

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

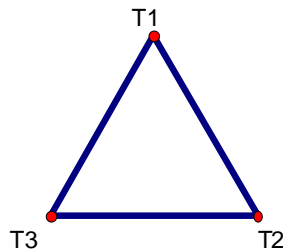
## Actividad NUMB3RS: Marca el número

En el episodio "Brutus" Charlie está tratando de rastrear la venta de un "arma fantasma". Un arma fantasma es un arma que se compra legalmente en una armería y se transfiere a un distribuidor en el mercado negro, quien posteriormente la vende ilegalmente a otra persona. El arma fantasma que se empleó para matar a cierto senador fue una de cuatro que fueron compradas en una armería. Charlie se vale de una red para tratar de encontrar al distribuidor del mercado negro y rastrear las otras tres armas antes de que se usen contra otras víctimas.

La red que Charlie genera está constituida por todas las personas que tuvieron que ver con la compra/venta de armas fantasmas. Explica que tal red de personas es similar a una red telefónica. En esta actividad vas a generar una red de teléfonos y a calcular el valor de la misma.

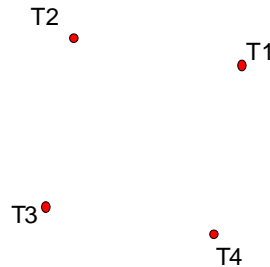
### Generación de redes

Supongamos que hay una red de tres teléfonos y que todos están interconectados. Abajo se muestra un diagrama de la red. Los vértices (T1, T2, T3) representan los teléfonos. Cada arista que conecta dos vértices representa una línea de comunicación abierta entre esos dos teléfonos. Esta red tiene tres líneas de comunicación. Si definimos el **valor** de la red como el número de líneas de comunicación abiertas, entonces el valor de la red que vemos abajo es de tres conexiones.



1. Una red está constituida por cuatro teléfonos. Supón que cada teléfono está interconectado con todos los demás teléfonos de la red.

- a. Traza todas las líneas de comunicación posibles.



- b. Determina el valor de la red.

2. Traza las redes correspondientes a los siguientes números de teléfonos y determina el valor de cada red.

a. 2 teléfonos

b. 5 teléfonos

valor de red de 2 teléfonos = \_\_\_\_\_

valor de red de 5 teléfonos = \_\_\_\_\_

3. Charlie asevera que una red formada por un solo teléfono es fundamentalmente inútil. Explica por qué es así.

**Ley de Metcalfe**

4. Completa la siguiente tabla usando los valores de red que calculaste arriba. Determina los valores que faltan buscando patrones o trazando redes. Supón que cada teléfono en una red está interconectado con todos los demás teléfonos de la red.

| # de teléfonos en la red | valor de la red (# de conexiones) |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1                        |                                   |
| 2                        |                                   |
| 3                        | 3                                 |
| 4                        |                                   |
| 5                        |                                   |
| 6                        |                                   |
| 7                        |                                   |
| 8                        |                                   |
| ⋮                        |                                   |
| 20                       |                                   |
| ⋮                        |                                   |
| $n$                      |                                   |

Amita propone que Charlie aplique la **Ley de Metcalfe** para encontrar las cuatro armas fantasmas desaparecidas. La Ley de Metcalfe dice que el valor de una red telefónica es proporcional al cuadrado del número de teléfonos de la red. Esta ley es una regla general que se usa para hacer aproximaciones mentales del valor de una red y no concuerda exactamente con la fórmula que desarrollaste en la pregunta 4.

5. Digamos que  $v(n)$  representa la fórmula que desarrollaste en la última fila de la tabla de la pregunta 4, que calcula el valor de una red con  $n$  teléfonos. La Ley de Metcalfe dice que:

$$v(n) \approx ax^2$$

- a. Ingresas la fórmula para  $v(n)$  en el eje Y de la calculadora gráfica. Bajo  $Y_2$  pon cualquier función de la forma  $Y_2 = ax^2$ . Halla un valor de  $a$  que se aproxime a los gráficos de  $Y_1$  y  $Y_2$ .
- b. Aplica la regla que generaste en la parte a para calcular el valor de una red de 600 teléfonos.
- c. Calcula el valor de la red si el número de teléfonos se incrementa a 1200.
- d. En general, explica cómo cambia el valor de la red cuando se duplica el número de teléfonos en la red.

En esta actividad te valiste del número de conexiones de una red como una medida de su valor y analizaste cómo dicho valor cambia mientras se añaden más teléfonos a la red. Charlie usa diferentes medidas de valor para la red de las personas involucradas en la compra/venta de armas fantasmas, mientras busca al distribuidor del mercado negro que vendió las armas fantasmas. Sigue aplicando la Ley de Metcalfe para reducir la lista de distribuidores, pero con diferentes medidas de valor.

*El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.*

## Extensiones

### Redes

- La Ley de Metcalfe se usa como regla general para determinar cómo crece el valor de una red al incrementarse el número de usuarios. Por ejemplo, si el número de usuarios de una red aumenta por un factor de 3, entonces el valor de la red crece por un factor de 9. Explica cómo la Ley de Metcalfe confirma esta regla.
- Utiliza un buscador de Internet para leer más sobre la Ley de Metcalfe. Algunos sitios Web aseguran que la ley general sobreestima el valor de una red y otros dicen que lo subestima. Investiga esta controversia sobre la exactitud de la Ley de Metcalfe al calcular el valor de una red. Describe al menos 3 puntos de desacuerdo asociados con esta regla.

### Problema del apretón de manos

Un problema relacionado y que genera el mismo grupo de respuestas que el valor de una red es el problema del apretón de manos. Los números generados se denominan "números triangulares". Visita los siguientes sitios Web para aprender más sobre el problema del apretón de manos.

- Encontrarás un plan de lecciones para el problema del apretón de manos en: **<http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L630>**.
- Podrás ver una actividad interactiva que muestra la red, con representaciones en tablas del problema del apretón de manos, en: **<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=126>**.
- Visita **<http://mathforum.org/library/drmath/view/56157.html>** para ver otras soluciones al problema del apretón de manos. Este problema clásico tiene una solución bien conocida.