



# XCI Encuentro anual de la Sociedad de Matemática de Chile

18 al 21 de Diciembre de 2023.

Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Santiago, Chile.

## Puntos fijos polarizados y de consenso en Redes Booleanas

**Catalina Opazo\***

Departamento de Ingeniería Civil Matemática  
Universidad de Concepción

### Abstract

El proceso de formación de opiniones e influencia en redes sociales es de gran relevancia ya que está presente en muchos aspectos de la vida como por ejemplo en política, marketing, toma de decisiones como grupo y más [1]. En particular, si consideramos solo opiniones binarias e interacciones deterministas, este proceso se puede modelar con el uso de redes Booleanas [2, 3]. Las que formalmente pueden ser definidas a través de una función  $f : \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}^n$  y que son utilizadas en el modelamiento de sistemas complejos.

Consideramos un sistema de agentes con una red fija, es decir, cuando las conexiones y el tipo de influencia ya está decidido. Un estado estable en este sistema es un conjunto de opiniones que no cambia en el tiempo, si todos los agentes opinan lo mismo lo llamaremos de consenso y si no existe una mayoría clara diremos que el estado estable es de polarización. Encontrar estos estados es equivalente a encontrar los puntos fijos de la red booleana que modela el sistema [4], que, en general es un problema difícil [5] ya que el número de configuraciones aumenta exponencialmente al aumentar el número de agentes.

La pregunta que motiva el estudio es la posibilidad de caracterizar los estados de consenso y polarizados de las opiniones de una sociedad a largo plazo a través de la estructura del grafo que representa su interacción y de las funciones de agregación. Para ello se presentan dos formas de abordar el problema y se relacionan con problemas típicos en grafos que permiten analizar su complejidad temporal.

Trabajo realizado junto a  
**Julio Aracena**<sup>1</sup>

\*Parcialmente financiado por ANID, Beca Magister Nacional, e-mail: [copazo2018@udec.cl](mailto:copazo2018@udec.cl)

<sup>1</sup>Proyecto BASAL.-ANID PFB 210005 "Center for Mathematical Modeling", Universidad de Chile, e-mail: [jaracena@udec.cl](mailto:jaracena@udec.cl). Departamento de Ingeniería Civil Matemática, Universidad de Concepción.

## References

- [1] GOLUB, BENJAMIN; SADLER, EVAN, *Learning in social networks*, SSRN (2017). 2919146.
- [2] POINDRON, ALEXIS, *A general model of binary opinions updating*, *Mathematical Social Sciences* **109**, (2021). 52-76.
- [3] GOLES, ERIC; MEDINA, PABLO; MONTEALEGRE, PEDRO; SANTIBANEZ, JULIO, *Majority networks and consensus dynamics*, *Chaos, Colitions & Fractals* 164, (2022). 112697.
- [4] ARACENA, JULIO, *Maximum number of fixed points in regulatory Boolean networks*, *Bulletin of mathematical biology* **70**, (2008). 1398-1409.
- [5] AKUTSU, TATSUYA; ET AL. *Identification of gene regulatory networks by strategic gene disruptions and gene overexpressions* SODA. Vol. **98**. 1998.