

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

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

### Actividad NUMB3RS: Forma un montón

En "La lista de Janus" un terrorista llama a Charlie para preguntarle sobre varios temas de matemáticas. Uno de ellos es el clásico problema del "trigo y el tablero de ajedrez". Algunos atribuyen el origen de este problema a un mito hindú. Según el mito, el ajedrez fue inventado por el Gran Visir Sissa Ben Dahir, quien le regaló el juego al rey Shirham de la India. El rey quiso recompensarlo con oro, pero el Gran Visir le dijo que prefería un poco de trigo: un grano por el primer cuadro del tablero, dos granos por el segundo, cuatro por el tercero y así sucesivamente, duplicándolos cada vez. El rey le concedió lo que parecía una petición muy modesta. El problema consiste en determinar cuántos granos de trigo se necesitan para cubrir los 64 cuadros del tablero de ajedrez de esta manera. El primero en publicarlo fue el matemático árabe Ibn Kallikan en 1256.

1. Completa la primera fila del tablero de ajedrez con el número de granos de trigo que corresponden a cada cuadro.

--	--	--	--	--	--	--	--

2. Escribe de nuevo tus respuestas a la Pregunta 1 usando notación exponencial.

--	--	--	--	--	--	--	--

3. ¿Cuál es el número total de granos de trigo en estos ocho cuadros? ¿Qué opinas del trato que hizo el Gran Visir con el rey?
4. ¿Cuántos granos de trigo corresponden al noveno cuadro? ¿Qué relación tienen con el número de granos en el octavo?
5. ¿Cómo están relacionadas tus respuestas a las Preguntas 3 y 4?
6. Escribe una expresión exponencial para el número de granos de trigo que corresponden al cuadro 64.
7. Usa las respuestas a las Preguntas 5 y 6 para resolver el problema original. Escribe una expresión para el número total de granos de trigo en los 64 cuadros.
8. Según la Comisión del Trigo de Kansas, una fanega de trigo contiene cerca de un millón de granos. La producción total de trigo en los Estados Unidos es 2.4 miles de millones de fanegas al año. ¿Cuánto tiempo tardarían los agricultores de este país en cultivar suficiente trigo como para recompensar al Gran Visir?
9. Imagina que el Gran Visir hubiera inventado el *tres en raya* en lugar del ajedrez. ¿Le hubiese convenido al rey pedir una recompensara similar con trigo?

*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

1. Considera los dígitos que ocupan el lugar de las unidades en la respuesta a la Pregunta 1 (excepto el 1). Predice los dígitos que ocuparán el lugar de las unidades para el número de granos de trigo en los ocho cuadros siguientes del tablero. Verifica tu predicción con tu calculadora. ¿Qué dígito ocupa el lugar de las unidades para el número de granos del cuadro 64?
2. Supón que los granos se triplican cada vez en lugar de duplicarse. Contesta las preguntas 1 a 7 conforme a esta suposición y determina el número total de granos en el tablero.
3. Imagina que cierto tipo de bacteria duplica su volumen cada minuto. Algunas bacterias se colocaron en un frasco de 1 litro. Transcurrida una hora (60 minutos), el frasco se llenó. ¿Cuándo iba por la mitad? ¿Cuándo se llenó el 1% del frasco? Supón que las bacterias no se pueden ver a simple vista hasta que llenen el 0.001% del frasco. ¿Cuándo se ven por primera vez? Imagina que el frasco se deja destapado. ¿Cuál será el volumen de bacterias al cabo de otra hora?
4. La Torre de Hanoi es otro problema clásico de las matemáticas. Hay una versión que usa cuatro monedas: de 10¢, de 1¢, de 5¢ y de 25¢, apiladas en ese orden sobre una tarjeta de fichero, más otras dos tarjetas de fichero. El objeto es pasar la pila de una tarjeta a otra, moneda por moneda, usando la tarjeta extra si es necesario. La condición es que sólo se puede mover una moneda a la vez y que jamás se coloque una moneda más grande encima de una más pequeña. Se trata de determinar el mínimo número de movimientos para completar esta tarea.
  - a. Usa cuatro monedas o cuatro cuadrados de papel de diferentes tamaños para resolver el problema de la Torre de Hanoi. ¿Cuántos movimientos se necesitan?
  - b. Mueve la pila de nuevo según las reglas de la Torre de Hanoi. Anota cuántas veces mueves cada moneda.

25¢	5¢	1¢	10¢

- c. Compara la respuesta anterior con las respuestas a las Preguntas 1 y 2 de la actividad. ¿Qué observas? Puedes hacer el problema con cualquier número de discos. ¿Cuántos movimientos se necesitan para pasar una torre de 64 discos de diferente diámetro?

### Recurso adicional

El siguiente sitio usa sal en lugar de trigo en el problema del tablero de ajedrez y trae comentarios y observaciones interesantes sobre la magnitud de cada uno de los 64 números.

<http://www.averypickford.com/third/salt.htm>