

► Ing. Enrique Montes Wong¹, Ing. Eliana López Ortega¹, M. en C. Ana Virginia Contreras García², Dr. José Luis Herrera Aguilar³.

¹ Estudiantes de la Maestría en Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua.

² Profesor por horas, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua.

³ Profesor de tiempo completo, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua.

FINGUACH Año 5, Núm. 16, junio - agosto 2018

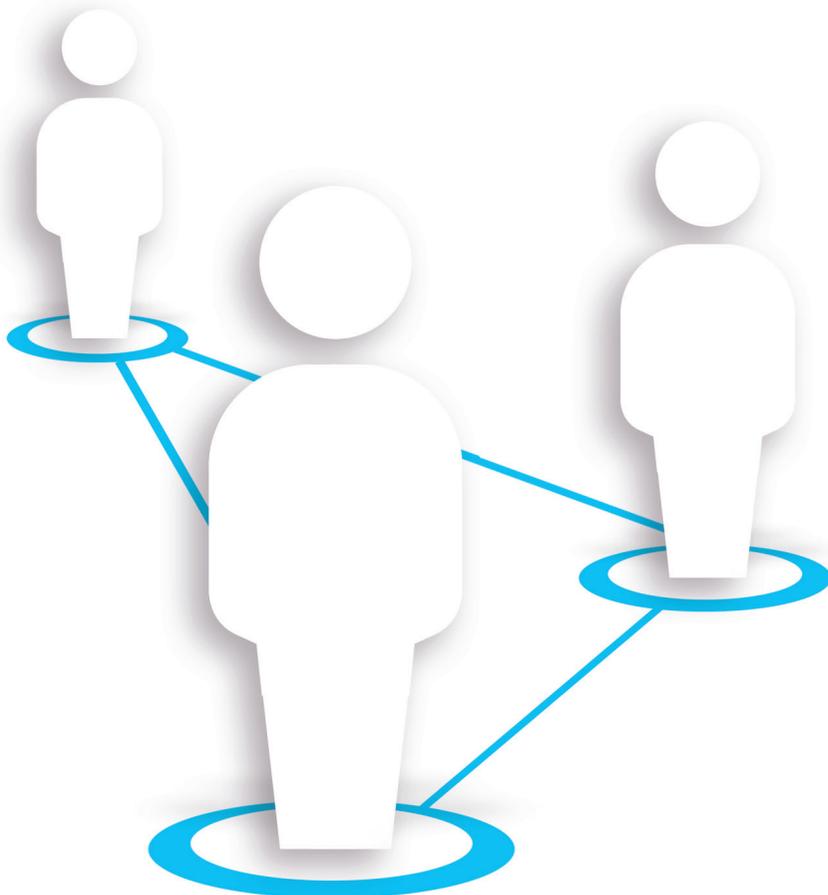


La **conexión** de las **elecciones**

Quizá en algunas ocasiones te has preguntado cómo te relacionas con las personas que te rodean, por qué con algunas personas tienes una relación tan buena y con otras prefieres evitarla. También quizá te has dado cuenta que tu familia, grupos de amigos, grupos de trabajo, entre otros, forman una especie de red en la que todos están conectados a través de la comunicación que existe entre ellos; todo esto tiene una explicación científica por medio de una rama de las matemáticas conocida como la teoría de grafos.

Los grafos son diagramas que representan las conexiones que existen en una estructura que puede ser física como la red de carreteras que conectan a las ciudades; económica como el comercio que existe entre los países o social como son las conexiones que puedes tener con tus amigos o familiares. Los grafos están compuestos por dos elementos fundamentales, los cuales son los nodos, también llamados vértices y las aristas; en términos de nuestro ejemplo, basado en las relaciones personales podemos considerar que los individuos representan los nodos o vértices y las aristas que los unen representan la relación existente entre cada persona. De esta forma podemos asignar un peso asociado a cada arista de acuerdo a la relación existente entre cada persona, ya sea basado por el tipo de relación, familia, amigos, trabajo; entre otros, asignando mayor valor a las relaciones que tienen más importancia, a este tipo de grafos se les conoce como **grafos ponderados**.

Dentro de las relaciones personales también existen aquellas donde el vínculo es unidireccional, es decir, existe jerarquía entre los nodos; un ejemplo de ello enfocado en la familia es donde los padres tienen jerarquía sobre los hijos y no de forma inversa, de igual manera pasa con el organigrama de una empresa, por lo tanto la arista que conecta a los padres con los hijos en cuanto a la autoridad de los padres es en una sola dirección; de forma equivalente pasa en las organizaciones, a este tipo de grafo se le conoce como **grafos dirigidos**.



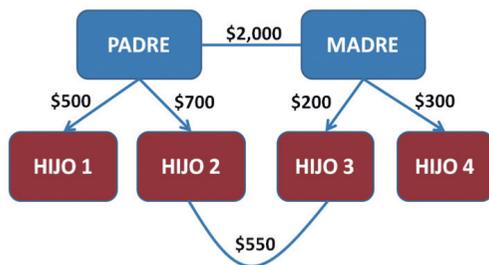


Figura 1. Distribución de dinero en una familia.

En la Figura 1 podemos ver la forma en que los padres reparten sus ingresos a los hijos, las flechas indican las aristas dirigidas con una dirección en particular, señalan que los padres proveen a los hijos y no de forma contraria. Así mismo muestra por medio de aristas ponderadas la cantidad de dinero que se proporciona entre cada par de nodos, en las cuales las no dirigidas simbolizan préstamos o flujos de dinero en ambas direcciones.

Como se puede apreciar, la estructura de un grafo nos puede dar suficiente información de la relación o relaciones de los elementos de un conjunto o varios conjuntos de una forma muy simple. Por ejemplo, cómo está constituida una familia o incluso la red hidráulica de una ciudad completa, donde cada válvula puede ser ejemplificada por un nodo y las tuberías se pueden considerar como aristas. Otro ejemplo es modelar cómo influyen las opiniones de padres, hermanos o amigos en la compra

de algún artículo o la selección de una escuela. Lo mismo pasa en distintas sociedades, donde las opiniones de los sujetos con los que se relaciona cada individuo influyen en su propias decisiones, como muestra de ello tenemos las elecciones de un país, donde la simpatía por algún candidato en particular se ve influenciada por la imagen presentada a través de los medios y las diversas opiniones que puedan tener las personas con las que convives.

Un sistema de votantes es un conjunto de ciudadanos que pueden ejercer su derecho al voto en una sociedad (en este artículo simplemente los llamaremos votantes). Estos votantes se encuentran relacionados de alguna manera entre ellos y además esta relación se da entre los candidatos a un puesto de elección popular y los votantes; todo esto con el objetivo de elegir a los gobernantes de una sociedad.

Los candidatos dan a conocer sus propuestas a los votantes por medio de la publicidad en los medios de comunicación masiva como radio y televisión; en las redes sociales electrónicas como *Facebook*, *Twitter*, entre otras y a través de sus partidos políticos. Por medio de estas propuestas los candidatos buscan ganar más simpatizantes que al momento de ejercer su voto les permitan ganar la elección. Los ciudadanos comentan entre ellos las propuestas de los candidatos e influyen unos en otros para cambiar o mantener su decisión del voto. También los electores se agrupan en "pequeñas comunidades" donde se manifiestan a favor de algún candidato. A través de estas agrupaciones buscan influir entre los electores indecisos y los votantes que forman parte de agrupaciones de otros candidatos (ver Figura 2). Esto lo podemos apreciar en nuestras familias y grupos de amigos cuando se toca el tema de las elecciones, pareciera que se forman diferentes bandos a favor de algún candidato y se busca defender las propuestas del candidato con el que se está a favor a través de debates.

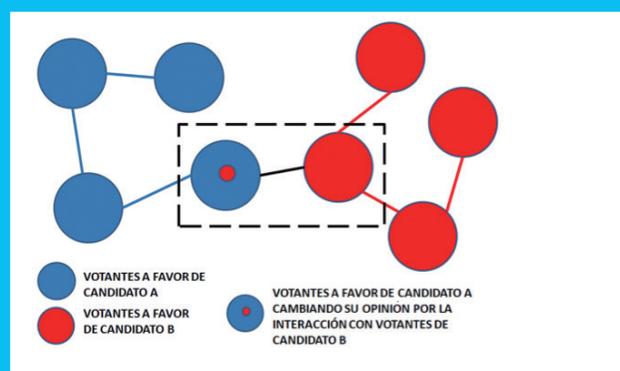


Figura 2. Modelo de votantes



Por otro lado, la intención del voto puede cambiar de un momento a otro debido a la influencia de la publicidad y opiniones sobre algún candidato que tengan las “pequeñas comunidades” en donde se desenvuelve el votante. Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que la intención del voto es dinámica, ya que puede cambiar o mantenerse en un tiempo determinado. Esta situación que se da en “pequeñas comunidades” se puede transpolar a grandes masas dentro de una sociedad. Lo anterior se puede asegurar siempre y cuando existan conexiones entre esas “pequeñas comunidades” y todos los votantes de una sociedad.

Entonces ¿cómo saber si existe alguna conexión entre esas “pequeñas comunidades” y toda una sociedad? y ¿Cómo influyen la publicidad de un candidato y “las pequeñas comunidades” en la decisión de un votante? Todo esto puede ser explicado al utilizar la teoría de grafos que mencionamos previamente. Por medio de ella podemos analizar si existen conexiones entre “las pequeñas comunidades” (las cuales serán los nodos de nuestro grafo). En caso de que existieran conexiones podemos asignarle alguna arista ya sea con algún peso o con alguna dirección, según sea el caso. También por medio de la teoría de grafos se puede simular cómo cambia la decisión de los votantes a través del tiempo a causa de la influencia de la publicidad y las agrupaciones de los votantes a favor de algún candidato. Los asesores en publicidad y estrategia de algún candidato seguramente conocen bien de esto y por eso buscan a través de la publicidad y la opinión de líderes influir sobre la decisión de los votantes.



Como te habrás dado cuenta vivimos en una sociedad interconectada a la cual afectamos y nos afecta (positivamente o negativamente) a través de las decisiones que tomamos en un momento determinado. Estas conexiones no son visibles a través de nuestros ojos, pero si realizas un ejercicio de introspección te darás cuenta que existen un sinnúmero de “hilos” que te conectan con otras personas y estas conexiones conectan con más y más personas, dando forma a nuestra sociedad. Es interesante como una sola persona con sus decisiones, como en el caso de elegir un candidato por quien votar, puede afectar a toda una sociedad a través de estas conexiones y todo esto es estudiado y explicado por la ciencia.

Referencias

- Gibbons, A. (1985). *Algorithmic graph theory*. New York NY: Cambridge University Press.
- Kenneth A. Ross, C. R. (1988). *Matemáticas Discretas*. Naucalpan de Juárez, Estado de México: Prentice-Hall Inc.
- Sayama, H. (2015). *Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems*. Geneseo, NY: Open SUNY Textbooks, Milne Library.
- Vázquez Rodríguez, B. (2012). *Condiciones para la emergencia de orden colectivo en el modelo de votantes*. Cuernavaca, Morelos: UNAM.

