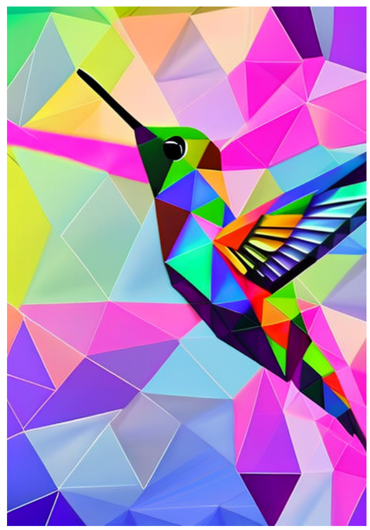
XXXIX Coloquio Víctor Neumann-Lara
de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones



Universidad Pedagógica Nacional
Unidad 201 Oaxaca

Del 14 al 19 de abril de 2024

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL | UNIDAD 201 OAXACA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL | UNIDAD 201 OAXACA Academia de Matemáticas

SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA

CIENCIAS

Instituto de Matemáticas UNAM

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo Unidad Cuajimalpa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Casa abierta al tiempo Unidad Iztapalapa

Índice general

Comités

Comité directivo

Hortensia Galeana (UNAM)

Gelasio Salazar (UASLP)

Comité organizador

Julián Fresán Figueroa (UAM-C)

Nahid Javier Nol (UAM-I)

Rocío Sánchez López (UNAM)

Comité local

Bruno Aarón Cisneros (UNAM, Oaxaca)

Beatriz Carely Luna Olivera (UPN 201, Oaxaca)

Marcelino Ramírez Ibáñez (UPN 201, Oaxaca)

Comité consultivo

César Hernández Vélez (UASLP)

Juan José Montellano (UNAM)

Horarios XXXIX Coloquio VNL

<table>
<tr><th>Horario</th><th>Lunes</th><th>Martes</th><th>Miércoles</th><th>Jueves</th><th>Viernes</th></tr>
<tr><td>9:00–9:30</td><td>Inauguración</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>9:30–10:20</td><td>Miguel Ángel Pizaña</td><td>Yasmín Ríos Solís</td><td>Carmen Hernando</td><td>Rita Zuazua</td><td>César Hernández Vélez</td></tr>
<tr><td>10:20–10:40</td><td colspan="5">Café</td></tr>
<tr><td>10:40–11:00</td><td>Criel Merino</td><td>Mario Huicochea</td><td>Mucuy-kak Guevara</td><td>Isaac Arelio</td><td>Sergio Gómez</td></tr>
<tr><td>11:00–11:20</td><td>Ricardo Rosas</td><td>Juan Ángel Acosta</td><td>Ariadna Sampieri</td><td>Daniel Gregorio</td><td>Guadalupe Rodríguez</td></tr>
<tr><td>11:20–11:40</td><td>Miguel Tecpa</td><td>Amanda Montejano</td><td>Mika Olsen</td><td>Diego González</td><td>Miguel Licona</td></tr>
<tr><td>11:40–12:00</td><td>Jesús Pacheco</td><td>Óscar Martínez</td><td>Manuel Espinosa</td><td>Cuauhtémoc Gómez</td><td>Eric Pérez</td></tr>
<tr><td>12:00–12:20</td><td colspan="5">Café</td></tr>
<tr><td>12:20–12:40</td><td>Joaquín Tey</td><td>Leonardo Martínez</td><td>Gabriela Araujo</td><td>Germán Benítez</td><td>Adrián Vázquez</td></tr>
<tr><td>12:40–12:55</td><td>Ricardo Mercado</td><td>Julio Díaz</td><td>Humberto Chávez</td><td>Maximiliano Ramírez</td><td>Luis Macip</td></tr>
<tr><td>12:55–13:15</td><td>Carlos Alfaro</td><td>Juan José Montellano</td><td>Posgrado UPN</td><td>Ricardo Strausz</td><td>Caleb Aguilar</td></tr>
<tr><td>13:15–13:35</td><td rowspan="3">Comida</td><td rowspan="3">Comida</td><td rowspan="2">Sesión de póster</td><td rowspan="3">Comida</td><td>Clausura</td></tr>
<tr><td>13:35–14:00</td><td rowspan="9"></td></tr>
<tr><td>14:00–16:00</td><td rowspan="8">Tarde libre</td></tr>
<tr><td>16:00–16:25</td><td rowspan="2">Javier Bracho</td><td>Julián Fresán</td><td rowspan="2">Galindo, Lavariega,
Luna y Ramírez</td></tr>
<tr><td>16:25–16:50</td><td>Ilán Goldfeder</td></tr>
<tr><td>16:50–17:10</td><td colspan="2">Café</td><td>Café</td></tr>
<tr><td>17:10–17:30</td><td>Eduardo Rivera</td><td>Ileana Gonzélez</td><td>Rafael Villarroel</td></tr>
<tr><td>17:30–17:50</td><td>Saylé Sigarreta</td><td>Margarita Martínez</td><td>Citlali Herrera</td></tr>
<tr><td>17:50–18:10</td><td>Pilar Patiño</td><td>Claudia de la Cruz</td><td>Juan Carlos García</td></tr>
<tr><td>18:10–18:30</td><td>Teresa Hoekstra</td><td>Sesión de problemas</td><td>Omar Carbajal</td></tr>
</table>

Plenarias

Javier Bracho

Javier Bracho estudió la licenciatura en matemáticas en la Facultad de Ciencias de la UNAM y obtuvo el doctorado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). A partir de entonces es profesor de la Facultad de Ciencias e Investigador del Instituto de Matemáticas de la UNAM, del cual fue director de 2006 a 2014. Es Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores y, recientemente, entró como miembro titular del prestigioso Seminario de Cultura Mexicana, fundado en 1940. Ha publicado más de 50 artículos de investigación en diversas áreas de las matemáticas y además, ha publicado cinco libros. Uno de divulgación y otro de texto en el Fondo de Cultura Económica y es coautor de tres libros sobre enseñanza de las matemáticas en el bachillerato. En cuanto a su continua labor docente, el Dr. Bracho ha participado en la dirección de 25 tesis en todos los niveles. En difusión de las matemáticas, ha dictado más de 100 conferencias de divulgación y colaborado en varias exposiciones museográficas, entre las que destaca el diseño de la sala de matemáticas de Universum de cuyo trabajo se derivó una patente.

Rosa Galindo, Mario Lavariega, Beatriz Luna y Marcelino Ramírez

Rosa Elena Galindo Aguilar

Rosa Elena Galindo es mixteca, primera generación nacida en la Ciudad de México. Es bióloga graduada de la UNAM. Su investigación se ha centrado en la ecología de mamíferos medianos y grandes en paisajes tropicales fragmentados del sur de México, con especial atención en comunidades originarias como los zapotecos, chinantecos, mazatecos y nahuas. Actualmente, se encuentra realizando una estancia posdoctoral en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca sobre el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para conservar a los mamíferos medianos y grandes neotropicales en Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en la Chinantla, Oaxaca, México desde una perspectiva transversal.

Mario César Lavariega Nolasco

Mario Lavariega es Licenciado en Biología por el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca en 2008, y Maestro en Ciencias por el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, del Instituto Politécnico Nacional. Su tesis de maestría fue sobre la distribución y hábitat potencial del jaguar en Oaxaca. Su área de estudio se centra en difundir el conocimiento de la biodiversidad, los patrones espaciales y temporales de vertebrados terrestres y en la conservación comunitaria de especies amenazadas.

Beatriz Carely Luna Olivera

Beatriz Luna es profesora investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Unidad 201 Oaxaca y voluntaria de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas Delegación Oaxaca, el Programa Oaxaqueño de Fortalecimiento a la Educación (PROFE) y el Centro de Altos Estudios de la Mixteca (CALMIX). Sus temas de interés son: sistemas dinámicos, topología, invariantes algebraicos y aplicaciones de redes (biología, ecología, medicina, química), simulación computacional de dinámica, análisis de datos (biología, clima, agricultura), divulgación de las matemáticas y educación matemática.

Marcelino Ramírez Ibáñez

Marcelino Ramírez es Licenciado en Matemáticas Aplicadas por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Realizó estudios de maestría y doctorado en la UNAM. Desde el 2018 es profesor investigador de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201 Oaxaca. Es voluntario del Programa Oaxaqueño de Fortalecimiento a la Educación (PROFE) y el Centro de Altos Estudios de la Mixteca (CALMIX). Sus áreas de interés son: combinatoria algebraica, invariantes algebraicos y aplicaciones de redes (biología, ecología, medicina, química), análisis de datos (biología, clima, agricultura), educación matemática y divulgación de las matemáticas.

César Hernández Vélez

César Hernández Vélez es de San Luis Potosí, "donde el águila paró y su estampa dibujo en el lienzo tricolor" [Acuarela Potosina, Jorge Negrete], una ciudad de estilo barroco novohispano, declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Estudió la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, donde conoció por primera vez la Teoría de Gráficas con el Dr. Gelasio Salazar. Realizó la Maestría en Ciencias Matemáticas en la Universidad Nacional de México en la Unidad Cuernavaca. Regresó a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí para estudiar el Doctorado en Ciencias Aplicadas bajo la asesoría del Dr. Gelasio Salazar, porque uno siempre regresa a donde es feliz. Realizó un postdoctorado en el Instituto de Matemáticas y Estadística de la Universidad de São Paulo en Brasil. Desde 2016 es Profesor-Investigador en la Facultad de Ciencias de la UASLP. Además de las matemáticas, le gusta viajar y bailar.

Carmen Hernando

Carmen Hernando trabaja en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1988. Ha publicado varios libros de docencia, varias veces reeditados, así como abundante material docente, por lo que ha obtenido varios reconocimientos. Ha sido coordinadora de las asignaturas de Álgebra Lineal y de Geometría en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona y desde septiembre de 2023 es la responsable de la sección de Matemáticas en el ETSEIB.

Está vinculada a la Línea de Investigación en Geometría Computacional, Combinatoria y Discreta de la UPC desde su creación como grupo de investigación en el año 1993. Su campo de investigación se enmarca dentro de la Matemática Discreta, en las áreas de Geometría Computacional y Combinatoria y Teoría de Grafos. Sus aportaciones más relevantes estos últimos años han sido en conjuntos geodéticos, dimensión métrica, localización, dominación y coloración en grafos.

Miguel Ángel Pizaña

Miguel Ángel Pizaña nació en 1968. Realizó sus estudios de licenciatura en Matemáticas en la UNAM. Obtuvo la Maestría en Ciencias por el CINVESTAV y el Doctorado en Matemáticas por la UAM en 2002. Sus áreas de interés son: Teoría de Gráficas, Teoría de Grupos y Algoritmos.

Tiene 45 artículos de investigación en revistas indexadas, 13 memorias en extenso. Tiene 3 tesistas de doctorado, 2 terminados y uno en proceso. Ha impartido 4 conferencias invitadas internacionales y 8 nacionales. Es investigador nacional desde 2004. Actualmente es nivel II. Es miembro del Comité Directivo del *LatinAmerican Algorithms, Graphs and Optimization Symposium* (LAGOS) desde 2017. Ha organizado 19 congresos internacionales y 8 nacionales. Ha impartido 38 cursos a nivel posgrado y 125 de nivel licenciatura.

Yasmín Ríos Solís

Yasmín Ríos Solís estudió matemáticas aplicadas en el ITAM, México. Realizó su maestría y doctorado en optimización combinatoria en la Universidad París Sorbona en Francia y luego en la Universidad de Bielefeld en Alemania realizó su postdoctorado. Es parte de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tecnológico de Monterrey, México. Cuenta con más de 25 artículos científicos en Q1/Q2 y alrededor de mil citas a sus trabajos. Sus investigaciones están relacionadas con problemas de optimización discretos, líneas de producción, transporte, optimización de la agricultura, finanzas, entre otros temas.

Rita Zuazua

Rita Zuazua, realizó sus estudios de la Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Continuó sus estudios de Maestría y Doctorado en el Instituto de Matemáticas de la UNAM, especializándose en el área de la Teoría de Representaciones de Álgebras.

A partir del año 2007, se integra como personal académico de tiempo completo del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias, UNAM, donde en el año 2017 obtiene su nombramiento actual de Profesora Titular C definitiva de tiempo completo. Desde el año 2012 se le otorgan los reconocimientos de Investigadora Nacional SNI Nivel II y Pride D.

Actualmente es responsable de docencia (Matemáticas) en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS).

Ha impartido mas de cien cursos semestrales a nivel licenciatura y posgrado. Ha asesorado a más de treinta estudiantes, abarcando Programas de Veranos de la Investigación, licenciatura, posgrado y posdoctorados.

Es coautora de cuatro libros, uno de ellos publicado por la *London Mathematical Society*. Cuenta con más de un centenar de conferencias de investigación y divulgación.

Ha organizado un gran número de eventos de divulgación dirigidos a jóvenes.

Otra de sus grandes pasiones es la literatura en general y el aprendizaje de la correcta escritura del idioma español.

Participaciones

Lunes

Plenaria

Jaulas y elecciones con simetrías

Miguel Ángel Pizaña, UAM
map@xanum.uam.mx

Primero las buenas nuevas: en trabajo conjunto con Claudia de la Cruz, hemos logrado mejorar cuatro cotas inferiores para el orden de jaulas. $n(8,5) \geq 68$ (antes 67), $n(5,7) \geq 110$ (antes 106) y $n(4,9) \geq 165$ (antes 161) y $n(3,14) \geq 262$ (antes 260).

Esto lo hemos logrado computacionalmente usando nuevas técnicas de búsqueda en espacios combinatorios. La principal innovación es un nuevo algoritmo que dado un conjunto S, un entero k y un grupo de permutaciones G que actúa en S, calcula todos los k-subconjuntos de S módulo la acción del grupo G.

Este nuevo algoritmo y las demás herramientas que hemos desarrollado se pueden aplicar a un amplio espectro de problemas de búsqueda en espacios combinatorios. Por ejemplo, problemas del tipo "Encuentre una (todas las) gráfica(s) G que cumpla(n) la propiedad P". Las técnicas son especialmente útiles cuando la propiedad P se puede descomponer como una conjunción de propiedades monótonas.

Cuando la gráfica que se busca existe, ella misma es un certificado de su propia existencia. Pero cuando no existe o cuando se quiere mostrar que las soluciones encontradas son todas las que existen, siempre existe el problema de la verificabilidad de las pruebas asistidas por computadoras. ¿Cómo estar seguros de que el cálculo realizado es correcto? El mismo problema existe con las pruebas normales, pero ciertamente es en general mucho más fácil verificar que una demostración es correcta a verificar que un código es correcto.

En nuestro caso, nuestras técnicas admiten la generación de certificados sucintos de inexistencia (o de corrección) que pueden ser verificados por programas independientes, mucho más rápidos y simples (y por ello mucho más fáciles de verificar). Esto provee por primera vez una manera confiable de verificar los resultados conocidos de jaulas. Estas ideas sobre certificados se pueden aplicar siempre que nuestras técnicas se puedan aplicar.

Definiciones: Una (r,g)-jaula es una gráfica r-regular de cuello g y mínimo orden. Las jaulas siempre existen para $r \geq 2$ y $g \geq 3$. Denotamos por $n(r,g)$ al orden de la (r,g)-jaula. Denotamos por $G+e$ a la gráfica obtenida de G al agregar la arista e y por $G-e$ a la gráfica que obtenemos de G al eliminar la arista e. Una propiedad monótona de gráficas P es una que cumple $P(G) \geq P(G+e)$ o que cumple $P(G) \geq P(G-e)$. Un certificado es una cadena (de símbolos) que permite verificar la corrección de una afirmación matemática. Por ejemplo, una demostración es un certificado. Una gráfica G con una propiedad P es un certificado de la existencia de tales gráficas. La idea de los certificados es que sean razonablemente cortos y fáciles de verificar, a estos les llamamos (informalmente) certificados sucintos.

Investigación

El grupo crítico de una gráfica de listones

Criel Merino López , UNAM - Instituto de Matemáticas

Coautor(es): S. Noble, I. Moffatt

Una gráfica de listón es una superficie con borde donde un conjunto de discos se les llama los vértices y otro conjunto de discos se les llama las aristas o listones de la gráfica. El grupo crítico clásico de una gráfica conexa es ahora una estructura bien establecida en combinatoria. Este grupo es isomorfo al cociente del espacio de aristas entre la suma directa de los espacio de ciclos y cortes de la gráfica. Generalizamos este grupo a las gráficas de listón usando que una gráfica de listón es un delta-matroide (par) representable mediante una matriz unimodular principal. Para gráficas planos, ambos grupos son isomorfos. Como subproducto obtenemos una fórmula para el número de cuasi-árboles de una gráfica de listón.

Divulgación

Gráficas fuertemente regulares con menor valor propio -2

Juan Ricardo Rosas Mendoza, UNAM - Facultad de Ciencias
juanricardorosas@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Octavio Baltasar Zapata Fonseca

Una gráfica regular es fuertemente regular si cualesquiera dos vértices adyacentes tienen el mismo número de vecinos comunes, y cualesquiera dos vértices distintos y no adyacentes tienen el mismo número de vecinos comunes. El estudio de estas gráficas tiene conexiones importantes con otras ramas de las matemáticas, incluyendo el álgebra, la combinatoria, la estadística y la geometría. En esta plática veremos que la matriz de adyacencia de una gráfica fuertemente regular tiene exactamente tres valores propios distintos, y daremos algunas condiciones que estos valores propios satisfacen. Además presentaremos un resultado clásico de esta área que dice que toda gráfica fuertemente regular cuyo menor valor propio es igual a -2 pertenece a una de tres familias infinitas, o es una de siete gráficas excepcionales.

Investigación

Torneos multipartitos locales

Gerardo Miguel Tecpa Galván, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
miguel.tecpa@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Ilán Abraham Goldfeder Ortiz

Los torneos en digráficas son una familia bastante estudiada por su estructura tan accesible en términos de problemas difíciles de abordar para digráficas en general. Como consecuencia, se han buscado familias de digráficas que no sean tan restrictivas como los torneos pero que preserven su estructura tan rica y amigable. Como ejemplo de ello, los torneos locales y los torneos multipartitos son una buena generalización de los torneos y diversos problemas tienen una solución relativamente accesible en estas familias de digráficas. En este plática presentaremos a los torneos multipartitos locales, los cuales han resultado ser hasta ahora un familia de digráficas que, además de generalizar a las tres familias antes descritas, tienen una estructura lo suficientemente rica como para replicar algunos resultados clásicos en torneos y torneos multipartitos.

Reporte de tesis (investigación)

Grupo crítico de algunas familias de gráficas de listón toroidales

Jesús Pacheco Mendoza, UNAM - Instituto de Matemáticas

Un quasi-árbol es una gráfica de listón con un sólo borde. Toda gráfica de listón conexa contiene un quasi-árbol generador. Un botón es una gráfica de listón con un sólo vértice. Recientemente, contar quasi-árboles en superficies orientables ha resultado de interés. En esta plática hablaremos del número de quasi-árboles y grupo crítico de algunas gráficas con inmersión en el toro.

Investigación

Ciclos con cuerdas gráciles

Joaquín Tey Carrera, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
jtey@xanum.uam.mx
Coautor(es): Miguel Licona

Una gráfica G de tamaño m es *grácil* (*graceful* en inglés) si existe $f : V(G) \to \{0, \ldots, m\}$ inyectiva tal que $\{|f(u) - f(v)|\}_{uv \in E(G)} = \{1, 2, \ldots, m\}$.

En 1980; Delorme, Maheo, Thuillier, Koh y Teo demostraron que todo ciclo con una cuerda es grácil. Desde entonces, distintas familias de ciclos con cuerdas gráciles se han encontrado.

En esta plática mostraremos nuevas familias de ciclos con cuerdas gráciles.

Investigación

Una representación compacta de planos proyectivos finitos con subplanos de Baer

Ricardo Alfonso Mercado Valadez, UNAM - Facultad de Ciencias
ricardomercado@ciencias.unam.mx

Un subplano de Baer de un plano proyectivo de orden n^2 es un subplano de orden n. En esta charla veremos como se puede representar de manera compacta a un plano proyectivo de orden n^2 cuando este contiene a un subplano de Baer. A su vez daremos condiciones suficientes y necesarias para poder extender un plano proyectivo de orden n a otro de orden n^2 y veremos como esta representación puede ser útil a la hora de analizar planos proyectivos que se puedan particionar en subplanos de Baer.

Divulgación

Disntiguiendo gráficas usando dos matrices

Carlos Alejandro Alfaro Montufar, Banxico

Coautor(es): Ralihe R. Villagrán, Octavio Zapata

En esta charla veremos que tan buenos son distinguiendo gráficas el espectro y la forma normal de Smith de varias matrices asociadas a gráficas.

Plenaria

La combinatoria de la geometría proyectiva

Javier Bracho, Institución
correo
Coautor(es): UNAM - Instituto de Matemáticas

En esta plática panorámica quiero hablar de mi trabajo reciente con José Luis Abreu en geometría proyectiva. Por el escenario, voy a hacer énfasis en las partes mas combinatorias del tema y en particular en las geometrías proyectivas finitas. Y entre los puntos que quiero tocar están la armonía, las curvas armónicas y el axioma del equipal asociado a las superficies regladas.

Divulgación

Un teorema inédito de Jorge Arocha y Víctor Neumann

Eduardo Rivera Campo, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
erc@xanum.uam.mx

Jorge Arocha, Víctor Neumann y Javier Bracho definieron el número heterocromático de una hipergráfica H como el menor entero k tal que para toda coloración de los vertices de H con k colores existe una (hiper)arista de H cuyos vértices tienen colores distintos. En esta ocasión platicaré un resultado inédito de Jorge y Víctor sobre sobre el número heterocromático de ciertas hipergráficas asociadas a gráficas conexas.

Investigación

¿Cómo cambia la enegía de un árbol al fusionarlo?

Saylé Sigarreta Ricardo, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Coautor(es): Octavio Arizmendi Echegarray

Desde sus inicios, la teoría de gráficas se ha visto favorecida por sus aplicaciones a diferentes áreas del conocimiento y la química no es una excepción. En particular, la estrecha correspondencia entre los valores propios de los gráficas y los niveles de energía de los electrones en moléculas de hidrocarburos conjugados motivó a Gutman en 1978 a definir la energía de una gráfica, y hoy en día representa una de las aplicaciones químicas más notables de la teoría espectral de gráficas. Por otro lado, inspirado en la probabilidad no conmutativa, concretamente, utilizando el hecho de que el funcional lineal no necesita ser único, Arizmendi y Juárez-Romero introducen el concepto de energía de un vértice. Dado que podemos calcular la energía de una gráfica sumando las energías individuales de sus vértices, se deduce que la energía de un vértice debe entenderse como la contribución de este vértice a la energía de la gráfica. En la presente plática continuamos en esta dirección. En concreto, el objetivo principal es analizar el efecto producido en la energía de los vértices de un árbol tras ser fusionado con otro árbol.

Divulgación

Índice de Sombor en operadores unitarios

María Andrea del Pilar Patiño Cifuentes, Universidad Autónoma de Guerrero
22421180@uagro.mx

Coautor(es): Omar Rosario Cayetano

La teoría de gráficas encuentra sus raíces en un estudio realizado por el matemático suizo Leonhard Euler en 1736, cuyo enfoque se centraba en resolver el mítico problema de los puentes de Königsberg. Desde entonces, esta disciplina se ha convertido en una herramienta matemática fundamental, aplicándose de manera extensa en nuestra vida cotidiana. Ya sea en la planificación de carreteras, la organización de líneas telefónicas o el diseño de circuitos eléctricos.

En la actualidad las gráficas hacen parte de un número increíble de soluciones a problemas complejos. Además sus propiedades han encontrado aplicaciones innovadoras en la química contemporánea. En este contexto, se han propuesto más de 30 variedades de moléculas basadas en los grados de los vértices (*vertex–degree–based* VDB), utilizando índices topológicos para explorar propiedades matemáticas. Un ejemplo de este avance es el invariante de una gráfica conocido como el índice de Sombor (SO), presentado por Gutman en 2021. Este índice, definido a partir de la geometría elemental, ofrece una perspectiva novedosa para analizar propiedades matemáticas en el ámbito de las graficas, ampliando así el alcance de su aplicación en diversas disciplinas científicas. La fórmula matemática asociada al índice de Sombor se expresa de la siguiente manera:

$$SO(G) = \sum_{uv \in E(G)} \sqrt{(d_u)^2 + (d_v)^2}$$

Donde G representa el conjunto de vértices $V(G)$ y $E(G)$ el conjunto de aristas, $d_{u(G)}$ y $d_{v(G)}$ los grados de u y v.

Póster

El número núcleo-subdivisión de una digráfica

Teresa Idskjen Hoekstra Mendoza, CIMAT
maria.idskjen@cimat.mx
Coautor(es): Miguel E. Licona, Rocío Rojas

Dada una digráfica G, se sabe que al subdividir todas las flechas de G, obtenemos una digráfica con núcleo. Una pregunta natural que nos podemos hacer es, ¿Cúal es la mínima cantidad de flechas que necesitamos subdividir en G para obtener una digráfica con núcleo? En esta plática daré unas cotas para este número y responderemos la pregunta para algunas familias de digráficas.

Martes

Plenaria

Agricultura + optimización

Yasmín Ríos Solís, Tecnológico de Monterrey
yasmin.riossolis@tec.mx

En la agricultura de precisión se utilizan matemáticas y en particular grafos para resolver el problema conocido como de Delineación Ortogonal de Zonas de Manejo Específicas del Sitio. Consiste en delimitar un campo de cultivo en zonas ortogonales donde cada zona es homogénea según las diferentes propiedades químicas y físicas presentes en el campo. El objetivo es minimizar el número de zonas que cumplen las restricciones mencionadas. En esta charla presentaré los modelos matemáticos que hemos desarrollado y que hemos probado con el *benchmark* propuesto en la literatura para este problema. Hasta donde sabemos, estos modelos son los primeros enfoques exactos propuestos en la literatura.

Investigación

Sobre el Lema de la regularidad de Szemeredi y una aplicación aritmética

Mario Alejandro Huicochea, CONACyT/UAZ dym@cimat.mx

El lema de la regularidad de Szemeredi es uno de los resultados más importantes de la combinatoria en la segunda mitad del siglo XX. Una familia importante de aplicaciones de este resultado son los resultados de remoción de gráficas. Estos, a su vez, son utilizados en diversas áreas como la aritmética donde han dado resultados importantes en los últimos años. En esta charla repasamos de manera breve el uso del lema de la regularidad de Szemeredi en estos resultados, y además platicamos como algunas ideas combinatorias y aritméticas han venido a mejorar estas aplicaciones en el último par de años.

Reporte de tesis (investigación)

Técnicas de teoría de gráficas para la selección de variables en la predicción y clasificación de los índices de contaminación

Juan Ángel Acosta Ceja, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa

Coautor(es): Julián Alberto Fresán Figueroa, Diego Antonio González Moreno, Máximo Eduardo Sánchez Gutiérrez, Alma Rocío Sagaceta Mejía

La contaminación del aire es un problema ambiental muy importante para ciudades grandes, como la Ciudad de México, ya que se ha visto que está relacionada con enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras enfermedades crónicas. Por tal razón, es importante tener un control sobre los índices de contaminación y realizar acciones con tiempo de antelación para que disminuyan. Para lograr este objetivo, es importante establecer cuáles son las variables más importantes para su predicción y clasificar los índices a partir del daño que puedan ocasionar.

El objetivo principal es reducir el número de variables del problema sin perder información relevante, lo cual permite mejorar la predicción de los contaminantes. En este trabajo modelamos este problema con algunas técnicas de la teoría de gráficas y usaremos algunos invariantes para elegir las características más importantes, mismas que pueden ser usadas en métodos de aprendizaje maquinal para la predicción y clasificación de contaminantes.

Investigación

Nuevas variantes en teoría de Ramsey

Amanda Montejano Cantoral, UNAM - Campus Juriquilla
amandamontejano@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Adriana Hansberg, Yair Caro

En la teoría de Ramsey clásica se busca probar la existencia de subconjuntos monocromáticos en toda coloración de un cierto universo matemático siempre que este sea suficientemente grande. Por ejemplo, si el universo a colorear es el conjunto de aristas de una gráfica completa K_n, sabemos que toda 2-coloración de $E(K_n)$ contendrá una copia monocromática de cualquier gráfica G, condicionado a que n sea suficientemente grande en función de G. En esta charla exploraremos la existencia de otros patrones de color, además del monocromático. Para ello, se estudia no sólo el parámetro tipo Ramsey (¿qué tan grande debe ser el universo a colorear?), sino que además estudiamos el parámetro tipo extremal (¿cuál es la mínima densidad en las clases cromáticas que garantiza lo que queremos?).

Reporte de tesina/monografía

Generalizaciones al teorema de Turán

Óscar Aristidez Martínez Salas, UNAM - Campus Juriquilla
aristz7@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Juan José Montellano, Diego González, Amanda Montejano

En esta charla hablaremos de algunas generalizaciones del teorema de Turán. El caso más sencillo de dicho teorema es el teorema de Mantel que nos dice que el máximo número de aristas en una gráfica sin triángulos es $\lfloor n^2/4 \rfloor$ siendo la gráfica bipartita completa la única gráfica que alcanza ese número. El teorema de Turán determina el máximo número de aristas en una gráfica sin K_k's. Un teorema famoso de Erdös-Stone-Simonovits, estudia el problema en general para el máximo número de aristas en gráficas libres de cualquier subgráfica H. ¿Pero qué pasa cuando, en vez de aristas, queremos contar el número de otras subgráficas? Definimos $ex(n, H, F)$ como el máximo número de copias de H en una gráfica de orden n sin copias de F, y decimos que una gráfica es extrema cuando tiene exactamente ese número de H's. Usaremos la siguiente notación, $\binom{G}{H}$ denota el número de copias de H contenidas en G. En 1962 Erdös demostró que, para toda $n > r + 1 > m \geq 2$ $ex(n, K_m, K_{r+1}) = \binom{T_r(n)}{K_m}$. Resulta interesante además que la gráfica de Turán es la única gráfica extremal. Para mi proyecto de investigación estudiamos problemas de coloraciones en los cuales la gráfica de Turán nos ayuda a encontrar coloraciones extremales.

Investigación

Intersectando trasladados de colores con 4 puntos

Leonardo Ignacio Martínez Sandoval, UNAM - Facultad de Ciencias
leomtz@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Edgardo Roldán

Si tomamos la gráfica de intersección de una cantidad finita de trasladados de un convexo fijo dado y es completa, entonces todos esos trasladados se pueden "atrapar" con tres puntos. En esta plática hablo de una bonita generalización de este resultado para trasladados "de colores", al estilo del teorema de Helly coloreado. Se conjetura que si los trasladados son de colores y cualesquiera dos de colores distintos se intersectan, entonces algún color se puede atrapar con 3 puntos. En trabajo conjunto con Edgardo Roldán, probamos que con 4 puntos se pueden atrapar los de todos los colores, excepto quizás uno.

Investigación

El truncado generalizado: familias de gráficas regulares de cuello y de número cromático dado

Julio César Díaz Calderón, UNAM - Campus Juriquilla
julio_dc@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Gabriela Araujo-Pardo, Julián Fresán, Diego González-Moreno, Linda Lesniak

El objetivo de esta charla es mostrar dos resultados a partir de la construcción conocida como truncado generalizado. Esta construcción fue propuesta por Exoo y Jajcay en la versión de 2013 de su famoso *Dynamic Cage Survey*. Después de introducir esta construcción y dar unos ejemplos, mostraré la existencia de gráficas k-regulares factorizables con cuello dado g, para k, $g >= 2$ con excepción de los ciclos impares. Por último, enseñaré cómo utilizar esta construcción para encontrar una familia infinita de gráficas regulares con cuello y con número cromático dado.

Investigación

Ciclos dirigidos heterocromáticos

Juan José Montellano Ballesteros, UNAM - Instituto de Matemáticas
juancho@im.unam.mx

Dados los enteros n y p, ¿cuál es el máximo número de colores, en una coloración de las flechas de la biorientación de la completa de n vértices, tal que no aparezca una copia heterocromática (todas las flechas de distinto color) del ciclo dirigido de orden p. En esta plática hablaremos sobre este problema anti-Ramsey y daremos varios resultados y cotas al respecto.

Investigación

Árboles de peso mínimo con grados fijos

Julián Fresán Figueroa, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
jfresan@correo.cua.uam.mx

El problema del árbol generador de peso mínimo consiste en encontrar un subconjunto de aristas de una gráfica ponderada que conecte todos los vértices de la gráfica y cuya suma de pesos sea mínima. Este problema tiene muchas aplicaciones prácticas, como en redes de comunicación, sistemas de transporte, diseño de circuitos, entre otros, donde se busca conectar todos los nodos de una manera eficiente y económica. Por ello es enseñado en prácticamente todos los cursos de Teoría de Gráficas u Optimización Combinatoria.

Divulgación

Notas históricas sobre el teorema de Richardson

Ilán Goldfeder, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
ilan@xanum.uam.mx
Coautor(es): Miguel Tecpa

Dada una digráfica D con conjunto de vértices $V(D)$ y conjunto de flechas $A(D)$, un subconjunto N de los vértices es un *núcleo* de D si es independiente (es decir, no hay ninguna flecha entre cualesquiera dos vértices de N) y es absorbente (para cualquier vértices u en $V(D) \setminus N$, existe $v \in V(D)$ tal que $u \to v$).

No toda digráfica posee núcleo y, en general, es un problema muy difícil determinar cuando una digráfica en concreto sí posee núcleo. Uno de los primeros resultados que dan una condición suficiente para que una digráfica posea núcleo es el teorema de Richardson:

> **Teorema (M. Richardson, 1953).** Si una digráfica no posee ciclos de longitud impar entonces posee núcleo.

Desde entonces, han aparecido varias generalizaciones de este teorema, tanto para núcleos como para nociones generalizadas de núcleo, que lo han convertido en un resultado central para este tema de estudio. En esta charla haremos un recuento de algunas de estas generalizaciones.

Investigación

Amibas coloreadas: las gráficas de Kneser como un caso particular

Ileana Arelí González Escalante, UNAM - Campus Juriquilla
ileana2312@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Adriana Hansberg Pastor

Las amibas son una familia de gráficas con un comportamiento único respecto a la siguiente operación. Sean G un gráfica, $e \in E(G)$ y $e' \in E(\overline{G})$, si la gráfica $G' = G - e + e'$ es isomorfa a G, decimos que G' es obtenida de G por medio de un *reemplazo admisible de arista*. Si repetimos esta operación, le llamamos una cadena de reemplazos admisibles. Por otro lado, consideremos a G dotada de una coloración sobre sus vértices. Luego, llamaremos G^* al conjunto de todas las copias isomorfas a G sobre $V(G)$ de tal forma que la coloración se preserva. Y así, diremos que G es una *amiba local coloreada* si para cualesquiera par de elementos de G^*, existe una cadena de reemplazos admisibles entre ellos. Platicaremos respecto a las amibas coloreadas y veremos como caso particular a las gráficas de Kneser.

Reporte de tesis (investigación)

La gráfica k-romana de una gráfica

Margarita Natahel Martínez Alfaro, UNAM - Facultad de Ciencias

Coautor(es): Mucuy-kak del Carmen Guevara Aguirre

Para hablar de la gráfica k-romana de una gráfica, primero se debe tener en claro el concepto de dominación romana en una gráfica. Sean $G = (V, E)$ una gráfica, y $f : V \longrightarrow \{0, 1, 2\}$ una función que asigna a cada vértice de G una etiqueta $0, 1$ ó 2, decimos f es una dominación romana en G si dado cualquier vértice con etiqueta 0, entonces tal vértice tiene al menos un vecino con etiqueta 2, es decir, $\forall\ v \in V$ tal que $f(v) = 0$, entonces $\exists\ u \in N(v)$ tal que $f(u) = 2$.

Sean $G = (V, E)$ una gráfica y $k \in \mathbb{N}$, la gráfica k-romana de G, $D_k(G)$, es aquella que tiene por vértices al conjunto:

$$V(\ D(G)\ ) := \{\ (G, f)\ :\ f\ es\ dominacin\ romana\ en\ G\}$$

Y por aristas a:

$$E(\ D(G)\ ) := \{\ \{(G, f), (G, g)\}\ :\ \sum_{v \in V(G)} f(v) - g(v) = k\ \}$$

Hablaré de cómo calcular el orden de $D_k(G)$ para $k \in \mathbb{N}$, y del tamaño de la gráfica para algunos casos, con el fin de obtener información acerca de esta gráfica.

Se analizarán los casos en que G es una trayectoria, un ciclo, la gráfica completa y una bipartita completa.

Divulgación

Jaulas pesadas

Claudia Marlene de la Cruz Torres, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Coautor(es): Miguel Pizaña, Gaby Araujo, Martín Matamala

Gracias al estudio del problema de las jaulas, se han podido encontrar diversas jaulas para ciertos parámetros, pero también, han surgido variantes de las jaulas, como las jaulas mixtas. En este trabajo definimos una nueva variante, la cual consiste en asignar pesos a las aristas de las gráficas.

Una (a, b)-*gráfica pesada* es una gráfica regular, donde cada vértice tiene a aristas de peso w_1 y b aristas de peso w_2. Un ciclo pesado es un ciclo tal que se le han asignado pesos a las aristas que lo conforman, y su peso será la suma de los pesos sus aristas. El cuello pesado es el peso del ciclo de menor peso en una gráfica, al cual simplemente nos referimos como cuello. En este sentido, una (a, b, g)-*gráfica pesada* es una (a, b)-gráfica pesada con cuello g, y una (a, b, g)-*jaula pesada* es una (a, b, g)-gráfica pesada de orden mínimo.

También mostraré algunos de los resultados que hemos obtenido en el estudio de esta nueva variante.

Miércoles

Plenaria

Dimensión métrica y otros parámetros relacionados

Carmen Hernando, Universitat Politècnica de Catalunya
carmen.hernando@upc.edu

Son muchas las aplicaciones de teoría de grafos que involucran la localización de vértices. En general, podemos suponer que queremos colocar el mínimo número posibles de detectores en los vértices de un grafo para localizar o determinar cualquier otro vértice. Con este propósito se definen los conjuntos resolutivos (o localizadores) de un grafo. La dimensión métrica es el cardinal mínimo de estos conjuntos. En esta charla revisaremos varios resultados que hemos obtenido en dimensión métrica y en parámetros relacionados como son la dimensión métrica tolerante y la dimensión equidistante.

Investigación

Peso en dominación ascendente

Mucuy-kak Guevara Aguirre, UNAM - Facultad de Ciencias
mucuy-kak.guevara@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Ma. Ángeles Garrido, Alberto Márquez, Rafael Robles

Como es bien conocido, el número de dominación $\gamma(G)$ de una gráfica G es el tamaño de un conjunto D más pequeño de vértices de G tal que cada vértice fuera de D tiene al menos un vecino en D, es decir, D es un conjunto dominante de G. Además, hay varios resultados que tratan el problema de la dominación en gráficas coloreadas . En ellos, la definición es demasiado restrictiva para algunas aplicaciones y sus autores consideran que una coloración de dominación de una gráfica G es una coloración de G tal que cada vértice de G domina al menos una clase de colores, y cada clase de color es dominada por al menos un vértice.

Sin embargo, es natural pensar en un orden en cualquier relación de dominación. De esta manera, introducimos un concepto natural de dominación en el contexto de gráficas coloreadas.

Dada una gráfica $G(V, E)$, una coloración de G es una asignación $c : V \to \{0, 1, 2...\}$ tal que $c(v_i) \neq c(v_j)$ si v_i y v_j son vértices adyacentes. Si la coloración utiliza exactamente k colores, se le llama una k–coloración, y, como es bien sabido, el número cromático $\chi(G)$ de una gráfica G es el valor mínimo de k.

Entonces, cualquier coloración c de $G(V, E)$ proporciona un ordenamiento (parcial) natural de V, y así el par (G, c) puede considerarse como una digráfica acíclica tal que cada arista comienza desde su vértice con el color más alto.

Finalmente, dada una gráfica G con una coloración c, decimos que $D \subseteq V$ es un conjunto dominante de color ascendente c del par (G, c) si: (1) para cualquier vértice v que no esté en D existe un vértice adyacente $d \in D$ tal que $c(v) < c(d)$; (2) D no contiene ningún vértice de color 0. Así, c y D establecen una relación dominante–sumisa en G, en la que los vértices v y d son sumisos y dominantes, respectivamente.

Las definiciones anteriores nos permiten definir dos objetivos de optimización diferentes. De esta manera, siguiendo la tradición, podemos minimizar el tamaño del conjunto dominante y así el cardinal más pequeño de un conjunto dominante de color ascendente para el par (G, c) se llama el número de dominación de color ascendente de c de (G, c) y se denota por $\gamma_{uc}(G, c)$.

Por otro lado, dado que la coloración proporciona de manera natural un peso a los vértices de la gráfica (y a subconjuntos de los vértices, sumando los pesos individuales), el peso mínimo de un conjunto dominante de color ascendente para el par (G, c) se llama el peso de dominación de color ascendente de (G, c) y se denota por $\omega_{uc}(G, c)$.

Platicaremos algunos resultados sobre estos parámetros a lo largo de la charla, en particular sobre el peso de dominación de color ascendente.

Reporte de tesis (investigación)

El teorema KKMS politopal

Ariadna Olvera Sampieri, UNAM - Instituto de Matemáticas
arisam@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Leonardo Ignacio Martínez Sandoval

El teorema de Knaster-Kuratowski-Mazurkiewicz (KKM) es un resultado fundamental en topología y análisis convexo. Este teorema establece condiciones bajo las cuales se garantiza la existencia de un punto en la intersección de una cubierta específica de cerrados en un simplejo n-dimensional. Tiene relación con el lema de Sperner y el teorema del punto fijo de Brouwer. Existen varias generalizaciones de este teorema. Entre ellas, el teorema KKMS propuesto por Lloyd Shapley, generaliza el teorema KKM en el contexto de economía y teoría de juegos cooperativos. Introduce conceptos como el balanceo combinatorio y se generaliza la cubierta de cerrados del n-simplejo. El teorema KKMS politopal, es una generalización del teorema KKMS propuesta por Komiya en polítopos compactos convexos en $\mathbb{R}^n$, donde además introduce el concepto de balanceo geométrico en vez de balanceo combinatorio. Este teorema es un resultado fundamental en diversas áreas, ya que puede tener diversas aplicaciones, en economía, teoría de juegos, así como para probar otros resultados equivalentes en combinatoria y topología algebraica, y en la resolución de problemas tipo Helly.

Divulgación

Curiosidades en redes

Mika Olsen, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
olsen@cua.uam.mx

Las cosas no siempre son como aparentan. En esta plática de divulgación voy a revisar ejemplos clásicos de teoría de redes que evidencian como lo que observamos localmente nos puede engañar.

Divulgación

La conjetura de Hadwiger para cuerpos convexos

Manuel Alejandro Espinosa García, UNAM - Centro de Ciencias Matemáticas

Todo cuerpo convexo K en $\mathbb{R}^d$ puede cubrirse con copias homotéticas de K de menor tamaño que K. La conjetura de Hadwiger afirma que para realizar lo anterior no es necesario más que 2^d copias del cuerpo convexo, y que únicamente en el caso de que la pieza sea un paralelepípedo se necesita exactamente este número de copias. Para $d = 2$ está demostrada esta afirmación, mientras que el problema sigue estando abierto cuando $d \geq 3$. En esta charla hablaremos de algunos de los resultados que se han obtenido dentro de este problema.

Investigación

¿Qué sabemos sobre jaulas mixtas?

Gabriela Araujo Pardo, UNAM - Instituto de Matemáticas
garaujo@im.unam.mx

Esta será una plática panorámica en jaulas mixtas, las definiremos y compartiremos algunos resultados obtenidos desde que fueron introducidas oficialmente en 2019 por tres asiduos asistentes de este coloquio: César Hernández Cruz, Juan José Montellano-Ballesteros y yo misma.

Reporte de tesis (investigación)

Policías y ladrones sobre gráficas de fichas de árboles

Humberto Lozano Chávez, UNAM - Facultad de Ciencias
humberto@ciencias.unam.mx
Coautor(es): César Hernández Cruz

El juego de policías y ladrones es, valga redundancia, un juego competitivo en el que dos contrincantes, C y R, alternan turnos para mover sobre los vértices de una gráfica a un grupo de policías, $c_1, \ldots, c_k$, y a un ladrón R respectivamente. El objetivo del jugador C es que al menos uno de sus policías capture al ladrón, i.e., ocupe la misma posición del ladrón en un turno. Por otra parte, el objetivo de R es evitar ser capturado por cualquier policía. Se dice que C tiene una estrategia ganadora si existe una forma de capturar a R con uno de sus policías en una cantidad finita de turnos. En tanto, R tiene una estrategia de escape si puede evitar ser capturado por una cantidad indefinida de turnos.

Es sencillo ver que si C tiene tantos policías como vértices tiene la gráfica G sobre la que se juega, entonces en esta instancia C tendría una estrategia ganadora. La pregunta natural que surge es determinar el mínimo número de policías tal que C tiene una estrategia ganadora para ciertas familias de gráficas. A este parámetro se le llama número policiaco y está bien definido para cualquier gráfica.

Se puede tomar una variante de este juego en la que el tablero corresponde a la gráfica de k fichas de una gráfica G, cuyos vértices son las distintas configuraciones (k-conjuntos de vértices) de G y dos configuraciones son adyacentes si y solo si la diferencia simétrica de ambas configuraciones es un conjunto de dos vértices adyacentes en la G.

En este sentido, se puede determinar el número policiaco de las gráficas de fichas de una familia de gráficas sin necesidad de analizar la misma gráfica de fichas. Esto se logra a través de una modificación al juego sobre la gráfica G, donde ahora cada policía y el ladrón conforman equipos de k fichas cada uno, de manera que el objetivo de C es que las k fichas de al menos un policía estén capturando las k fichas del ladrón, mientras que el objetivo de R es evitar que esto suceda. En esta plática veremos las estrategias desarrolladas como demostración del valor que toma el parámetro *número policiaco* para ciertas gráficas de fichas de familias de árboles, siendo esto último contenido de mi autoría para mi tesis de titulación.

Plenaria

El posgrado en la UPN

Posgrado UPN, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201 Oaxaca

Charla sobre el posgrado en la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201 Oaxaca, los investigadores asociados al programa y sus líneas de investigación.

Jueves

Plenaria

Coloraciones consecutivas en gráficas y digráficas

Rita Zuazua, UNAM - Facultad de Ciencias
ritazuazua@ciencias.unam.mx

En esta charla, se dará un panorama general y actual de los avances en el tema de coloraciones consecutivas para digráficas, el cual tuvo su inicio en un trabajo conjunto con Marta Borowiecka-Olszewska, Ewa Drgas-Burchardt y Nahid Javier Nol, en el año 2021.

Investigación

Dando el ancho en dimensión 4

Isaac Arelio Ríos, UNAM - Instituto de Matemáticas Unidad Juriquilla
incordio@im.unam.mx
Coautor(es): Luis Montejano, Déborah Oliveros

En esta plática describiremos un cuerpo de ancho constante en el espacio euclidiano de dimensión 4. Anteriormente construimos toda una familia de cuerpos de ancho constante en $\mathbb{R}^3$, a esta familia la llamamos *cuerpos chícharo*. Sin embargo, encontramos que en $\mathbb{R}^4$ existe un único *cuerpo chícharo*; este cuerpo excepcional contiene al simplejo de Reuleaux y cuenta con la misma simetría.

Investigación

Una nota sobre el valor asintótico de la constante isoperimétrica de $J(n,2)$

Daniel Gregorio Longino, CINVESTAV
dgregorio@math.cinvestav.edu.mx
Coautor(es): Ruy Fabila Monroy

Sean G una gráfica con n vértices y S un subconjunto de vértices de G; la frontera de S es el conjunto ∂S de aristas de G que conectan a S con su complemento en G. La constante isoperimétrica de G es el mínimo de $|\partial S| / |S|$ sobre todos los subconjuntos S de $V(G)$ con a lo más $n/2$ vértices. Sea $k \leq n$ un número entero positivo. La gráfica de Johnson es la gráfica $J(n,k)$ cuyos vértices son todos los subconjuntos de tamaño k de $\{1,\ldots,n\}$, y dos de ellos son adyacentes si su intersección tiene cardinalidad igual a $k-1$. En esta plática mostraremos que el valor asintótico de la constante isoperimétrica de la gráfica de Johnson $J(n,2)$ es igual a $(2-\sqrt{2})n$.

Investigación

La existencia de las jaulas

Diego Antonio González Moreno, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
dgonzalez@cua.uam.mx
Coautor(es): Gabriela Araujo-Pardo, Julio César Díaz-Calderon, Julian Fresán, Linda Lesniak

Una $(k;g)$-*gráfica* es una gráfica k-regular con cuello g. Una $(k;g)$-*jaula* es una $(k;g)$-gráfica con el menor número posible de vértices. Esta familia de gráficas fue definida por Tutte en 1947. En 1963 se publicaron dos demostraciones de la existencia de este concepto: una constructiva y otra no constructiva.

Hay muchas extensiones de este concepto, por ejemplo, se puede considerar una propiedad $\mathcal{P}$ y pensar en (k,g)-gráficas con el menor orden posible y que cumplan $\mathcal{P}$. En está plática hablaremos sobre la demostración no constructiva de la existencia de las jaulas, y de como ésta prueba se puede utilizar para probar la existencia de algunas $(k;g)$-gráficas que cumplen la propiedad $\mathcal{P}$.

Investigación

Un teorema coloreado en geometría discreta

Cuauhtémoc Gómez Navarro, UNAM - Centro de Ciencias Matemáticas
cgn@ciencias.unam.mx

El teorema de Helly coloreado nos dice que si tenemos $d+1$ familias finitas de conjuntos convexos en $\mathbb{R}^d$ donde cada colección de $d+1$ conjuntos de diferentes familias tiene intersección no vacía, entonces una de las familias tiene intersección no vacía. Martínez-Sandoval, Roldán-Pensado y Rubin se dieron cuenta que con estas mismas hipótesis se pueden obtener mas conclusiones. En esta plática veremos nuevas ideas que ayudan a estudiar estas hipótesis coloreadas.

Investigación

Algunas nuevas familias de digráficas núcleo-perfectas

Germán Benítez Bobadilla, UNAM - Facultad de Ciencias

Coautor(es): Hortensia Galeana Sánchez, César Hernández Cruz

Decimos que una digráfica tiene la propiedad P si cada que uno de sus vértices manda una flecha asimétrica a otros dos vértices, entonces esos dos vértices tienen la misma ex-vecindad. Un núcleo de una digráfica es un conjunto de vértices que es independiente y absorbente. Sea D una digráfica tal que todas sus subdigráficas propias tienen núcleo. Si D tiene núcleo entonces decimos que D es núcleo perfecta (KP), en otro caso D es núcleo imperfecta crítica (CKI).

En esta charla se mostrará una caracterización de las digráficas KP, con la propiedad P, en particular, de las digráficas cuya parte asimétrica es un ciclo Hamiltoniano. Además, para las digráficas con un ciclo hamiltoniano γ como parte asimétrica y diagonales simétricas de longitud 2, se dan dos algoritmos; el primero determina si una digráfica es KP o CKI, y en caso de ser KP, el segundo algoritmo construye el núcleo del dígráfica original.

Reporte de tesis (investigación)

Algoritmos en gráficas

Maximiliano Ramírez Mejía , Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Coautor(es): Nahid Javier, Ilan Golfeder

La búsqueda de algoritmos que den etiquetados antimágicos para una gráfica conexa de orden mayor o igual a 3.

Investigación

Como es arriba, es abajo

Ricardo Strausz, UNAM - Instituto de Matemáticas
dino@math.unam.mx

Un humilde intento de entender la morfogénesis desde la teoría de las gráficas, y un problema abierto relacionado a esto.

Plenaria

Digráficas para interpretar interacciones de comportamientos de mamíferos

Rosa Galindo, Mario Lavariega, Beatriz Luna y Marcelino Ramírez, Universidad Politécnica Nacional Unidad 201 Oaxaca

Para comprender los mecanismos que permiten la coexistencia de especies de mamíferos en ambientes tanto conservados como perturbados, se construyeron digráficas ponderadas. Las digráficas muestran los intervalos de tiempo entre el paso de una y otra especie permitiendo visualizar coocurrencias espaciotemporales. Se compararon las topologías de digráficas correspondientes a diferentes zonas mediante algunos invariantes, además, se propone un nuevo invariante que resulta de la ponderación de la digráfica. Este enfoque complementa otros métodos para el estudio de los mecanismos en los patrones de coexistencia de especies y medir cambios dentro y entre comunidades. Las medidas en la digráfica de coocurrencia podrían describir y diferenciar patrones de interacción de comportamiento entre presas y depredadores, al tiempo que muestran los efectos de las perturbaciones humanas en los hábitats naturales.

Investigación

La relación entre la topología y el operador de clanes en gráficas

Rafael Villarroel Flores, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
crafaelv@uaeh.edu.mx
Coautor(es): Mauricio Islas, Alejandro Castro

El operador de clanes le asocia a cada gráfica simple G la gráfica de intersección de sus clanes $K(G)$, en donde un clan de G es una subgráfica completa y maximal. De esta manera se obtiene una sucesión de gráficas simples, $G, K(G), K^2(G) = K(K(G)), \ldots$. Si esta sucesión tiene una infinidad de gráficas diferentes (salvo isomorfismo), decimos que G es K-divergente. Si G no es K-divergente, entonces es K-convergente.

A cada gráfica G se le puede asociar un espacio topológico por medio de su complejo simplicial de subgráficas completas $\mathrm{Cl}(G)$. En esta plática veremos algunos resultados obtenidos recientemente, que relacionan el clan comportamiento de la gráfica G con el tipo de homotopía del complejo $\mathrm{Cl}(G)$.

Divulgación

Es la historia de una gráfica, como no hay otra igual. De gráficas y música.

Citlali Amairani Herrera Ramírez, Universidad Veracruzana

Coautor(es): Víctor Pérez García

En esta charla se da una aplicación de la programación dinámica para resolver el problema de elegir cómo tocar un bolero en la guitarra. Se utiliza la teoría de gráficas para modelizar dicho problema. Además, se hace uso de teoría de espacios métricos para calcular el esfuerzo de los cambios de las digitaciones de los acordes.

Investigación

Las digráficas 3 y 4-dicromáticas, con un número fijo de arcos simétricos, de orden mínimo

Juan Carlos García Altamirano, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
carlos_treze@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Mika Olsen

El número dicromático de una digráfica fue introducido por Víctor Neumann-Lara en 1982 como una extensión del número cromático para gráficas. El número dicromático de una digráfica D, denotado por $dc(D)$, es el mínimo número de colores de una coloración de vértices de D tal que en D no hay ciclos dirigidos monocromáticos, si $dc(D) = r$, decimos que D es r-dicromática.

Víctor probó que el orden mínimo de un torneo 3-dicromático es 7 y que el orden mínimo de un torneo 4-dicromático es 11. Además, demostró que hay exactamente 4 torneos 3-dicromáticos de orden 7 no isomorfos y un único torneo 4-dicromático de orden 11.

Un arco $uv \in A(D)$ es simétrico si también $vu \in A(D)$. Continuando con las ideas de Víctor, para $r = 3, 4$ y $0 \leq s \leq \binom{r}{2}$, determinamos cuál es el orden mínimo de una digráfica r-dicromática con exactamente s arcos simétricos y presentamos todas las digráficas no isomorfas con esos parámetros.

Reporte de tesina/monografía

Número cromático de algunas gráficas de fichas

Omar Carbajal Bonal, CIMAT
omar.carbajal@cimat.mx
Coautor(es): Maria Teresa Idskjen Hoekstra Mendoza

Las gráficas de fichas (*token graphs*) descritas por Fabila-Monroy et al. (2009), para una gráfica G y un entero $k \geq 1$, se define la *gráfica de fichas*s $F_k(G)$ como la gráfica cuyo conjunto de vértices esta conformado por todos los $k-$subconjuntos de $V(G)$, donde dos vértices son adyacentes en $F_k(G)$ siempre que la diferencia simétrica entre ambos subconjuntos sea un par de vértices adyacentes en G. Así, los vértices de $F_k(G)$ corresponden a configuraciones de k fichas indistinguibles colocadas en distintos vértices de G, donde dos configuraciones son adyacentes siempre que se pueda alcanzar una configuración desde la otra moviendo una ficha a lo largo de una arista desde su posición actual hasta un vértice desocupado. Se mostraran algunos resultados sobre coloración de $F_k(G)$, así como de algunas familias de gráficas.

Viernes

Plenaria

Mín-Máx del número de cruces

César Hernández Vélez, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
cesar.velez@uaslp.mx

El número de cruces de un dibujo de una gráfica es el número de intersecciones entre las aristas de la gráfica. Respecto a los problemas relacionados con el número de cruces hay dos preguntas que resultan naturales: 1) ¿Cuál es el mínimo número de cruces en un dibujo de una gráfica dada? 2) ¿Cuál es el máximo número de pares de aristas (con ciertas restricciones) que se pueden cruzar? En esta charla trataremos de estos dos problemas y algunas variantes sobre dibujos en superficies en general.

Investigación

Convexidad geodésica de las gráficas de fichas

Sergio Gerardo Gómez Galicia, CINVESTAV
sgomez@math.cinvestav.mx
Coautor(es): Ruy Fabila Monroy

Sea G una gráfica simple y conexa de orden n, y sea $1 \leq k \leq n-1$ un entero. La gráfica de k-fichas de G, denotada por $F_k(G)$, es la gráfica que tiene como vértices a todos los k-conjuntos de $V(G)$, donde dos de estos vértices son adyacentes si su diferencia simétrica es un par de vértices adyacentes en G. Por otra parte, la convexidad geodésica de gráficas, es aquella convexidad en la que un conjunto de vértices $S \subset V(G)$ es convexo si todos los vértices que se encuentren en una trayectoría más corta entre cualquier par de vértices en S, también se encuentran en S. En este trabajo vamos a estudiar dos de los parámetros más importantes de la convexidad geodésica, que son, el número de convexidad y el número de cerradura, para las gráficas de fichas. Daremos algunas cotas generales, y obtendremos el valor exacto de estos parámetros para la gráfica de k-fichas de algunas familias de gráficas.

Investigación

Delta-matroides, gráficas de listones y estructuras afines

María Guadalupe Rodríguez Sánchez, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Coautor(es): José de Jesús Rodríguez Martínez

Se estudiará la relación que existe entre el concepto de anchura de un delta-matroide y el parámetro dado mediante el género de Euler de una gráfica de listones.

Reporte de tesis (investigación)

Número de conservación de una familia de árboles

Miguel Eduardo Licona Velázquez, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
eliconav23@xanum.uam.mx
Coautor(es): Joaquín Tey

El *número de conservación* de una gráfica G es el mínimo entero positivo M, tal que G admite una orientación y un etiquetado de sus aristas con enteros distintos en $\{1, 2, \ldots, M\}$, tales que en cada vértice de grado al menos tres, la suma de las etiquetas de las flechas que entran coincide con la suma de las etiquetas de las flechas que salen. Una gráfica es *conservativa* si su tamaño coincide con su número de conservación. Una *galaxia*, denotada por $\mathcal{G}_{n_1,n_2,\ldots,n_n}$ se define como la unión disjunta de estrellas. Dada $\mathcal{G}_{n_1,n_2,\ldots,n_n}$; definimos un *copo de nieve*, $C_{n_1,\ldots,n_n}$, como el árbol que resulta de identificar una hoja de cada estrella de $\mathcal{G}_{n_1,n_2,\ldots,n_n}$ en un mismo vértice z. En esta plática determinaremos el número de conservación de los copos de nieve.

Investigación

Garabatos que generan gráficas en la esfera

Eric Paulí Pérez Contreras, UNAM - Centro de Ciencias Matemáticas

Coautor(es): Javier Bracho, Luis Montejano, Jorge Ramírez Alfonsín

Se sabe que los poliedros fuertemente involutivos están estrechamente relacionados con los mapas autoduales en los que la función antipodal actúa como isomorfismo de dualidad. Dicha familia de poliedros aparece en diferentes contextos combinatorios, topológicos y geométricos, por lo que resulta atractiva para ser estudiada. En esta charla les contaré cómo a partir de ciertos garabatos, pudimos generar familias infinitas de gráficas autoduales fuertemente involutivas.

Investigación

Árbol factorial

Luis Macip Hernández, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
luis.macip@cua.uam.mx
Coautor(es): Julian Fresan Figueroa

El árbol factorial, es un concepto totalmente nuevo en el mundo de teoría de gráficas, es similar a un árbol binario, pero este parte de la idea de ramificar todas las posibles combinaciones de un conjunto de datos, donde este árbol, tiene aún muchas más propiedades por descubrir.

Investigación

Una conjetura sobre la constante de Tuza para el número de transversal de sistemas lineales intersectantes

Adrián Vázquez Ávila, Universidad Aeronáutica en Querétaro
adrian.vazquez@unaq.mx

Un sistema lineal es una pareja $(P, \mathcal{L})$, donde $\mathcal{L}$ es una familia de subconjuntos de un conjunto no vacío P, y tal que $|l \cap l'| \leq 1$, para todo par de distintos subconjuntos $l, l' \in \mathcal{L}$. El sistema lineal $(P, \mathcal{L})$ es *intersectante*, si $|l \cap l'| = 1$, para todo par de distintos subconjuntos $l, l' \in \mathcal{L}$. Si todos los elementos de $\mathcal{L}$ tienen tamaño k, entonces el sistema lineal se le llama sistema lineal k-uniforme. El número de transversal de un sistema lineal $(P, \mathcal{L})$, denotado por $\tau(P, \mathcal{L})$, es la cardinalidad más pequeña de un subconjunto $T \subseteq P$ que satisface $l \cap T \neq \emptyset$, para todo $l \in \mathcal{L}$.

Denotemos por $\mathcal{I}_k$ como la clase de todos los sistemas lineales k-uniformes e intersectantes. En esta plática trataremos el problema de estimar la constante i_k (que sólo depende de k) tal que $\tau(P, \mathcal{L}) \leq i_k(|P| + |\mathcal{L}|)$, para todo $(P, \mathcal{L}) \in \mathcal{I}_k$.

Divulgación

Ya me titulé... ¿y ahora?

Caleb Aguilar Camargo, UNAM - Facultad de Ciencias

La vida a veces nos lleva por caminos que no teníamos contemplados, a veces nos toca estudiar un posgrado y otras veces salir a buscar un trabajo. En esta plática quiero dar mi experiencia de cómo fue que pasé de ser un estudiante a un trabajador, las cosas que he descubierto trabajando para el sector privado y cómo el ser matemático me ha facilitado las cosas en el mundo laboral. Por supuesto todo esto con su dosis de matemáticas añadidas.

Pósteres

Póster

El arcoíris en planos proyectivos

César Daniel Alejándrez García, UNAM - Facultad de Ciencias
cedale@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Martha Gabriela Araujo Pardo

Una forma de trabajar con los planos proyectivos es verlos como un tipo específico de hipergráficas, es decir un conjunto de vértices e hiperaristas que cumplen ciertas propiedades. Así podemos obtener k-coloraciones en estos planos proyectivos, particularmente en esta presentación nos enfocaremos en las coloraciones arcoíris, que consisten en k-coloraciones en las que al menos una hiperaristas tiene todos sus vértices con colores diferentes, de esta manera en este trabajo buscaremos el número heterocromático de los planos proyectivos, es decir, el número natural más pequeño k para que cualquier k-coloración en estos sea una coloración arcoíris.

Póster

Gráficas pancíclicas arcoíris por aristas

Montserrat Arias Basilio, UNAM - Facultad de Ciencias
montsea@ciencias.unam.mx
Coautor(es): María del Rocío Sánchez López

A lo largo de los años, una parte de la teoría de gráficas se ha dedicado al estudio de recorridos en gráficas simples, particularmente ciclos hamiltonianos, donde se buscan caracterizaciones o codiciones suficientes que deben cumplir las gráficas, para que exista dicho recorrido. Esto inspiró en Bondy la idea de que casi cualquier característica o condición que se pidiera para que una gráfica simple fuera hamiltoniana, implicaba que dicha gráfica sería pancíclicaPor lo que se enfocaron en demostrar qué condiciones de las gráficas hamiltonianas, eran sufientes para que una gráfica fuera pancíclica, y en modificar aquellas que no eran suficientes. Por ejemplo, Hendry, inspirado en el teorema de Dirac, demostróque si una gráfica G de orden n, cumplía que $\delta(G) \geq \frac{n+1}{2}$, entonces G era pancíclica por vértices.

Así, partiendo de las propiedades anteriores, despertó particular interés encontrar qué condiciones debía cumplir una coloración por aristas de una gráfica, para encontrar ciclos arcoíris o ciclos propiamente coloreados en una gráfica. Esto llevó a Cheng et al. a plantearla siguiente conjetura, toda gráfica G fuertemente coloreada por aristas, con n vértices y $\delta(G) \geq \frac{n+1}{2}$, tiene un ciclo hamiltoniano arcoíris. De esta forma, suponiendo que sea cierta dicha conjetura, se han concentrado en demostrar que las condiciones pedidas son las mínimas para que una gráfica G tenga un ciclo hamiltoniano arcoíris, se demostró que, toda gráfica G fuertemente coloreada por aristas, con n vértices y $\delta(G) \geq \frac{2n}{3}$, tiene un ciclo arcoíris hamiltoniano, para que después, inspirado en la idea de Bondy, Wang demuestraque G no sólo tenía un ciclo arcoíris hamiltoniano, sino que, bajo esas mismas condiciones, G era una gráfica pancíclica arcoíris por vértices.

De ahí que, debido a los teoremas y conjeturas anteriores, el objetivo sea presentar en este póster, los resultados de L. Li y X. Lique nos dicen que toda gráfica G fuertemente coloreada por aristas, con n vértices y $\delta(G) \geq \frac{2n+1}{3}$, es pancíclica arcoíris por aristas, y más aún, para cada arista podemos encontrar dichos ciclos en tiempo polinomial.

Póster

Los secretos que guarda la matriz de adyacencia

María Soledad Arriaga, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
sola@xanum.uam.mx
Coautor(es): Ilán A. Goldfeder Ortiz

Para una gráfica $G = (V, F)$ con n vértices etiquetados $V = \{v_1, \ldots, v_n\}$, la matriz de adyacencia es la matriz $A_{n\times n}$ cuyas entradas a_{ij} toman el valor 1 si v_i y v_j son adyacentes y 0 si no. Se muestran algunos de los datos que pueden leerse o extraerse a partir de la matriz de adyacencia tales como el número de caminos de longitud k que hay del vértice v_i al v_j o el ciclo más pequeño que tiene G entre otros.

Póster

Gráficas en los juegos de mesa

Dennis Joaquín Díaz Díaz, CIMAT
dennis.diaz@cimat.mx
Coautor(es): Teresa Hoekstra Mendoza

La teoría de gráficas puede ser usada para entender las interacciones en diferentes juegos de mesa. En este póster presentaré algunos juegos de mesa cuyo tablero representa una gráfica de tipo rejilla y a la vez mostraremos un juego de mesa en el cuál se aplica la dominación.

Póster

Cota para la energía de gráficas en términos de los grados y las hojas

Samuel Gurrola Viramontes, Universidad de Guanajuato
samuel.gurrola@cimat.mx

Coautor(es): Octavio Arizmendi Echegaray

Probamos una nueva desigualdad para la energía de una gráfica en términos de los grados y el número de hojas que son vecinas a cada vértice. De manera más precisa, para una gráfica $G = (E, V)$,

$$E(G) \leq \sum_{v \in V'} \sqrt{3l(v) + d(v)},$$

donde $l(v) = |\{w \in V : v \sim w,\, d(w) = 1\}|$ y $V' = \{v \in V : d(v) > 1\}$.

Póster

La gráfica de sucesiones de Prüfer

Aldo Lozano Piña, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa

Coautor(es): Julián Alberto Fresán Figueroa

Una sucesión de Prf̈er es una secuencia de números que se obtiene al aplicar el algoritmo de Prüfer en algún árbol. Por un lado, tomaremos todas las diferentes permutaciones que tiene la sucesión de algún árbol en particular. Por otro lado, nos fijaremos en las combinaciones que intercambien a números consecutivos, es decir, que intercambien el elemento i con el elemento $i+1$. Ahora, para poder construir la gráfica de sucesiones de Prüfer, tomaremos como vértices a las diferentes permutaciones, las cuales estarán unidos por aristas solamente si existe un intercambio como el que mencionamos anteriormente. En el póster pondré ejemplos de algunas gráficas de sucesiones de Prüfer y algunos resultados que se encontraron en el trabajo realizado en el TOMMAD-23.

Póster

H-núcleos en torneos bipartitos H-coloreados

Edgar Jonathan Martínez Vázquez, UNAM - Facultad de Ciencias
martinez.vazquez.edgar@ciencias.unam.mx
Coautor(es): María del Rocío Sánchez López

Damos condiciones suficientes para la existencia de H-núcleos en torneos bipartitos H-coloreados a través de la H-coloración de sus ciclos de longitud a lo más seis.

Póster

Cuerpos de ancho constante de $\mathbb{R}^2$ a $\mathbb{R}^3$

Marcela Guadalupe Mercado Flores, UNAM - Centro de Ciencias Matemáticas
marcela.mercado@alumnos.udg.mx
Coautor(es): Edgardo Roldan Pensado

En 2020 se calcularon computacionalmente todos los cuerpos de ancho constante de hasta 12 vértices, más adelante nos preguntamos si todos o cuántos podrían construirse mediante el método desarrollado en 2017 para pasar de un cuerpo de ancho constante de $\mathbb{R}^2$ a $\mathbb{R}^3$, en mi tesis resolvimos la preguntar para hasta 9 vértices y eso es lo que les quisiera exponer.

Póster

Problemas de optimización en paseos compatibles

Kevin Axel Prestegui Ramos, UNAM - Facultad de Ciencias
axelprestegui@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Gerardo Miguel Tecpa Galván

Sean G una gráfica, para cada v en $V(G)$, $T(v)$ denota una gráfica cuyo conjunto de vértices son las aristas incidentes en v y T la familia de las gráficas $T(v)$. En tal caso, decimos que G es una gráfica con sistema de transición T.

Un camino $W = (x_0, e_0, x_1, ..., x_{n-1}, e_{n-1}, x_n)$ es T-compatible si para cada i en $\{1, \ldots, n-1\}$ se tiene que $e_{i-1}e_i$ es una arista de $T(x_i)$.

Jan Kratochvil y Svatopluk Poljak demostraron que dada una gráfica con sistema de transición T, es un problema NP-Completo decidir si G contiene un 2-factor T-compatible (es decir, una subgráfica generadora 2-regular compuesta por ciclos T-compatibles). Más adelante, Stefan Szeider probó que dados dos vértices u y v de una gráfica con sistema de transición T, determinar la existencia de una uv-trayectoria T-compatible es un problema NP-Completo. A pesar de estos resultados referentes a NP-Completitud, sabemos que encontrar un paseo T-compatible entre dos vértices es soluble en tiempo polinomial. En este póster mostramos que encontrar un paseo T-compatible de longitud mínima entre dos vértices también es soluble en tiempo polinomial. Del mismo modo, probamos que el problema de encontrar una descomposición en paseos cerrados T-compatibles con la mayor cantidad de aristas también es un problema soluble en tiempo polinomial.

Póster

Dominación a distancia k

Lizzeth Ariadna Sánchez Solis, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
lizzeth.sanchez@cua.uam.mx
Coautor(es): Nahid Yelene Javier Nol, Ilán A. Goldfeder, Luis Macip Hernández, Luis Antonio Rios Urzúa, Patricia Nájera Bahena, Eduardo Olivares Sotelo

Un conjunto dominante $\gamma(G)$, en el contexto de la teoría de gráficas, es un conjunto de vértices en una gráfica G en el que cada vértice se encuentra a una distancia k vértice del conjunto, en el caso $k = 1$, serian directamente adyacentes. Es decir, cada vértice de la gráfica está o en el conjunto dominante $\gamma(G)$ o está conectada a una distancia k, de una arista en el conjunto dominante.

La dominación en mallas en dimensión k, aborda la noción de dominación de vértices en un tipo específico de estructura llamada *malla*, denotada por el operador producto $P_n \square P_m$, formado por el producto de trayectorias P_n y P_m de longitud n y m respectivamente. Los nodos dominantes se organizan en una malla de k dimensiones y el objetivo es encontrar un conjunto mínimo de vértices que controlen o dominen a todos los demás.

En este trabajo abordamos una breve introducción a la estimación de cotas superiores del conjunto dominante $\gamma(G)$ en mallas en dimensión k a través de distintos enfoques.

Póster

Índice topológicos y espectrales en gráficas

Victoria de Jesús Terrones Segura, Universidad de Guanajuato
victoria.terrones@cimat.mx

Coautor(es): Octavio Arizmendi Echegaray

Un índice topológico es una cantidad asociada a una gráfica que describe alguna propiedad topológica de de la misma, como su conexidad. En este trabajo se muestran varios 'índices topológicos y espectrales así como algunas relaciones entre ellos.

Póster

Coloraciones Robustas

Naida Guadalupe Vásquez Martínez, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa
nadia.vasquez@cua.uam.mx

Coautor(es): Miguel Ángel Hernández Ortiz, Axel Prestegui Ramos, Gabriela Judith Blanco Rodríguez, Mika Olsen, Miranda Campos Karen Samara.

Una coloración robusta busca la k-coloración válida de mínima rigidez. Se distingue del problema de coloración mínima, porque permite obtener soluciones donde no sólo es importante encontrar soluciones válidas, sino también que sean estables. Esta nos permite encontrar soluciones óptimas a problemas modelados en forma de gráficas, por lo que se buscará estudiar el comportamiento matemático de las mismas.

Nos vamos a enfocar principalmente en gráficas cíclicas impares, tomaremos algunos casos, el primero: empleando el número cromático (3) y las aristas con peso constante; donde los pesos de las aristas dependan del salto empleando 3 y 4 colores respectivamente; otro donde la función de pesos asigna 2 a aquellas aristas entre vértices a distancia 2 y 3 y veremos cómo se relaciona la rigidez de dicha gráfica con una función de asignación constante 1.

Póster

Gráficas pancíclicas arcoíris por vértices

Laura Daniela Zamudio Alcántar, UNAM - Facultad de Ciencias
danielazamudioa@ciencias.unam.mx
Coautor(es): Rocío Sánchez López

Durante las últimas décadas, la existencia de ciclos en gráficas ha sido extensamente estudiada en la literatura, en particular los ciclos hamiltonianos. Buscando condiciones no sólo para encontrar la existencia de dichos ciclos, sino para ir un paso más allá y poder reconocer propiedades que nos aseguren la existencia de gráficas vértice-pancíclicas. Uno de los resultados clásicos es el teorema de Dirac, el cuál establece que para cualquier gráfica de orden n, si se cumple que $\delta(G) \geq \frac{n}{2}$ entonces existe un ciclo hamiltoniano contenido en G. Inspirado en este teorema en 1990 Hendry demostró que para cualquier gráfica de orden n con $\delta(G) \geq \frac{n+1}{2}$ resulta ser vértice-pancíclica.

Más adelante se cuestionó que pasaría si le asignamos una coloración a las aristas de nuestra gráfica, ¿cuáles serían las propiedades para encontrar ciclos hamiltonianos arcoíris?. Fue así como Cheng conjetura lo siguiente: toda gráfica de orden n fuertemente coloreada por aristas que cumple que $\delta(G) \geq \frac{n+1}{2}$ contiene un ciclo hamiltoniano arcoíris. Aunque por el momento solamente se ha demostrado que: toda gráfica de orden n fuertemente coloreada con $\delta(G) \geq \frac{2n}{3}$ contiene un ciclo hamiltoniano arcoíris.

Poco después Wang demostró que no sólo existe dicho ciclo arcoíris sino que además, bajo las mismas condiciones, G resulta ser una gráfica panciclica arcoíris.

El objetivo es presentar en el póster las condiciones demostradas por Peixue Zhao y Fei Huang, que nos establece que si tenemos una gráfica fuertemente coloreada de orden n y $\delta(G) \geq \frac{2n}{3} + 1$ entonces G resulta ser una gráfica 2-vértice-pancíclica arcoíris.