

---

## CARLOS ALEJANDRO ALFARO MONTÚFAR

✉ Avenida 5 de Mayo 2, Ciudad de México 06000 MÉXICO

☎ +52 55 8146 8020

e-mail: alfaromontufar@gmail.com, carlos.alfaro@banxico.org.mx

página web: <https://sites.google.com/site/alfaromontufar/>

---

### SNI:

- Nivel 1 (2019–2021).

### Educación:

- Doctor en Ciencias en la especialidad de Matemáticas.  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.  
Marzo de 2010 - Agosto de 2014.  
Tesis: *Ideales críticos de una gráfica y Reducción de dimensión en el espacio de árboles.*
- Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemáticas.  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.  
Marzo de 2008 - Febrero de 2010.  
Tesis: *El grupo de pilas de arena de una multigráfica.*
- Licenciatura en Matemáticas Aplicadas con sub-especialidad en Economía.  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Julio 2002 - Diciembre 2006.  
Tesis: *Teoría de Nudos y sus aplicaciones al DNA.*

### Experiencia Profesional:

- **Banco de México**, *Investigador*. (De Abril 2014 a la fecha) Dentro del Banco de México he desarrollado e implementado modelos de optimización para la fabricación y distribución de efectivos.
- **Hewlett-Packard Laboratories**, Palo Alto, CA, USA. *Investigador visitante*. (Julio – Agosto, 2012) Dentro de los laboratorios Hewlett-Packard trabajé con problemas de optimización combinatoria y estadística computacional. De manera más precisa, implementando algoritmos en C++ para resolver el problema de asignación y desarrollando algoritmos para el análisis estadístico de datos con estructura de árbol (Análisis de componentes principales en el espacio de árboles).
- **Hewlett-Packard Laboratories**, Palo Alto, CA, USA. *Investigador visitante*. (Junio – Julio, 2011)
- **Hewlett-Packard Laboratories**, Palo Alto, CA, USA. *Investigador visitante*. (Enero – Febrero, 2011)

## Experiencia Académica:

- **Instituto Politécnico Nacional.** Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotechnología. De septiembre de 2010 a enero de 2011. Clases impartidas: Cálculo
- **Instituto Politécnico Nacional.** Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotechnología. De septiembre de 2009 a enero de 2010. Clases impartidas: Programación y Métodos Numéricos.
- **Universidad Politécnica de Pachuca.** Profesor por Horas "C" adscrito a Dirección del Programa de Ingeniería en Mecatrónica. De septiembre a diciembre de 2007. Clases impartidas: Física General.

## Artículos:

1. C.A. Alfaro, On graphs with 2 trivial distance ideals, *Linear Algebra and its Applications* 597 (2020) 69–85.
2. C.A. Alfaro, C. Rubio-Montiel and A. Vázquez-Ávila, On strong starters for  $F_q$ , aceptado en *Utilitas Mathematica*.
3. C.A. Alfaro y L. Taylor, Distance ideals of graphs, *Linear Algebra and its Applications* 584 (2020) 127–144.
4. Critical ideals and applications, *Matemática Contemporânea*, (2019) 74–82.
5. C.A. Alfaro, G. Araujo-Pardo, C. Rubio-Montiel, A. Vázquez-Avila, On transversal and 2-packing numbers in uniform linear systems, en prensa en *AKCE International Journal of Graphs and Combinatorics* (2019).
6. C.A. Alfaro y J. C.-H. Lin, Critical Ideals, Minimum rank and Zero forcing number, *Applied Mathematics and Computation* 358 (2019) 305–313.
7. C. E. Valencia, C. A. Alfaro, F. J. Zaragoza Martinez, M. Cesar Vargas Magaña and S. L. Perez Perez, Outperforming Several Heuristics for the Multidimensional Assignment Problem, *2018 15th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE)*, Mexico City, (2018) 1–6.
8. C.A. Alfaro, Graphs with real algebraic co-rank at most two. *Linear Algebra Appl.* 556 (2018) 100–107.
9. C.A. Alfaro, A. Arroyo, M. Derner y B. Mohar, The crossing number of the cone of a graph, *SIAM J. of Discrete Math.* 32 (2018) 2080–2093.
10. C.A. Alfaro, C.E. Valencia & A. Vazquez-Avila, Digraphs with at most one trivial critical ideal. *Linear & Multilinear Algebra* 66 (2018) 2036–2048.
11. C.A. Alfaro y C.E. Valencia, Small clique number graphs with three trivial critical ideals, *Special Matrices* 6 (2018) 122–154.
12. C.A. Alfaro, H. Corrales y C.E. Valencia, Critical ideals of signed graphs with twin vertices, *Advances in Applied Mathematics* 86 (2017) 99–131.

13. C.A. Alfaro, C.E. Valencia y A. Vázquez-Ávila, Critical Ideals of Digraphs, *Matemática Contemporânea* 45 (2017) 31–39.
14. C.A. Alfaro, A. Arroyo, M. Derner y B. Mohar, The Crossing Number of the Cone of a Graph. In: Hu Y., Nöllenburg M. (eds) *Graph Drawing and Network Visualization. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham, (2016) 9801.
15. C.A. Alfaro y C.E. Valencia, Graphs with few trivial critical ideals, *Electronic Notes in Discrete Math.* 50 (2015) 391–396.
16. C.A. Alfaro y C.E. Valencia, Graphs with two trivial critical ideals, *Discrete Applied Math.* 167 (2014) 33–44.
17. C.A. Alfaro, B. Aydin, E. Bullitt, A. Ladha y C.E. Valencia, Dimension Reduction in Principal Component Analysis for Trees. *Computational Statistics & Data Analysis* 74 (2014) 157–179.
18. C.A. Alfaro y C.E. Valencia, On the sandpile group of the cone of a graph, *Linear Algebra Appl.* 436 (2012) 1154–1176.

## Patentes:

- Aydin B., Guler K., Alfaro C. y Valencia C. E. Data tree reduction. Ref. 700207568US01 (RID 83037389) *aplicación*.

## Desarrollo Software:

- Alfaro Montúfar C. A., Valencia Oleta C. E., *CSandPile*, 2010.
- Alfaro Montúfar C. A., Gutú Ocampo O. C. y López Hernández R., *KnotJ3D*, 2007.  
Número de Registro Público del Derecho de Autor: 03-2007-100314141100-01.

## Participación en diversos eventos:

### Concursos:

1. ACM Central America Programming Contest, *Participación*, 2006.
2. ACM Central America Programming Contest, *Honorable Mention*, 2005.
3. Concurso de Programación organizado por el Centro de Investigación en Matemáticas, UAEH, *Primer Lugar*, 2005.
4. Concurso de Programación organizado en la semana del ICBI, UAEH, *Primer Lugar*, 2004.

### Pláticas:

1. “Minimum rank and critical ideals”  
Einstein Workshop on Polytopes and Algebraic Geometry  
Freie Universität Berlin December 2019.

2. *"Critical Ideals and applications"*  
VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs  
Rio de Janeiro, Brazil, August 9-11, 2018.
3. *"Critical Ideals and applications"*  
Linear Algebra and its Applications Workshop 2018  
Niterói, Rio de Janeiro, Brazil, July 30-31, 2018.
4. *"Análisis de datos en el espacio de árboles"*  
Seminario de matemáticas, ITAM Mexico City, Mexico, 23 de Febrero de 2018.
5. *"Critical Ideals of Digraphs"*  
VII Latin American Workshop on Cliques in Graphs La Plata, Argentina. 8-11 Noviembre de 2016.
6. *"Optimización de algunos costos de acuñación de moneda"*  
Seminario de matemáticas, ITAM Mexico City, Mexico, 30 de Septiembre de 2016.
7. *"On the crossing number of the cone of a graph"*  
XXXI Coloquio Victor Neumann-Lara de Teoría de Gráficas, Combinatoria y sus Aplicaciones  
Guanajuato, Guanajuato, Mexico, 28 de Febrero al 4 de Marzo de 2016.
8. *"A sandpile group characterization problem"*  
BIRS-CMO "Sandpile groups" workshop, Oaxaca, Oaxaca, Mexico, 15-20 de Noviembre de 2015.
9. *"Graphs with few critical ideals"*  
VIII Latin-American Algorithms, Graphs and Optimization Symposium, Praia das Fontes, Beberibe, Ceara, Brazil, 11-15 de Mayo de 2015.
10. *"Principal component analysis for trees"*  
Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico, Villahermosa, Tabasco, Mexico, 2012.
11. *"Principal component analysis for trees"*  
XVI Escuela Latinoamericana de Verano en Investigación de Operaciones, Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brazil, 2012.
12. *"Algunos resultados sobre el Grupo de Pilas de Arena y el Grupo Crítico de una Gráfica"*  
Seminario de Combinatoria y Computación, Departamento de Matemáticas del CINVESTAV.  
2011.