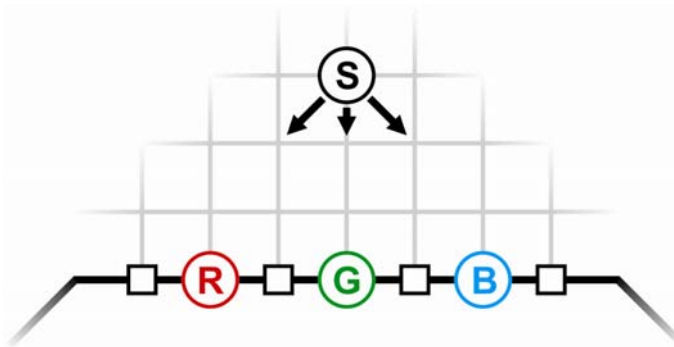


Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Actividad NUMB3RS: Espías como nosotros

En "El arte de planear" Charlie discute sobre la seguridad de una prisión. "Es un sistema muy seguro, pero los presos no tienen nada que hacer. Sólo piensan en cómo escapar. Es como dos ejércitos opuestos..." Mientras habla, muestra una fortaleza sitiada y un espía que trata de entrar usando escaleras, túneles subterráneos y catapultas. Charlie explica que, para analizar la situación, hay que determinar la probabilidad de romper las líneas enemigas, teniendo en cuenta el índice de puntos vulnerables respecto de los recursos necesarios para proteger ese punto. En esta actividad, analizarás un juego en el que un espía intenta entrar a una fortaleza.

La muralla de la fortaleza tiene siete entradas vigiladas por tres guardias. Cada guardia está parado en una de las entradas. Si las entradas están numeradas consecutivamente de 0 a 6, entonces el guardia rojo (R) empieza en la entrada 1, el guardia verde (G) en la entrada 3 y el guardia azul (B) en la 5 como se ilustra abajo. El espía (S) empieza en la mitad de la fila superior.

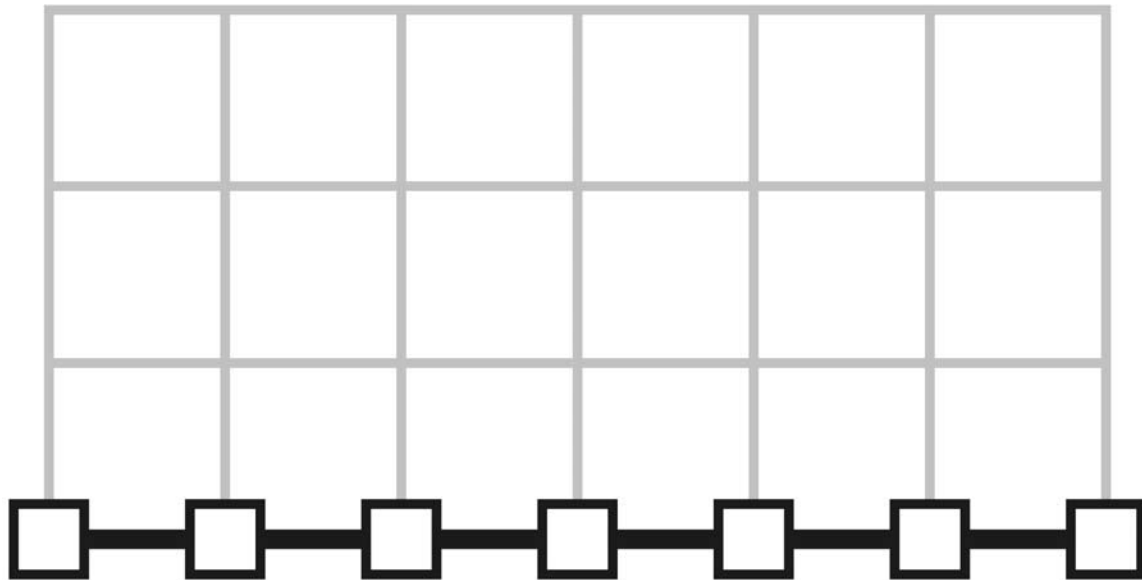


Se juega así:

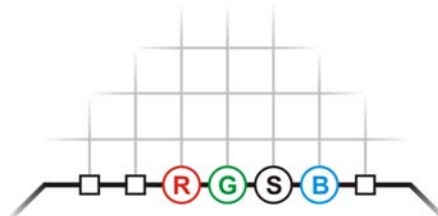
- En cada turno, el jugador A (espía) se mueve un cuadrado hacia delante en la cuadrícula, en diagonal o directo hacia adelante.
- Después del espía, el jugador B (guardias) se mueve así:
  - El jugador B lanza los dados, uno por cada guardia. (Es mejor usar tres dados de diferentes colores, uno por guardia). Cada guardia se mueve según el número que sale:
    - 1-2: moverse una entrada hacia la izquierda
    - 3-4: permanecer en la misma entrada
    - 5-6: moverse una entrada hacia la derecha
  - Los guardias sólo pueden moverse a una entrada desocupada. (Observa que el guardia rojo no puede moverse a la izquierda más allá de la posición 0 y el azul no puede hacerlo a la derecha más allá de la posición 6; cualquiera podría quedar "atrapado").
  - Si los dados dicen que dos guardias deben moverse a la misma entrada desocupada o intercambiar posiciones, entonces *ninguno* se mueve.
- Los jugadores A y B se alternan durante dos turnos.
- En su tercer turno, el espía alcanza la muralla (indicada por la línea negra gruesa). En este turno, *tiene* que moverse a una entrada desocupada. Si esto no es posible, lo atrapan. Si es posible, los guardias tienen un turno más. Si los dados indican que por lo menos uno de los guardias debe moverse a la entrada

donde se encuentra el espía, entonces lo atrapan. (En este último turno, se *permite* que dos guardias se muevan a la misma entrada). De lo contrario, el espía entra a la fortaleza sin ser visto.

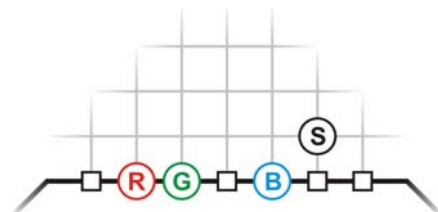
Juega varias veces con un compañero usando este tablero. Usa monedas o fichas para el espía y los guardias. Después de varios juegos, intercambien los jugadores A y B.



1. Imagina que luego de tres turnos, los guardias están en las entradas 2, 3 y 5, y que en su tercer turno el espía no tuvo más opción que moverse a la entrada que se ilustra abajo. ¿Cuál es la probabilidad de que lo atrapen en el último turno de los guardias?



2. En el siguiente juego, el espía ha jugado dos turnos y los guardias sólo uno. Es el turno de los guardias. Si el espía usa la mejor estrategia, ¿dónde debe moverse y qué probabilidad hay de que lo atrapen?



3. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden organizar los guardias en las entradas luego de tres turnos, asumiendo que dos guardias no terminarán en la misma entrada?
4. ¿Cuál sería una buena estrategia para el espía en este juego?

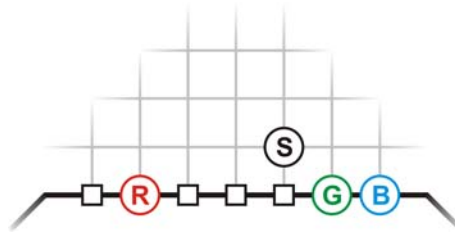
**El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.**

## Extensiones

### Variación

En el juego descrito arriba, el jugador B movió a los guardias según el lanzamiento de los dados. En esta variación el jugador B tiene más control sobre el movimiento de los guardias. Se aplican todas las reglas anteriores, con las siguientes excepciones:

- Si los dados indican que dos guardias se deben mover a la misma entrada desocupada, entonces el jugador B puede escoger a uno y moverlo a esa entrada.
- Si sale triple (el mismo número en los tres dados), el jugador B puede formar una barrera: el guardia verde se coloca en la entrada justo en frente al espía; y los guardias rojo y azul junto adyacentes.
- Si sale par (el mismo número en dos dados), el jugador B puede aceptar los números o puede mover uno de sus guardias cualquier número de espacios a la izquierda o la derecha sin pasar por un guardia adyacente. Por ejemplo, si los guardias ocupan las posiciones que se ilustran abajo y se lanza un par de cuatros para los guardias rojo y verde, estos dos guardias se pueden mover una entrada a la izquierda; o puede mover el guardia rojo una, dos o tres entradas a la derecha; o mover el guardia verde una, dos o tres entradas a la izquierda.



Juega esta variación con un compañero(a). ¿Prefieres ser el jugador A o B?

### Recursos adicionales

John Horton Conway es un experto en juegos matemáticos. El siguiente es un buen libro de juegos matemáticos parecidos al de esta actividad.

Conway, J. H. *On Numbers and Games*. 2nd ed. Londres: A. K. Peters, Ltd., 2000.