

Cuarto informe del proyecto divisional

Coloraciones y propiedades estructurales en gráficas y digráficas.

1º de septiembre 2018 con una duración de 3 años.

1. Grado de avance.

Complimos con los objetivos relacionados con el número de coloraciones acíclicas de una digráfica (el polinomio dicromático), con el número cromático de empaquetamiento en gráficas de Moore, así como la relación entre el número dicromático y el número diacromático. Por falta de resultados importantes, decidimos descartar el tema de las $(d;g;l)$ -dijaulas, pero en su lugar incluimos dos proyectos no contemplados originalmente en el proyecto ambos están relacionados con coloraciones de gráficas de Moore. En el proyecto usamos algoritmos genéticos para mejorar las cotas conocidas para la k -conexidad en jaulas de Moore con cuello 6. El segundo proyecto es una continuación natural de los artículos de coloraciones de aristas y de vértices en gráficas de Moore: el estudio de las $L(h,k)$ -coloraciones en gráficas de Moore.

Durante los 3 años del proyecto, cinco alumnas de licenciatura concluyeron sus proyectos terminales y tres alumnos de maestría concluyeron sus estudios. Cabe mencionar que varios alumnos se atrazaron en sus proyectos por condiciones relacionadas con la pandemia.

En 2021 cuando se concluyó el proyecto se habían publicado 5 artículos de investigación en revistas indexadas internacionales y se habían enviado otros 4 artículos a revistas indexadas internacionales.

Con el financiamiento del departamento del DMAS, del Proyecto de Conacyt de la responsable y de la Sociedad Matemática Mexicana los integrantes del proyecto pudimos participar en congresos nacionales e internacionales así como becar alumnos para que presentaran trabajos en congresos nacionales. En total se presentaron de manera presencial 8 trabajos en eventos internacionales, 18 trabajos y 7 pósters en eventos nacionales, se presentaron de manera virtual 7 trabajos en eventos nacionales.

Durante el periodo del proyecto uno de los integrantes realizó una estancia corta y actualmente la responsable del proyecto está dirigiendo un posdoc, con financiamiento de Conacyt, en temas relacionados al proyecto.

2. Formación de recursos humanos.

Licenciatura

Guadalupe Macías Hernandez, Matematicas Aplicadas DMAS (2020).

Salvador González Hernandez, Matematicas Aplicadas DMAS (2020).

Ricardo Andrés Maass González, Matematicas Aplicadas DMAS (2020).

Sandra Lucero López Díaz, Ingeniería en Computación, DMAS (2021)

Arely Mendoza Mendoza, Matemáticas Aplicadas, DMAS (2021)

Maestría

Actuaria Claudia De la Torre, estudiante de maestria, PCNI (2019).

Mat. Alejandra Silva Ramírez, maestría PCNI (2020).

Mat. Rangel Hernández, maestría PCNI (2020).

3. Fuentes de financiamiento (internas y externas).

El departamento de matemáticas aplicadas y sistemas:

Transporte y viáticos de la responsable y otros dos participantes del proyecto, para la participación en el congreso *International Workshop on Combinatorial and Computational Aspects of Optimization, Topology and Algebra – ACCOTA’18*, que se celebró en la ciudad de Mérida del 2 al 7 de diciembre 2018.

Transporte y viáticos de la responsable y otros dos participantes del proyecto, para la participación en el Coloquio 2019, que se celebró en la ciudad de San Luis Potosí del 2 al 7 de marzo 2019.

Viáticos y transporte de la responsable del proyecto, para la participación en el congreso internacional *CID Polonia 2019*, que se celebró en Polonia del 15 al 20 de septiembre 2019.

Apoyo para la realización del taller estudiantil TOMMAD’19 en la casa de Galván

Transporte de uno de los participantes para la participación como conferencista en el *Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana*, que se celebró en la ciudad de Monterrey, Nuevo León del 21 al 26 de octubre 2019.

Conacyt mediante el proyecto de Ciencias Básicas :

Transporte de la responsable para la participación como conferencista plenaria en el *Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana*, que se celebró en la ciudad de Villahermosa del 21 al 26 de octubre 2018.

Transporte y viáticos de un participante del proyecto, para la participación en el congreso *International Workshop on Combinatorial and Computational Aspects of Optimization, Topology and Algebra – ACCOTA’18*, que se celebró en la ciudad de Mérida del 2 al 7 de diciembre 2018.

Transporte de uno de los participantes para la participación como conferencista en el *Burdeos*, así como una estancia corta de una semana en Barcelona 2019.

Transporte de la responsable del proyecto, para la participación en el congreso internacional *CID Polonia 2019*, que se celebró en Polonia del 15 al 20 de septiembre 2019.

Transporte y viáticos de dos participantes del proyecto, para la participación en el Coloquio 2020, que se celebró en la ciudad de Queretaro del 1 al 6 de marzo 2020.

Sociedad Matemática Mexicana:

Viáticos de la responsable para la participación como conferencista plenaria en el *Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana*, que se celebró en la ciudad de Villahermosa del 21 al 26 de octubre 2018.

Apoyo para la realización del taller estudiantil TOMMAD’19 en la casa de Galván.

4. Publicaciones.

J. Cervantes-Ojeda, M. Gómez-Fuentes, D. González-Moreno, and M. Olsen, *Rainbow Connectivity Using a Rank Genetic Algorithm: Moore Cages with Girth Six*, J. of Appl. Math. (2019), Article ID 4073905, 7 pages. doi.org/10.1155/2019/4073905

G. Araujo-Pardo, F. E. Contreras-Mendoza, S. J. Murillo-García, A. B. Ramos-Tort, C. Rubio-Montiel, *Complete colorings of planar graphs*, Discrete Appl. Math., 255 (2019) 86-97

AP Figueroa, J. Fresán-Figueroa, *The biplanes tree graph*, Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana 26 (3), 795-806.

J Fresán-Figueroa, D González-Moreno, M Olsen, *On the packing chromatic number of Moore graphs*, Discrete Applied Mathematics 289 (2021) 185–193. doi.org/10.1016/j.dam.2020.10.009

G Araujo-Pardo, JJ Montellano-Ballesteros, M Olsen, C Rubio-Montiel, *Achromatic Numbers for Circulant Graphs and Digraphs*, Discuss Math Graph Theory 41 (2021) 713–724. doi:10.7151/dmgt.2327

5. Presentaciones en congresos.

Eventos internacionales:

International Workshop on Combinatorial and Computational Aspects of Optimization, Topology and Algebra – ACCOTA'18,

Mérida, Yucatán, Mexico. 2 - 7 de diciembre, 2018

- *Mika Olsen, A generalization of the achromatic number for digraphs.*
- *The achromatic number of Kneser graphs and their relationship with Steiner triple systems.*
- *Diego Antonio González Moreno, The dichromatic polynomial of a digraph.*
- *Gabriela Araujo Pardo, Mixed Cages.*
- *Julián Alberto Fresán Figueroa, The fixed score tree graph.*

Colourings, Independence and Domination CID'19, Polonia

- *Mika Olsen, Packing chromatic number and Moore graphs.*

Bordeaux Graph Workshop 2019

- *Diego Antonio González Moreno, Monochromatically-connecting colorings of strong digraphs.*

CART Combinatorics and related topics 2019

- *Julián Alberto Fresán Figueroa, Oyitos y tachecitos*

Eventos nacionales:

Coloquio “Víctor Neumann-Lara” de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones 2019.

- Ponencias orales
 - *Diego Antonio González Moreno, El polinomio dicromático de una digráfica.*
 - *Julián Alberto Fresán Figueroa, Encaje en libro de familias de Snarks.*
 - *Mika Olsen, Hamiltonicidad de digráficas*
 - *Gabriela Araujo Pardo, Jaulas planas.*
- Pósters:
 - *Alejandra Silva Ramírez, Número acromático de composiciones con ciclos hamiltonianos.*
 - *Mariel Adriana Jácome Balderas, Número cromático de Juegos.*
 - *Ana Lucero Pérez Bedolla, Encajes en libro.*

Coloquio “Víctor Neumann-Lara” de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones 2020.

- Ponencia plenaria
 - *Mika Olsen, Usando propiedades geométricas para colorear gráficas de Moore*
- Ponencias orales
 - *Diego Antonio González Moreno, Ciclos dirigidos vs ciclos arcoíris.*
 - *Julián Alberto Fresán Figueroa, La gráfica de árboles biplanos.*

- Alejandra Silva Ramírez, Número dicromático vs número diacromático.
- Pósters:
 - Ana Lucero Pérez Bedolla, Dominación y 2-dominación de producto cartesiano de gráficas.
 - Itzel Anahí Marcial Campos, Acomodando fichas.
 - Mariel Adriana Jácome Balderas, Ciclos arcoíris y la conjetura Bermond-Thomassen.
 - Kathia Stephanie Esquivel Delgado, Diagramas de Voronoi al servicio de la Alcaldía Cuajimalpa de Morelos.

Coloquio “Víctor Neumann-Lara” de Teoría de las Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones 2021 (virtual).

- Ponencias pregrabadas
 - Julián Alberto Fresán Figueroa, $L(h,k)$ -coloraciones en gráficas de Moore.
 - Diego Antonio González Moreno, Inconexión cíclica: cotas y consecuencias.
 - Mariel Adriana Jácome Balderas, Un camino hacia los ciclos arcoíris.
 - Mika Olsen, Número acromático en gráficas circulantes.

LI Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana,
Villahermosa del 21 al 26 de octubre 2018

Conferencia plenaria por invitación:

- Mika Olsen, *Número dicromático como generalización del número cromático.*

LII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana 2019:

- Julián Alberto Fresán Figueroa, *Vértices chidos en redes sociales (Conferencia por invitación)*

LIV Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana 2021 (virtual).

- Ponencias orales
 - Julián Alberto Fresán Figueroa,
 - Mariel Adriana Jácome Balderas, Gráficas biparcoíris.
 - Ana Lucero Pérez Bedolla, para Elisa redes y circuitos Eulerianos.

Encuentro Discreto 2019.

- Ponencias orales.
 - Julián Alberto Fresán Figueroa, Los chidos y sus amigos

Encuentro Discreto 2021 (virtual).

- Ponencias orales
 - Diego Antonio González Moreno, Matemáticas para entender la música.
 - Julián Alberto Fresán Figueroa, Acomodando fichas

Conferencias y seminarios:

- Faenas matemáticas UAMI 2019:
Diego Antonio González Moreno, Resolviendo problemas con puntos y rayitas
- Vive con las matemáticas de la biblioteca Vazconcelos 2019:
Julián Alberto Fresán Figueroa, Matemáticas para un mundo democrático
- Conversando las matemáticas 2021 (virtual):
Mika Olsen, Seguridad en jaulitas coloridas

6. En caso de existir desviaciones en el desarrollo del proyecto, deberá incluir una justificación y la reorganización del mismo, sin modificar el objetivo general.

En 2018, se incluyó un trabajo con otros dos colegas del DMAS usando algoritmos genéticos para mejorar las cotas conocidas para jaulas de Moore con cuello 6, un problema NP-completo.

En 2020, se envió y fue publicado un artículo acerca de la gráfica de árboles por uno de los integrantes del proyecto. Además, la responsable del proyecto envió un artículo acerca del número dicromático y diacromático.


En 2021, iniciamos un estudio del las $L(h,k)$ coloraciones en gráficas de Moore, actividad no previsto en el proyecto, pero relacionado de manera natural con los estudios de conexidad arcoíris y coloraciones de empaquetamiento en gráficas de Moore.

En 2018, el primer periodo (4 meses) la conclusión de proyecto terminal del primer periodo se sumará en las actividades del segundo periodo del primer año, quedándose como la conclusión de: 1 alumno de maestría y 2 alumnos de licenciatura.

En 2019, La conclusión de los tres proyectos terminales (correspondiente al primer año y primer periodo del segundo año) y se sumará en las actividades del segundo periodo del segundo año, quedándose como la conclusión de un total de 5 Proyectos Terminales.

En 2020, por la pandemia, se cancelaron la mayoría de los eventos internacionales y nacionales, por lo que no pudimos presentar resultados en los eventos internacionales y nacionales que teníamos planeado. En 2021, Por la pandemia, la mayoría de los eventos internacionales y nacionales se realizaron en línea o se cancelaron, por lo que tampoco pudimos presentar resultados en los eventos internacionales y nacionales que teníamos planeado.

Descartamos el tema de $(k,g;l)$ -jaulas, pero incluimos el tema de coloraciones $L(h,k)$ en gráficas de Moore.



Dra. Mika Olsen