@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Gráficas rígidas: construcciones vía árboles.*

Resumen: Si se considera una gráfica encajada en el espacio, $G = (V, A)$, como una estructura física donde las aristas representan barras de longitud fija y los vértices bisagras o articulaciones con movimiento universal, es natural preguntarse si la estructura en cuestión es rígida o no (si se sostiene o se colapsa o dobla sobre sí misma).

En esta plática introduciremos el problema desde varios enfoques, con énfasis particular en la caracterización obtenida vía particiones del conjunto de aristas, $A(G)$, por árboles. Este enfoque resulta en una técnica de análisis del problema que ha sido productiva, como podremos observar al presentar algunos resultados.

Nombre: Héctor Manuel Téllez Gómez.

Institución: UMNSH.

Correo: tellez.hector@gmail.com

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *High girth, high color.*

Resumen: Intuitivamente uno esperaría que las gráficas con número cromático alto estén muy apretadas. Es decir, que sus ciclos más pequeños sean realmente pequeños. Sin embargo, Erdős demostró que se pueden obtener gráficas donde el tamaño de los ciclos más pequeños y el número cromático sean tan grandes como uno quiera.

Nombre: Gloria López Chávez.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: gloria04@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Sobre gráficas birregulares de cuello par con pocos vértices.*

Co-autores: Camino Balbuena, Martha Gabriela Araujo Pardo y Luis Montejano Peimbert.

Resumen: Una $(\{r, m\}; g)$ -gráfica es una gráfica birregular de grados r, m y cuello dado g . Se planteó el problema de construir gráficas birregulares con el mínimo número de vértices y actualmente se conoce muy poco sobre el tema. En esta plática se mostrarán algunos avances para cuando el cuello g es par y otros más precisos para cuando el cuello $g = 8$ y $r = 3$.

Nombre: Sergio Luis Pérez Pérez.

Institución: CINVESTAV-IPN.

Correo: sergio10barca@yahoo.com.mx

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Autenticación de usuarios con gráficas de Cayley.*

Co-autores: Guillermo Morales Luna y Felíu Sagols Troncoso.

Resumen: La teoría de gráficas ha sido utilizada para diversos fines dentro de la criptografía,

por ejemplo para reforzar funciones “picadillo” (hash) mediante el uso de *gráficas expansoras*, así como también se ha utilizado para la construcción de sistemas para la compartición de secretos, entre otras aplicaciones. Por otro lado, la teoría combinatoria de grupos ha permitido el desarrollo de diversos protocolos de clave pública, basados en la alta complejidad computacional para resolver ciertos problemas algebraicos, tales como el *problema de conjugación* y el *problema de la palabra*.

En este trabajo de tesis realizamos la implementación de dos *protocolos de identificación* del tipo reto-respuesta, donde con la finalidad de proveer un alto grado de seguridad, se utilizan gráficas de crecimiento exponencial, de modo que se puede formular el problema de localizar caminos en tales gráficas. Tales gráficas son *gráficas de Cayley*, construidas a partir de plantear el problema de la palabra en ciertos *grupos de Coxeter*.

Presentamos la complejidad de resolver el problema de la enumeración de las clases de equivalencia del grupo de Coxeter planteado, mediante la aplicación de algunas técnicas algorítmicas, así como la elección de los grupos más adecuados como bases para los protocolos. También presentamos cómo se realiza la generación de las claves pública y privada utilizadas en el protocolo, donde mediante la selección aleatoria de un árbol T , como una subgráfica de la gráfica de Cayley G , es posible ver a las hojas de T como la clave pública y el árbol en sí como la clave privada, con lo que gracias al crecimiento de G , puede ser computacionalmente muy difícil que un atacante del protocolo pudiese deducir la clave privada utilizada en los retos propuestos durante el protocolo.

Palabras clave: Problema de la palabra, grupos de Coxeter, gráficas de Cayley, protocolo de identificación, selección aleatoria de árboles generadores.

Nombre: Enrique Casas Bautista.

Institución: Facultad de Ciencias, UAEMéx.

Correo: ecasasb@uaemex.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Núcleos por trayectorias monocromáticas en digráficas donde una subdigráfica no tiene γ -ciclos.*

Co-autores: H. Galeana-Sánchez, R. Rojas-Monroy y B. Zavala-Santana.

Resumen: En una digráfica D donde sus flechas están coloreadas, un conjunto N de vértices es un núcleo por trayectorias monocromáticas si es independiente por trayectorias monocromáticas y absorbente por trayectorias monocromáticas. Es decir, entre los elementos de N no hay trayectorias dirigidas monocromáticas, y dado un vértice fuera de N existe alguna trayectoria dirigida monocromática desde él hacia un vértice de N . Un γ -ciclo en D es una sucesión de vértices distintos, $\gamma = (u_0, u_1, \dots, u_n, u_0)$ tal que para cada $i \in \{0, 1, \dots, n\}$ hay una $u_i u_{i+1}$ -trayectoria monocromática y no hay $u_{i+1} u_i$ -trayectoria monocromática. En esta plática presentaremos el siguiente resultado: Sea D una digráfica m -coloreada. Supongamos que existe una partición $C = C_1 \cup C_2$ del conjunto de colores de D . Sea $D_i = D[\{a \in F(D) : \text{color}(a) \in C_i\}]$ para $i \in \{1, 2\}$. Si D_1 no tiene γ -ciclos y D_2 es transitiva por trayectorias monocromáticas. Además supongamos que si $C(D)$ contiene un $C_3 - (C_1, C_1, C_2) - 3$ -coloreado, entonces éste tiene al menos dos flechas simétricas y que si $C(D)$ contiene una (u, v, w, x) trayectoria la

cual es una $P_3 - (C_1, C_1, C_2) - 3$ -coloreada, entonces $(u, x) \in F(C(D))$. Entonces D tiene un núcleo por trayectorias monocromáticas.

También presentaremos otros resultados semejantes.

Nombre: Berta Zavala Santana.

Institución: UAEMéx.

Correo: bzs@correo.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Absorbencia e independencia por H -caminos en la digráfica subdivisión.*

Co-autores: Hortensia Galeana y Rocío Rojas.

Resumen: Sea H una digráfica posiblemente con lazos, y D una digráfica H -coloreada sin lazos. Un conjunto $N \subseteq V(D)$ es un núcleo por H -caminos si N es independiente por H -caminos y absorbente por H -caminos. Este concepto generaliza el de núcleo y el de núcleo por trayectorias monocromáticas. En esta plática se darán condiciones para la existencia de núcleos por H -caminos en la digráfica subdivisión D de una digráfica H -coloreada, (D y H posiblemente infinitas). Además, se dan condiciones para la unicidad del núcleo por H -caminos.

Nombre: Mucuy-kak Guevara.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: guevara@matem.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Digráficas núcleo-perfectas en términos de los seminúcleos módulo F .*

Co-autores: Camino Balbuena y Hortensia Galeana.

Resumen: Un núcleo de una digráfica es un conjunto de vértices independiente y absorbente. Una digráfica se dice que es núcleo perfecta si y sólo si cualquier subdigráfica inducida tie-

ne núcleo. Dado un conjunto de flechas, F , un seminúcleo S módulo F es un conjunto independiente tal que si existe una Sz -flecha que no está en F , entonces existe una zS -flecha en la digráfica. Una condición suficiente para garantizar que la digráfica es núcleo perfecta está dada en términos de seminúcleos módulo F . Para esto damos una caracterización de la núcleo-perfección, la cual es una generalización de un resultado dado por Víctor Neumann-Lara.

MIÉRCOLES

Nombre: Bernardo Ábrego.

Institución: California State University, Northridge.

Correo: bernardo.abrego@csun.edu

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Polígonos convexos en conjuntos finitos de puntos en el plano.*

Resumen: El problema del “final feliz” propuesto por Erdős pregunta cuál es el mínimo número de puntos $g(k)$ en el plano que necesariamente garantizan la existencia de un polígono convexo cuyos vértices son k de estos puntos. Erdős y Székere demostraron que $g(k)$ es finito y en el proceso redescubrieron la Teoría de Ramsey. La siguiente pregunta natural es la siguiente:

¿Cuál es el mínimo número de k -polígonos convexos determinados por n puntos en el plano?

Cuando $k = 4$ esta pregunta es equivalente a determinar el mínimo número de cruces

en un dibujo rectilíneo de la gráfica completa K_n . En esta plática mostraremos resultados preliminares a esta pregunta para valores mayores de k , en particular para el caso de pentágonos ($k = 5$) y para clases particulares de polígonos convexos que juegan un papel relevante en la demostración de Erdős y Székere.

Nombre: Daniel Pellicer.

Institución: UNAM, Morelia.

Correo: pellicer@matmor.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Poliedros infinitos bailando.*

Co-autores: Asia I. Weiss.

Resumen: Durante muchos años se entendió que los sólidos platónicos eran los únicos poliedros regulares. En años recientes se han estudiado definiciones más generales de poliedro regular, que permiten que no sean convexos o finitos. En esta plática se presentará un poliedro regular infinito con la propiedad de que se pueden mover sus vértices y aristas continuamente de modo que conserva la mitad de sus simetrías.

Sesión de Posters

Nombre: Diana Avella Alaminos.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: avella@matematicas.unam.mx

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *Encajes en libro de los snark de blanusa y doble estrella.*

Co-autores: Julián Fresán Figueroa y Pilar Valencia Saravia.

Resumen: Un libro consiste de una línea llamada lomo y un cierto número de semiplanos que tienen al lomo como frontera, llamados páginas.

Encajar en libro una gráfica es colocar los vértices en el lomo en un cierto orden y las aristas en las páginas de modo que en cada página no se crucen. El problema consiste en minimizar el número de páginas.

En este trabajo se presentan dos familias infinitas de snarks (gráficas 3-regulares 4-coloreables por aristas) y un snark que por construcción es interesante y sus encajes en un libro con tres páginas.

Nombre: Diana Karina González Bañuelos.

Institución: UAM.

Correo: dyanna_k@hotmail.com

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *El problema de partición de conjuntos en la optimización de rutas vehiculares.*

Co-autores: Rafael López Bracho, Joel Ángel Cortés Aguilar.

Resumen: Ver resumen de la ponencia *El problema de partición de conjuntos en la optimización de rutas vehiculares* de Joel Cortés Aguilar.

Nombre: Gabriela Juan García.

Institución: Escuela de Ciencias, UABJO.

Correo: gaby_juga@hotmail.com

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *La conjetura del 5-flujo de Tutte.*

Resumen: El póster que presentaré es parte del trabajo de mi tesis de licenciatura que fue dirigida por el Dr. Criel Merino en el cual trato el tema de flujos en gráficas. Dada una gráfica G y un grupo abeliano H se define un H -flujo en G como una función f de las aristas dirigidas en H , tal que para todo vértice v se cumple la ley de la conservación, es decir que la suma de todos los valores de las aristas entrantes debe

ser igual a la de las salientes y para toda arista e el valor bajo f es distinto de cero. Un Z -flujo f en G tal que $|f(e)|$ es menor que k (para k mayor o igual a uno) es llamado un k -flujo. En este trabajo expongo la relación entre H -flujos y k -flujos así como los polinomios de flujos y la relación entre ellos. La conjetura de Tutte (1954) dice que toda multigráfica sin puentes tiene un 5-flujo. También muestro algunas familias de gráficas que cumplen esta conjetura.

Nombre: Diana Carolina Navarro Ibarra.

Institución: Facultad de Ciencias, Universidad de Colima.

Correo: naib_diana90@hotmail.com

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *La conjetura de la doble cubierta por ciclos.*

Co-autores: Maia Fraser, Carlos Moisés Hernández Suárez.

Resumen: La validez de la conjetura de la doble cubierta por ciclos es desconocida en la actualidad. En el poster se mostrará un resultado parcial, el cual consiste en lo siguiente: *Si tenemos una gráfica G sin puentes y con una ruta hamiltoniana, entonces tiene una doble cubierta por 6 ciclos.*

Para probar este resultado primero nos concentraremos en encontrar condiciones suficientes para que una gráfica tenga una doble cubierta por ciclos. Dicha construcción se hará extendiendo una doble cubierta por ciclos de una subgráfica de expansión H , para que ésta sea una doble cubierta de su supergráfica G .

Nombre: Jesús Pacheco Mendoza.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: jepam25@hotmail.com

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *Una extensión del juego de repartición de fichas a matroides regulares.*

Resumen: Para extender el juego de repartición de fichas a matroides, usamos la noción de retículas y vectores. Un sistema de juego \mathcal{G} sobre \mathbb{R}^n es un triple ordenado $(C(A), V, I)$ que consiste de un cono poliédrico $C(A)$, un conjunto finito de vectores V , llamado reglas del juego y un conjunto $I \subseteq C(A)$, cuyos elementos son llamados *configuraciones iniciales*. Asociado a un sistema de juego \mathcal{G} , tenemos una familia de lenguajes $\{\mathcal{L}(b)\}_{b \in I}$, donde para cada $b \in I$, el lenguaje \mathcal{L} es un lenguaje de adición vectorial. Por otro lado, un proceso de repartición de fichas es un par (\mathcal{G}, q) , donde \mathcal{G} es un sistema de juego y q es un vector que está en la retícula generada por los vectores de V . Para construir un proceso de repartición de fichas general, se toman dos retículas Λ y Λ' , se construye (\mathcal{G}, q) donde $\mathcal{G} = (C(A), V \cup \{q\}, I)$, y $V = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ es una base de la retícula Λ . El cono es generado por $\{-v_1, -v_2, \dots, -v_k\}$. Si Λ' es la retícula dual de Λ , llamamos al proceso, *proceso de repartición de fichas cónico*.

Nombre: Gerardo Sousa Aubert.

Institución: Facultad de Informática, UAQ.

Correo: sousa@uaq.mx

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *En busca de propiedades de gráficas de intersección de cajas.*

Co-autores: Déborah Oliveros Braniff.

Resumen: Una familia \mathcal{F} de conjuntos es llamada n -perforable si existe un conjunto M de n puntos tales que cada elemento de la familia \mathcal{F} contiene al menos uno de los puntos de M .

El teorema de Helly para conjuntos convexos trata de familias 1-perforables. Investigaremos el siguiente problema tipo Helly: si d y n son enteros positivos, ¿cuál es el menor $h = h(d, n)$ tal que una familia de cajas (con aristas paralelas a los ejes) en \mathbb{R}^d es n -perforable, si cada una de sus subfamilias con h elementos es n -perforable?

Analizaremos este problema y su relación con las gráficas de intersección.

Nombre: Luis Eduardo Urban Rivero.

Institución: UAM Azcapotzalco.

Correo: cyberx0x@gmail.com

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *Modelos de series de tiempo y programación entera para la definición de cursos a impartir en instituciones educativas.*

Co-autores: Diana González Bañuelos, Abraham González Hernandez, Rafael López Bracho.

Resumen: Las instituciones educativas se enfrentan con frecuencia al problema de programar los cursos en un determinado período. La dificultad de resolver este problema crece considerablemente con el tamaño de la institución y la matrícula inscrita que se tenga. Asimismo, el problema varía dependiendo de las políticas que se planteen con respecto a los docentes. La flexibilidad que tienen los alumnos para construir su trayectoria, más la responsabilidad departamental de la materia y las preferencias de los profesores en su impartición, hace que intervengan muchas variables al momento de organizar los horarios. Por otra parte, las materias tienen diferente demanda dependiendo de varios factores, entre los que se encuentran el momento en que

deben cursarse dentro del plan de estudios, si es una materia obligatoria u optativa, cuántos planes de estudio la comparten, qué requisitos académicos tiene, y requerimientos especiales para su impartición. En este trabajo se presentan modelos de pronósticos para la estimación de las demandas en cada trimestre de las UEA de la UAM Azcapotzalco que tienen fuerte demanda, y un modelo de programación entera para construir una programación que beneficie a la mayor cantidad de alumnos posible, que modela las características de la UEA y atiende a necesidades particulares establecidas a partir de una consulta.

Nombre: Francisco Javier Zaragoza Martínez.

Institución: UAM Azcapotzalco.

Correo: franz@correo.azc.uam.mx

Tipo de ponencia: Póster.

Título: *Encajes primitivos de gráficas planas sencillas.*

Co-autores: Sergio Luis Pérez Pérez y Gloria Aguilar Cruz.

Resumen: Un segmento es *primitivo* si sus extremos tienen coordenadas enteras pero no contiene ningún otro punto de coordenadas enteras. Un encaje plano de una gráfica aplanable se dice *primitivo* si todos sus vértices tienen coordenadas enteras y todas sus aristas son primitivas.

Recientemente se conjeturó (Flores y Zaragoza, 2009) que todas las gráficas aplanables tienen un encaje primitivo. Esta conjetura implica inmediatamente el teorema de los cuatro colores.

En esta ponencia presentamos una demostración de que todas las gráficas aplanables exteriores tienen un encaje primitivo. Además, mostramos los resultados obtenidos computacional-

mente de que todas las gráficas aplanables con $n \leq 13$ vértices tienen un encaje primitivo dentro de un cuadrado de lado $\leq n - 1$.

JUEVES

Nombre: Abdón Sánchez-Arroyo.

Correo: kseluzha@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Sobre enfermedades combinatorias altamente contagiosas e infecciosas (on highly contagious and infectious combinatorial diseases).*

Resumen: En esta plática se presenta un panorama de investigación de los temas que han apasionado en los últimos 30 años de mi vida a muchos aprendices del arte combinatorio (incluyéndome). Para ello uso una terminología iniciada por Frank Harary en los 60s y seguida por varios colegas, entre ellos Adrian Bondy y Alexander Rosa. Las tres enfermedades contagiosas e infecciosas originales son:

1. Las gráficas perfectas (Claude Berge, 1961).
2. La conjetura de las coloraciones totales (Behzad-Vizing, 1968).
3. La conjetura de Erdős-Faber-Lovász (1972).

La primera de ellas a pesar de contar con un antídoto por cerca de 10 años, hoy día aún hay quejas de efectos colaterales en la comunidad.

Hasta donde yo sé, las otras dos enfermedades aún no tienen cura.

Se presenta este panorama de investigación en términos de hiper-gráficas y los diferentes tipos de coloraciones, es decir, de vértices, de aristas y de ambos (las totales), con lo que describiremos las enfermedades y las diferentes relaciones entre ellas haciendo un cocktail con estos tres ingredientes deliciosos, remembranza donde se cruzan los hechizos de los años juveniles.

Nombre: Adrián Vázquez Ávila.

Institución: UNAM.

Correo: pare_23@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Estructuras coloreadas y la conjetura de Erdős, Faber y Lovász.*

Co-autores: Gabriela Araujo.

Resumen: La conjetura de Erdős, Faber y Lovász establece: si $|A_k| = n$, para $1 \leq k \leq n$, y cumplen que $|A_i \cap A_j| \leq 1$, entonces se pueden colorear los elementos de la unión $\bigcup_{k=1}^n A_k$ con n colores de tal forma que todo conjunto tiene elementos de todos los colores.

Presentaremos avances parciales que se tienen sobre esta conjetura. Además, expondremos los nuevos métodos que estamos usando para abordarla con los cuales hemos obtenido algunos resultados.

Nombre: Criel Merino López.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM (sede Oaxaca).

Correo: merino@matem.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Sobre la evaluación del polinomio de Tutte en los puntos $(1, -1)$ y $(2, -1)$.*

Co-autores: A. Goodall, A. de Mier y M. Noy.

Resumen: En mi plática del coloquio de 2009 reporté sobre la identidad $T(K_{n+2}; 1, -1) = T(K_n; 2, -1)$. Recientemente hemos probado que esta igualdad no es aislada. En esta plática veremos condiciones suficientes para que una gráfica tenga dos vértices u y v tales que $T(G; 1, -1) = T(G - \{u, v\}; 2, -1)$.

Nombre: Ma. Guadalupe Rodríguez Sánchez.

Institución: UAM Azcapotzalco.

Correo: rsmg@correo.azc.uam.mx

Tipo de ponencia: Divulgación.

Título: *El polinomio de Tutte de los matroides de Catalan.*

Resumen: Sea $\{E, N\}$ un alfabeto, donde E significa Este y N significa Norte. Un camino enrejado es un camino del punto $(0, 0)$ al punto (n, n) en el plano cartesiano, formado por pasos N o E de longitud 1. Todo camino tiene asociada una palabra P del alfabeto $\{E, N\}$, de longitud $2n$. Si $[2n]$ denota el conjunto $\{1, 2, \dots, 2n\}$ en su orden lineal natural y se considera una biyección f de las letras de la palabra P con los elementos del conjunto $[2n]$, se define un conjunto soporte $X(P)$ para P como $X(P) = \{f(z) | z = N\}$.

Los conjuntos soporte $X(P)$ de los caminos enrejados de $(0, 0)$ a (n, n) que se encuentran entre las rectas $y = 0$ y $y = x$ forman las bases de un matroide sobre el conjunto base $[2n]$. Dicho matroide se denota por M_n y se denomina matroide de Catalan. En esta presentación se explicará cómo calcular el polinomio de Tutte de los matroides de Catalan.

Nombre: Joel Cortés Aguilar.

Institución: UAM Azcapotzalco.

Correo: joelctsa@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *El problema de partición de conjuntos en la optimización de rutas vehiculares.*

Co-autores: Diana Karina González Bañuelos y Rafael López Bracho.

Resumen: El problema de partición de conjuntos permite resolver problemas de optimización de gran tamaño y también busca reducir la complejidad de los mismos basándose en la idea de partir un conjunto total (universo) en subconjuntos, estos últimos generados de acuerdo a las características que representan al problema y en gran número, para poder hacer una selección que constituya la partición. El problema de optimización de rutas vehiculares de reparto se puede modelar como un problema de partición de conjuntos, en el cual las variables se utilizan para determinar las rutas a seleccionar, cada una evaluada en la función objetivo por la medida de eficiencia propuesta, a partir de un conjunto con una gran cantidad de rutas generadas. La optimización de cada ruta puede a su vez ser obtenida resolviendo otro problema de optimización, como puede ser el Problema del Agente Viajero, aplicado a un número pequeño de sitios a visitar. En este trabajo se presentan las características principales de la técnica y el modelo propuestos y los resultados de aplicación a un problema particular.

Nombre: Ilan A. Goldfeder.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: ilan.goldfeder@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Digráficas localmente semicompletas multipartitas I: fundamentos y definición.*

Resumen: En 1991, Jörgen Bang-Jensen in-

trodujo la clase de las digráficas localmente semicompletas como una generalización de las digráficas semicompletas. Aquella clase de digráficas posee la virtud de preservar muchas de las propiedades que la digráficas semicompletas poseen.

Posteriormente, el mismo autor se preguntó sobre una generalización análoga de las digráficas multipartitas semicompletas, propone algunas clases y muestra que dichas generalizaciones no son análogas. En la presente charla, propondremos una clase de digráficas que generaliza la clase de las digráficas multipartitas semicompletas y que preserva muchas de sus propiedades.

Nombre: Rosalía Alejandra Torres Cruz.

Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.

Correo: rosalia_atc@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Digráficas localmente multipartitas semicompletas II: primeros resultados.*

Co-autores: Hortensia Galeana Sánchez, Ilán A. Goldfeder.

Resumen: En esta charla bosquejaremos los primeros resultados que hemos obtenido sobre las digráficas localmente multipartitas semicompletas. En particular, generalizaremos algunos resultados sobre las digráficas multipartitas semicompletas que aparecen en el artículo "On cycles through a given vertex in multipartite tournaments" de Yubao Guto, Axel Pinkernell y Lutz Volkmann.

Nombre: Lorena Armas Sanabria.

Institución: UAM Cuajimalpa.

Correo: lorenaarmas089@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Multigráficas de aberración.*

Co-autores: Mika Olsen, Mariel Vazquez, Javier Arsuaga.

Resumen: Un problema biológico interesante es el estudio de las aberraciones producidas en los cromosomas cuando han sido expuestos a radiación. En esta plática abordaré este problema y describiré de qué forma el uso de la teoría de gráficas nos ayuda a describirlo. Se definirá lo que es una multigráfica de aberración y se darán algunas de sus propiedades, en particular las que son interesantes desde el punto de vista biológico. Este es un trabajo en proceso.

Nombre: Luis Felipe Barba Flores

Institución: Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, UNAM.

Correo: lfbarba@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Círculos de radio mínimo con centro en una línea recta de consulta.*

Resumen: Sea $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ un conjunto de puntos en el plano en posición general circular (no hay cuatro co-circulares). En este trabajo estudiamos el siguiente problema. Dada una línea recta L , encontrar el círculo de radio mínimo que contenga a P , tal que su centro se encuentre sobre L . El tiempo de preprocesado y el espacio requerido por el algoritmo propuesto es $O(n \log n)$ y $O(n)$ respectivamente; el tiempo de cada consulta es $O(\log n)$.

Nombre: Carolina Rivera Arredondo.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: kamy27@gmail.com

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Vigilancia en galerías de arte curvilíneas con huecos.*

Resumen: En los problemas de galería de arte, una galería es modelada por un polígono simple en el plano y los guardias por puntos en él. El interés principal es, dado un conjunto de galerías con ciertas características, encontrar la cantidad de guardias que sea suficiente y a veces necesaria para vigilar cualquier galería del conjunto. Esta área de investigación ha tenido un gran desarrollo en las últimas décadas, surgiendo así variaciones del problema original en donde se modifica la forma de la galería o la habilidad de los guardias para vigilar.

Las galerías que nos interesarán serán las galerías curvilíneas; las cuales son polígonos cuyas aristas son curvas simples, y las galerías curvilíneas con huecos, las cuales son polígonos curvilíneos que contienen polígonos curvilíneos en su interior que llamamos huecos. Impondremos ciertas condiciones de concavidad o convexidad a las galerías de tal forma que la cantidad de guardias suficiente para vigilarlas esté acotada por una función lineal del número de vértices.

Nombre: Marco Antonio Heredia Velasco.

Institución: IIMAS, UNAM.

Correo: marco@ciencias.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *4-hoyos en conjuntos de puntos en el plano.*

Co-autores: O. Aichholzer, R. Fabila-Monroy, H. González-Aguilar, T. Hackl, C. Huemer, J. Urrutia, B. Vogtenhuber.

Resumen: Consideramos una variante de un problema propuesto por Erdős sobre el número de k -ágonos vacíos (k -hoyos) en un conjunto de n puntos en el plano. La variante es que permitimos que los k -ágonos sean no convexos.

Mostramos cotas relacionadas con maximizar y minimizar el número de 4-hoyos en general, y maximizar el número de 4-hoyos no convexos.

Nombre: Celia Ivonne Cortés Pérez.

Institución: UAM Iztapalapa.

Correo: sagitcicp@gmail.com

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Aplicaciones de los cuadrados latinos.*

Resumen: Un *cuadrado latino* es una matriz de tamaño $n \times n$ cuyos elementos pertenecen a un conjunto finito de cardinalidad n los cuales aparecen exactamente una vez en cada renglón y en cada columna de la matriz. Es sorprendente la gran variedad de aplicaciones que tienen estos cuadrados en diversas áreas de las matemáticas.

En esta plática se presentarán algunas aplicaciones de los cuadrados latinos en Teoría de Códigos, Teoría de Ramsey y Criptología. Concretamente, trataremos el problema de corrección de errores en un código, la determinación del número de Ramsey de un árbol y la generación de sistemas criptográficos.

Nombre: Areli Rosas Navarrete.

Institución: UNAM.

Correo: areli.77@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Cubierta de una región poligonal con círculos de radio mínimo.*

Co-autores: J. Cano, H. González, J. Urrutia.

Resumen: Dado un conjunto \mathcal{C} de m puntos en el plano y una región poligonal P , sea d_{max} la mayor distancia entre cualquier punto de P y el punto de \mathcal{C} que le queda más cerca.

Sabemos que es posible cubrir P utilizando m círculos con centro en los puntos de \mathcal{C} si el radio de los círculos es al menos d_{max} . Es posible

determinar d_{max} a partir de un conjunto finito de candidatos, pero ¿cuántos candidatos son?, ¿es necesario evaluar a cada uno?

En este trabajo mostramos que hay una cantidad cuadrática de candidatos a evaluar para determinar d_{max} , sin embargo sólo se requiere verificar una cantidad lineal de ellos. Este resultado nos conduce a un algoritmo que en tiempo $O(n \log n)$ calcula la cubierta de P utilizando círculos de radio mínimo cuyos centros son los elementos de \mathcal{C} .

Nombre: Telesforo Sol Campuzano.

Institución: Facultad de Ciencias, UAEMéx

Correo: campuzano_0000@yahoo.com.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Núcleos por trayectorias monocromáticas en torneos m -coloreados.*

Co-autores: R. Rojas Monroy.

Resumen: Sean D una digráfica m -coloreada y $N \subseteq V(D)$. N es un *núcleo por trayectorias monocromáticas* de D si cumple lo siguiente: que N sea absorbente por trayectorias monocromáticas, es decir, si $x \in V(D) - N$ entonces existe $y \in N$ tal que existe una xy -trayectoria monocromática en D y que N sea independiente por trayectorias monocromáticas, es decir, que para todo $\{u, v\} \subset N$ no existe alguna uv -trayectoria monocromática en D y tampoco existe alguna vu -trayectoria monocromática en D .

Varios autores (H. Galeana Sánchez, Shen Minggang, R. Rojas Monroy y P. Delgado Escalante) han obtenido condiciones que implican la existencia de núcleos por trayectorias monocromáticas en torneos, donde estas condiciones restringen la coloración de algunas estructuras dentro del torneo.

En este trabajo se presentan familias de torneos que satisfacen algunos de los resultados de los autores mencionados, donde se muestra que la restricción en la coloración de las estructuras no limita el número total de colores empleado en los torneos.

Nombre: Bernardo Llano.

Institución: UAM Iztapalapa.

Correo: llano@xanum.uam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Digráficas autodiclánicas.*

Co-autores: A.P. Figueroa, M. Frick, R. Zuzua.

Resumen: Sean $D = (V, A)$ una digráfica y X e Y dos subconjuntos no vacíos (no necesariamente disjuntos) de $V(D)$. Se define el *disimplex* $K(X, Y)$ de D como la subdigráfica tal que $V(K(X, Y)) = X \cup Y$ en la cual una flecha va de todo vértice de X a todo vértice de Y (si $X \cap Y \neq \emptyset$ no consideramos los lazos). Un disimplex $K(X, Y)$ es un *diclan* de D si $K(X, Y)$ no es una subdigráfica propia de ningún otro disimplex de D . La *digráfica de diclanes* (u *operador de diclanes*) $\vec{k}(D)$ de D es la digráfica cuyos vértices son los diclanes de D y existe una flecha del diclan $K(X, Y)$ al diclan $K(X', Y')$ si y sólo si $Y \cap X' \neq \emptyset$. Una digráfica D es *autodiclánica* si $D \cong \vec{k}(D)$. Estas nociones fueron introducidas por Erich Prisner en su libro "Graph Dynamics" (Longman, 1995) quien propuso el siguiente problema: ¿Existen digráficas autodiclánicas fuertemente conexas distintas de los ciclos dirigidos? En esta plática se exponen los siguientes resultados:

- (i) Una familia infinita de digráficas circulantes autodiclánicas $(\vec{C}_n(1, 2), n \geq 5)$, uno de

cuyos miembros es una orientación euleriana del octaedro regular y que generaliza un ejemplo dado por B. Zelinka en 2002.

- (ii) Una idea de la prueba de que esta familia es la única autodiclánica en el conjunto de todas las digráficas circulantes.

- (iii) Una familia infinita de digráficas autodiclánicas no circulantes.

Además, introducimos la definición de *equidiclanes*, *operador de equidiclanes* y *digráficas autoequidiclánicas* y un resultado para digráficas circulantes.

VIERNES

Nombre: Ricardo Gómez.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: rgomez@math.unam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Poligonizaciones aleatorias de polígonos convexos.*

Resumen: Estudiamos la clase combinatoria de las poligonizaciones de polígonos convexos con combinatoria analítica. Presentamos algunas especificaciones recursivas de las poligonizaciones para derivar funciones generadoras y exhibir estructuras arbóreas. Mediante marcadores obtendremos funciones generadoras multivaluadas asociadas a parámetros como el número de partes. Con extracción de coeficientes deducimos expresiones explícitas de la esperanza y la desviación estándar del número de partes en una poligonización aleatoria. Con análisis de singularidades inferimos comportamientos asintóticos

que en particular nos permiten concluir que la distribución probabilística se concentra alrededor de la esperanza divergente.

Nombre: Virginia Urrutia Galicia.

Institución: UAM Iztapalapa.

Correo: vug@xanum.uam.mx

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *La gráfica de cepillos es hamiltoniana.*

Resumen: Sea P una colección de puntos en el plano en posición convexa. Un cepillo es un árbol generador plano sobre P cuyo conjunto de vértices de grado mayor o igual a dos forma una trayectoria totalmente contenida en la frontera de la cerradura convexa de P . La gráfica de cepillos es aquella que tiene un vértice por cada cepillo, y dos cepillos son adyacentes si y solo si difieren en exactamente una arista. Se demostrará por inducción que la gráfica de cepillos es hamiltoniana.

Nombre: Christian Rubio Montiel.

Institución: UNAM

Correo: ok.rubio@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Sobre el número acromático y pseudo-acromático.*

Resumen: Una coloración completa de una gráfica simple G es una coloración en los vértices de la gráfica de tal forma que dados dos colores distintos (“rojo” y “azul” por ejemplo), existe una arista cuyos vértices que la definen están coloreados con estos colores (un vértice es rojo y el otro vértice es azul). El máximo k tal que G tiene una coloración completa con k colores se conoce como el número pseudo-acromático de G . Si además, se pide que la coloración sea propia (los vértices de un mismo

color no tienen aristas entre sí), tal máximo se conoce como el número acromático de G . Hablaremos de estos dos parámetros. Incluiremos resultados obtenidos para gráficas particulares (cuando G es la gráfica de líneas de una gráfica completa).

Nombre: César Hernández Cruz.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Correo: tetragrammatos@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *k -núcleos en digráficas k -transitivas y k -cuasitransitivas.*

Co-autores: Hortensia Galeana Sánchez.

Resumen: Sea $D = (V, A)$ una digráfica. Un subconjunto de vértices $S \subseteq V$ es k -independiente si para cualesquiera dos vértices $u, v \in S$, las distancias (dirigidas) $d(u, v), d(v, u) \geq k$, y S es l -absorbente si para cada $u \in V \setminus S$, existe $v \in S$ tal que $d(u, v) \leq l$. Decimos que $N \subseteq V$ es un (k, l) -núcleo de la digráfica D si N es k -independiente y l -absorbente. Un k -núcleo es un $(k, k - 1)$ -núcleo.

Introducimos dos nuevas familias de digráficas: las digráficas k -transitivas y las k -cuasitransitivas, que generalizan, respectivamente a las digráficas transitivas y cuasitransitivas. Una digráfica D es k -transitiva si la existencia de la trayectoria (u_0, u_1, \dots, u_k) en D implica la existencia de la flecha $(u_0, u_k) \in A(D)$. Una digráfica D es k -cuasitransitiva si la existencia de la trayectoria (u_0, u_1, \dots, u_k) en D implica la existencia de la flecha $(u_0, u_k) \in A(D)$ o de la flecha $(u_k, u_0) \in A(D)$.

En esta plática se presentan algunos resultados estructurales generales para estas familias. Además, se dan condiciones suficientes pa-

ra la existencia de n -núcleos en ambas familias de digráficas y se plantean algunos problemas abiertos para estas familias de digráficas.

Nombre: Guadalupe Gaytán Gómez.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: ggg_19808@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: γ -ciclos en digráficas coloreadas en sus flechas.

Co-autores: H. Galeana Sánchez y R. Rojas Monroy.

Resumen: Llamaremos a una digráfica D una digráfica m -coloreada si todas sus flechas están coloreadas con m colores. Una trayectoria dirigida (o un ciclo dirigido) es llamada monocromática si todas sus flechas están coloreadas del mismo color.

Sea D una digráfica m -coloreada. Un conjunto N de vértices de D es llamado un núcleo por trayectorias monocromáticas de D si para cada par de diferentes vértices en N no existe trayectoria monocromática entre ellos y para cada vértice v que no pertenece a N existe una trayectoria monocromática de v a algún vértice en N . Un γ -ciclo en D es una sucesión de vértices distintos de D , $\gamma = (u_0, u_1, \dots, u_{n-1}, u_n = u_0)$ tal que para cada $i \in \{0, 1, \dots, n-1\}$: (i) existe una $u_i u_{i+1}$ -trayectoria monocromática en D ; y (ii) no existe ninguna $u_{i+1} u_i$ -trayectoria monocromática en D . Obsérvese que los índices de los vértices están tomados módulo n .

Probaremos algunas condiciones suficientes para la existencia de núcleos por trayectorias monocromáticas en digráficas m -coloreadas que satisfacen que existen dos subdigráficas generadoras D_1 y D_2 de la digráfica D tal que:

$F(D_1) \cap F(D_2) = \emptyset, F(D_1) \cup F(D_2) = F(D)$, colores $(D_1) \cap$ colores $(D_2) = \emptyset$ y cada D_i no contiene γ -ciclos para $i \in \{1, 2\}$. Este teorema puede ser aplicado a todas aquellas digráficas que no contienen γ -ciclos. Generalizaciones de varios resultados previos son obtenidos como una consecuencia directa de este teorema.

Nombre: Alejandro Contreras Balbuena.

Institución: UAEMéx.

Correo: xion_alejandro@hotmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: Núcleos por H -caminos en torneos 2-coloreados.

Resumen: Sean G y H digráficas. Decimos que G está H -coloreada si existe una función $f : F(G) \rightarrow V(H)$. Un camino $C = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$ en G es un H -camino si la sucesión $(f(v_1, v_2), f(v_2, v_3), \dots, f(v_{n-1}, v_n))$ es un camino en H . Sea $A \subseteq V(G)$. Decimos que A es núcleo por H -caminos si se cumplen las siguientes condiciones:

1. Sea $x \in V(G) - A$. Entonces existe un $y \in A$ tal que existe un xy - H -camino.
2. Sean $x, y \in A$, con $x = y$. Entonces no existe un xy - H -camino.

Claramente los núcleos por H -caminos son una generalización de los núcleos por trayectorias monocromáticas (ya que en los núcleos p.t.m. solamente consideramos cuando H es una digráfica cuyas únicas flechas son lazos), y considerando esto, tomamos condiciones suficientes para la existencia de núcleos por trayectorias monocromáticas y se analiza si son suficientes para asegurar la existencia de núcleos por H -caminos. En este caso analizaremos el

Teorema de Sands, Sauer y Woodrow para torneos, el cual dice que si T es un torneo 2-coloreado, entonces T tiene núcleo por trayectorias monocromáticas. Y veremos si la condición de que T sea a lo más 2-coloreado es suficiente para asegurar la existencia de núcleos por H -camino. Y de no ser así, ¿Existe una condición adicional que restrinja a los C_3 (ciclos de longitud 3) del torneo, de tal manera que la condición sea suficiente?

Nombre: Juan Jose Montellano Ballesteros.
Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM.
Correo: juancho@matem.unam.mx
Tipo de ponencia: Investigación.
Título: *Árboles heterocromáticos en torneos.*
Co-autores: Eduardo Rivera Campo.
Resumen: Dado un torneo T , ¿cuál es el mínimo número $f(T)$, tal que en toda coloración de las flechas de T , que use $f(T)$ colores, se produce un árbol generador enraizado de T con todas sus flechas de distinto color? En esta plática hablaremos sobre este problema tipo anti-Ramsey y de su solución.

Nombre: Joaquín Tey.
Institución: UAM Iztapalapa.
Correo: jtrey@xanum.uam.mx
Tipo de ponencia: Investigación.
Título: *Sobre algunas cotas para el número de Ramsey de un árbol.*
Resumen: El libro *Ramsey Theory* de Graham, Rothschild y Spencer es el texto básico para introducirse a la Teoría de Ramsey y es considerado todo un clásico del tema. Al analizar lo que allí se dice sobre algunas cotas generales para el número de Ramsey de un árbol, me asaltaron una serie de dudas que pretendo aclarar en

esta plática. Resulta instructivo y un tanto sorprendente llegar a resultados algo mejores, considerando esencialmente los mismos argumentos usados por los autores de este gran libro. Además, mostraremos una prueba muy simple de la mejor cota inferior general conocida para el número de Ramsey de un árbol cualquiera de tamaño fijo.

Nombre: Sara Jani Murillo García.
Institución: Facultad de Ciencias, UNAM.
Correo: jani.murillo@gmail.com
Tipo de ponencia: Investigación.
Título: *El poliedro de una configuración.*
Resumen: Dada una configuración nk , (dados n puntos y n líneas, por cada punto pasan k líneas y por cada línea hay k puntos) se le puede asociar de manera única un poliedro. Por lo mismo, a una configuración se le puede asociar un género. Con el objeto de estudiar cuántas configuraciones topológicas hay para cada nk , resultó este método. Varios resultados interesantes han surgido.

Nombre: José Antonio Montero Aguilar.
Institución: Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH.
Correo: antoniom90@gmail.com
Tipo de ponencia: Divulgación.
Título: *Una forma "barata" de garantizar triángulos en una gráfica.*
Co-autores: Héctor Manuel Téllez Gómez.
Resumen: Una pregunta interesante es: dada una gráfica G , ¿qué condiciones debe cumplir G para garantizar la existencia de un triángulo? El teorema de Turán nos da una condición suficiente basada en la densidad de aristas con respecto a vértices. Sin embargo, demostraremos que po-

demos reducir tal densidad de una manera considerable (casi arbitraria) y aún así garantizar la existencia de un triángulo.

Nombre: Johana Luviano Flores.

Institución: Instituto de Matemáticas, UNAM

Correo: johana.luviano@gmail.com

Tipo de ponencia: Reporte de Tesis.

Título: *Una familia especial de 3-hipergráficas.*

Co-autores: A. Montejano, D. Oliveros y L. Montejano

Resumen: Se sabe que no existe una fórmula para el número cromático de una gráfica. Una de las cotas inferiores es dada por el número de clan de la gráfica, y una cota superior es el número de vértices de la gráfica.

En esta charla vamos a construir una familia \mathcal{F} de 3-hipergráficas las cuales tienen número cromático acotado.

Nombre: Rafael Villarroel Flores

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Correo: rvf0068@gmail.com

Tipo de ponencia: Investigación.

Título: *Clan comportamiento de gráficas pequeñas.*

Co-autores: Paco Larrión, Miguel Pizaña, Martín Matamala.

Resumen: Dada una gráfica finita simple G , la gráfica de clanes $K(G)$ es la gráfica de intersección de las subgráficas completas maximales de G . Para $n \geq 0$, se definen las gráficas iteradas de clanes como: $K^0(G) = G$, $K^n(G) = K^{n-1}(K(G))$ si $n \geq 1$. Hay gráficas donde la sucesión de órdenes de las gráficas iteradas de clanes diverge, en tal caso, decimos que G es clan-divergente. En caso contrario, de-

cimos que G es clan-convergente.

En esta plática consideramos el problema de determinar, para cada gráfica de a lo más 9 vértices, cuál de los dos comportamientos se da.