

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

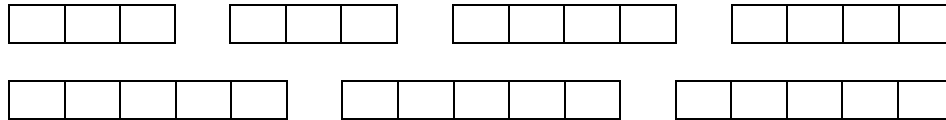
### Actividad NUMB3RS: Tres en raya

Charlie le dice a David que negociar con un sospechoso es similar a participar en un juego. "Es como dos personas jugando tres en raya. Si las dos juegan racionalmente y ninguna comete un error, el juego siempre terminará en un empate. Para que una persona gane, hay que alterar las reglas del juego".

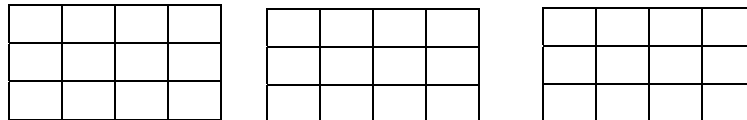
En el juego de tres en raya los jugadores se turnan para colocar marcas, generalmente equis (X) y ceros (O), en un tablero de  $3 \times 3$ . El primer jugador que logre colocar tres de sus marcas en fila (horizontal, vertical o diagonalmente) es el ganador. Si ninguno de los jugadores saca tres en raya, empatan. Como afirma Charlie en el episodio, si ambos jugadores procuran ganar y ninguno se equivoca, el juego siempre termina en un empate. Un cambio de reglas puede darle más interés al juego y quizá le dé a un jugador una estrategia ganadora (una serie de jugadas que garanticen que gana sin importar lo que haga su contrincante).

En esta actividad vas a jugar variantes del juego tradicional de tres en raya descrito arriba. Tu objetivo es determinar cuándo un juego terminará en empate o bien hallar una estrategia ganadora.

1. Para la versión 2 en raya gana el primer jugador que coloque dos de sus marcas en fila. Juega 2 en raya en tableros de los siguientes tamaños:  $1 \times 3$ ,  $1 \times 4$  y  $1 \times 5$ . Describe la estrategia ganadora para un juego en un tablero de  $1 \times n$ .



2. Ahora juega 3 en raya. Aquí se requieren tres en fila para ganar, igual que el juego tradicional, pero se usa un tablero de  $3 \times 4$ . ¿Hay una estrategia ganadora o está garantizado el empate?



Otra variante es tres en raya con revancha. En esta versión, cuando un jugador hace una jugada que ganaría, el contrincante tiene una última jugada. Si en esta última jugada el contrincante también coloca el número correcto en fila, éste es el ganador.

3. Considera 2 en raya con revancha en un tablero de  $1 \times 4$ . Dada la simetría del tablero, hay solamente dos jugadas iniciales posibles.

a. Explica por qué no conviene que la jugada inicial sea colocar una marca en un espacio de los extremos.

x			
---	--	--	--

b. La jugada inicial tiene que ser en un espacio interior. ¿Qué jugada(s) del segundo jugador asegura(n) la victoria del primero?

	x		
--	---	--	--

	x		
--	---	--	--

c. Basado en los resultados de las preguntas 3a y 3b, determina los resultados de 2 en raya con revancha en un tablero de  $1 \times 4$ .

4. ¿Cuál es el resultado de 2 en raya con revancha en un tablero de  $1 \times 5$ ?

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

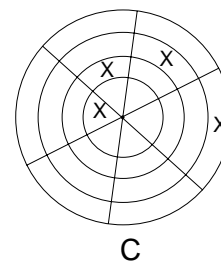
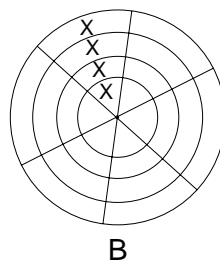
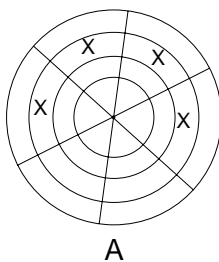
--	--	--	--	--

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

### Para el estudiante

- Juega 4 en raya. Demuestra que el juego en un tablero de  $5 \times 5$  termina en empate. Halla la estrategia ganadora para el primer jugador en un tablero de  $5 \times 6$ .
- En *Mathematical Carnival*, el autor Martin Gardner propone el siguiente juego: Se colocan nueve cartas boca arriba en una mesa, del as al nueve. Dos jugadores se turnan para escoger una carta. El primero que saque tres cartas que suman 15 es el ganador. Determina qué relación hay entre este juego y la versión tradicional de tres en raya en un tablero de  $3 \times 3$ . (Referencia: Gardner, Martin. *Mathematical Carnival*. New York: Random House/Vintage Books. 1977.)
- También puedes jugar tres en raya en tableros de otras formas. Ensayá el de cuatro círculos concéntricos que ves abajo. Ganas al colocar: A) 4 de tus marcas dentro del mismo anillo en cuñas consecutivas, B) 4 de tus marcas dentro de la misma cuña o C) 4 marcas en cuñas consecutivas formando una espiral desde el centro.



Piensa en alguna manera de jugar tres en raya en un tablero tórico. En los tableros de una dimensión, imagínate que pegas el borde izquierdo contra el derecho. En el tablero bidimensional imagina que unes y pegas el borde izquierdo contra el derecho y el borde superior contra el inferior. Con ello, ¿cómo cambia tu estrategia en estos juegos?

### Recursos adicionales

- Para una descripción de los juegos que se juegan en esta actividad y otros, visita el sitio de MathWorld: <http://mathworld.wolfram.com/Tic-Tac-Toe.html>
- Se puede jugar tres en raya en tres dimensiones (¡o más!). El juego Qubic es 4 en raya en un tablero de  $4 \times 4 \times 4$ . Para jugar Qubic en la computadora, visita alguno de los siguientes sitios Web: <http://home.earthlink.net/~cmalumphy/3d.html> y <http://www.4to40.com/games/4fun/html/tictactoe3d/default.htm>