



Juegos de mesa para aprender matemáticas

Jordi Deulofeu

Universidad Autónoma de Barcelona

Los juegos de mesa son una gran fuente para desarrollar competencias generales, como toma de decisiones, y matemáticas, o como determinación de estrategias y uso de conceptos y procedimientos. En el artículo mostramos una secuencia para hacer matemáticas a través de juegos de alineación, tradicionales y de creación reciente, y proponemos otras secuencias implementadas en un curso de juegos y actividad matemática para maestros de educación primaria.

PALABRAS CLAVE

- EDUCACIÓN MATEMÁTICA
- CONTEXTO LÚDICO
- JUEGOS DE ESTRATEGIA
- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



La relación entre juegos de mesa y matemáticas es muy antigua, y las propuestas para su uso en la enseñanza, aunque más recientes, tienen ya algunos años. Sin embargo, el uso efectivo de los juegos en la clase de matemáticas de los niveles de enseñanza obligatoria, como una actividad articulada que sirva para desarrollar la competencia matemática, además de otras competencias transversales, sigue siendo algo poco habitual, excepto, quizás, en los primeros niveles educativos.

Un currículo por competencias debe considerar la importancia de unas matemáticas en contexto, centradas en actividades de aprendizaje que ofrezcan oportunidades a los alumnos para desarrollar sus propias matemáticas y para aplicarlas en contextos diversos. Ciertamente, hay numerosos contextos para hacer matemáticas, puesto que hay muchas actividades humanas, comunes en la mayoría de las civilizaciones, que requieren el uso de las matemáticas. Entre ellas, como ya destacó Bishop hace más de 25 años, la práctica de juegos de mesa es una de las destacadas.

En muchos casos todavía pervive la idea de que los juegos, por tratarse de una actividad lúdica, pueden servir para pasarlo bien, para motivar al alumnado, pero no para aprender «cosas importantes». Sin duda, se confunde lo serio (difícil y a menudo aburrido) con lo relevante, y lo divertido con lo banal. Las propias matemáticas se han ocupado de contradecir esta idea, puesto que una

■

**Un currículo por competencias
debe considerar la importancia
de unas matemáticas
en contexto**

de sus ramas recientes, la teoría de juegos, cuyo origen se encuentra en el análisis de juegos y en la búsqueda de estrategias ganadoras, se aplica hoy para tratar de resolver situaciones y problemas del campo de la economía, la publicidad, los conflictos bélicos y políticos, la ecología y muchos otros, a través de la simulación de dichas situaciones mediante juegos (Deulofeu, 2010). Como decía Martin Gardner, un buen pasatiempo matemático puede aportar más a la matemática que una docena de artículos mediocres.

JUEGOS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS, ¿PARA QUÉ?

En la práctica de un juego se reúnen acciones cuyo paralelismo con las matemáticas es evidente: en primer lugar, y de manera destacada, la toma de «buenas» decisiones, algo que va más allá de las matemáticas, pero donde este aspecto es esencial para poder resolver un problema. Aprender a tomar decisiones, a argumentar por qué se tomaron estas y no otras, y a responsabilizarse de las mismas, es algo de un valor educativo incalculable y una competencia que todo ciudadano debería alcanzar. También entender el funcionamiento de un juego, con sus objetivos y sus reglas, y tratar de hallar estrategias ganadoras cuando en el juego no interviene el azar, o bien aprender a realizar jugadas favorables cuando sí interviene, son competencias que practicamos al jugar.

Además, en la práctica de muchos juegos de mesa, es necesario utilizar conceptos y procedimientos propios de la matemática elemental, entre otros: cálculo mental, recuentos, visión espacial y temporal, uso de la lógica, etc.

Por todo lo dicho, parece por lo menos razonable introducir el contexto de juego en el aula de

matemáticas, para lo cual deberemos diseñar e implementar secuencias de actividades centradas en juegos. Pero, ¿qué tipo de juegos? Sin duda, tenemos un abanico inacabable de juegos interesantes, que van desde juegos tradicionales con cientos de años de existencia, hasta juegos de creación reciente. En todo caso, *me refiero a juegos que nacieron como tales y no a juegos diseñados para aprender matemáticas que muchas veces no cumplen las condiciones que se exige a un buen juego*: una temática interesante (si el juego no es abstracto), unos materiales atractivos y, sobre todo, una mecánica ingeniosa que haga el juego interesante y que incite a volver a jugar y, en nuestro caso, que incluya estrategias, conceptos y procedimientos de las matemáticas.¹

A continuación, presentaremos una secuencia de actividades, a modo de ejemplo, para ver cómo se relacionan pequeños y grandes juegos, recreaciones y actividades matemáticas, tanto del ámbito geométrico como numérico, y mostraremos que al llevarlos al aula, trabajamos conceptos, técnicas y estrategias de resolución de problemas, propios del currículo de matemáticas, en este caso de primaria. Esta y otras secuencias que cita-

remos a continuación se han implementado en un curso sobre juegos y actividades matemáticas que imparte el autor en la formación inicial de maestros de primaria.

DEL TRES EN RAYA AL CUADRADO MÁGICO

De entre los llamados *pequeños juegos de estrategia* hay un grupo numeroso, los llamados juegos de alineación, cuyo objetivo es alinear fichas. Desde los tradicionales Tic-tac-toe, Tres en raya, Go bank, Marro (de 6, de 9 y de 12, también llamado Alquerque), y tantos otros, hasta los modernos Conecta 4 (1974), Pente (1977) y Quarto (1985). Son juegos para dos jugadores, sin intervención del azar, con un mismo objetivo, alinear 3, 4 o 5 fichas según los casos, o bien eliminar las fichas del contrario mediante la alineación de fichas, pero con tableros distintos y reglas con muy diversas variantes, que permiten desarrollar varias estrategias que, en algunos casos, permiten resolver el juego. En su mayoría, son juegos de corta duración y materiales simples (tablero y fichas, lápiz y papel u ordenador) aptos para llevar al aula de manera fácil.

Primera parte de la secuencia: geometría y desarrollo de la concepción espacial

Juego Tic-tac-toe

En un tablero cuadrado de 9 casillas (3×3), los jugadores sitúan alternativamente sus fichas en casillas vacías, hasta que uno de ellos consigue alinear tres de ellas. Dado que no hay movimiento, se puede jugar con papel y lápiz (un jugador marca círculos, el otro cruces), aunque siempre es preferible jugar con fichas. La práctica de juego permite constatar que, si ningún jugador comete errores, el resultado es tablas. Sin embargo, es posible constatar que determinadas jugadas iniciales conducen a ganar al primer jugador: este juega en una esquina, el segundo en una esquina contigua y el primero en la esquina opuesta a su primera jugada. Se puede practicar en línea (en <http://playtictactoe.org/>).

Juego Tres en raya

Ahora cada jugador coloca sus 3 fichas alternativamente y, si ninguno ha logrado alinear sus fichas, empieza la segunda fase: cada jugador, a su turno, mueve una de sus fichas a una casilla vacía. Si el movimiento es libre, el juego acaba en tablas, pero si solo se puede mover a una casilla vecina, siguiendo las líneas del tablero, entonces hay una estrategia para el primer jugador, conocida como «la estrategia del caballo». Este debe empezar en el centro y, tras la jugada del segundo que tiene solo dos posibilidades, situar una ficha a un salto de caballo de aquella. Descubrir esta estrategia y validarla es un auténtico problema de matemáticas.

Una vez practicados los dos juegos, para reflexionar sobre las jugadas más favorables podemos preguntarnos: ¿cuántas alineaciones distintas de tres fichas hay? Si elegimos una casilla, ¿cuántas alineaciones pasan por ella? ¿En qué casilla es mejor situar la primera ficha? Estamos reflexionando sobre la idea de alineación (puntos sobre una recta), sobre la distinción de las casillas (centro, vértices, lados), y sobre las posibles estrategias ganadoras.

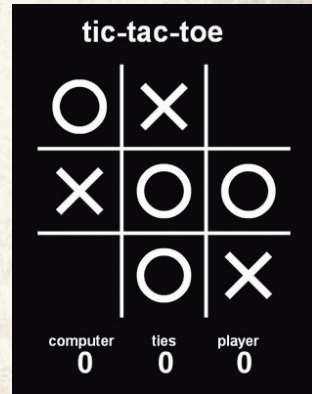
Actividad: nunca tres en raya

En un tablero cuadrado de 3×3 , colocamos fichas, todas del mismo color. ¿Cuál es el mayor número de fichas que podremos colocar? ¿Por qué? Es posible aumentar el tablero (4×4 , $5 \times 5 \dots$) y hacerse la misma pregunta. Una vez detectado el patrón, nos preguntamos: si conocemos el tamaño del tablero, ¿cuántas fichas podremos colocar como máximo en cada caso?

Ahora la estrategia será la contraria de los juegos anteriores: por esto no deberemos situar ninguna ficha en el centro.

Juego Marro a 9

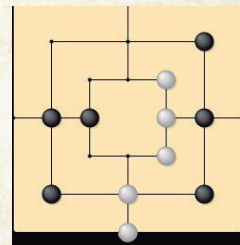
Cada uno de los dos jugadores tiene 9 fichas de un color que va colocando, alternativamente, en las 24 casillas del tablero. Una vez todas colocadas, cada jugador mueve una ficha suya a una casilla vecina que este vacía, siguiendo las líneas del tablero. Cada vez que un jugador sitúa 3 de sus fichas en línea recta (siguiendo las líneas del tablero), tanto al colocar como al mover las fichas, elimina una ficha del adversario que no esté formando un «tres en raya». El jugador que deja al adversario con solo dos fichas gana.



Una partida de Tic-tac-toe que finalizará en tablas



Tablero del tres en raya



Tablero del marro a 9

Esta parte de la secuencia puede extenderse con la práctica de otros juegos de creación moderna como Pente, Conecta 4, 4 en raya tridimensional y Quarto. Todos ellos permiten discusiones productivas sobre las mejores maneras de jugar, y en particular el último, con una mecánica especial (un jugador elige la ficha y el otro la coloca), ofrece desarrollos estratégicos muy interesantes.

Segunda parte de la secuencia: introducción de elementos numéricos

Siguiendo con la idea de los juegos de alineación y con un tablero similar al del Tic-tac-toe, proponemos el siguiente juego.

Juego Cerrar quince

En un tablero cuadrado de 9 casillas (3×3), dos jugadores van colocando alternativamente números distintos del 1 al 9 en casillas vacías. Cuando un jugador al poner su número logra que haya tres alineados de manera que sumen 15, gana la partida. ¿Quién tiene ventaja, el primer jugador o el segundo? ¿Cómo hay que jugar para ganar siempre?

Una vez hallada la estrategia ganadora (el primer jugador juega un 5 en el centro y gana en la siguiente jugada), se propone que el primero no pueda iniciar el juego en el centro y puede verse que también en este caso, jugando el 5 en una casilla cualquiera puede ganar siempre. La práctica del juego lleva a realizar muchas operaciones de cálculo mental y, en concreto, anticipaciones del tipo: si pongo un número n , ¿podré encontrar un par de números que sumen $15-n$?

Actividad-problema

¿Podrías saber cuánto suman los números del 1 al 10, sin necesidad de ir sumándolos uno a uno? ¿Puedes hacer lo mismo para sumar los números del 1 al 25?

La práctica del juego Cerrar quince, donde se han aparejado números de suma constante, ayuda a encontrar una estrategia para realizar estas sumas, tanto si tenemos un número par como impar de números.

El cuadrado mágico

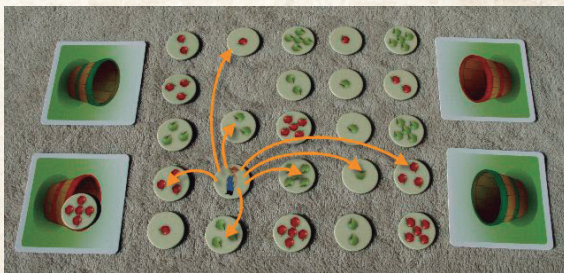
Seguimos en el mismo tablero de 3×3 del juego Cerrar quince. Se trata de colocar los números del 1 al 9 de modo que todas las filas, columnas y diagonales sumen 15. Es la versión más simple de una antigua y conocida recreación matemática que consiste en situar números en una cuadrícula de modo que filas, columnas y diagonales sumen siempre igual.

Aunque la solución es compleja para alumnos de primaria, el trabajo realizado en el juego anterior facilita mucho su resolución. Reflexionar sobre el número de soluciones (todas las soluciones derivan de una misma,

aplicando giros y simetrías), preguntarse si sería posible otra suma con los mismos números, o cambiarlos, son extensiones interesantes del problema.

Juego 22 manzanas

Tenemos 24 fichas con 1, 2, 3 y 5 manzanas, verdes y rojas, y una que simboliza un campesino que va a recoger manzanas, situadas formando un cuadrado de 5×5 . Cada uno de los dos jugadores, en su turno, mueve la ficha del campesino, siguiendo una recta vertical u horizontal, como una torre de ajedrez, hasta situarlo en el lugar de una ficha que contiene manzanas, y captura esta ficha. El primer jugador que consigue tener 11 manzanas verdes y 11 rojas gana la partida. Si un jugador captura más de 11 manzanas de un color, pierde la partida.



Finalizamos la secuencia con un juego, premiado, de Juan Carlos Pérez Pulido (2009), físico y profesor de secundaria. Un juego de estrategia sencillo (el azar solo está en la distribución inicial de las fichas, lo que hace que cada partida sea nueva), que es un ejemplo de que los buenos juegos, y este lo es por su simplicidad, originalidad, y sentido estratégico, pueden ser excelentes actividades matemáticas. En este juego, se trabaja, y mucho, el cálculo mental, pero sobre todo, el análisis de las posibles jugadas para obtener estrategias ganadoras. En www.asociacionludo.com/blog/tag/22-manzanas/ puede encontrarse una entrevista dónde el autor muestra cómo gestó el juego, cuántas matemáticas hay en él y, en un determinado momento, comenta: «¡Cómo me gustan las matemáticas!».

Lo que son las cosas: el juego, que se conoció gracias al premio que obtuvo en el segundo concurso de creación de juegos de Granollers, ha sido publicado en francés (22 pommes) y en alemán (11 äpfel), pero, que yo sepa, todavía no en alguna de nuestras lenguas.

Otras posibles secuencias

Hay otras secuencias de aprendizaje matemático que pueden construirse partiendo de juegos, recreaciones y actividades de resolución de problemas, siguiendo un esquema como el mostrado anteriormente. A menudo, agrupar juegos de acuerdo a su objetivo o su mecánica, es una línea productiva; por ejemplo, a partir de juegos de Nim (sacar fichas de una, dos o más pilas, bajo ciertas condiciones), los juegos de acorralar, los juegos de conectar. Otras veces, a partir de sus elementos: hay varios juegos cuyas piezas son políminos (cuadrados iguales unidos por sus lados), como Tetris, Ubongo o Blokus. Incluso un concepto puede ser aquello que caracterice distintos juegos: giros, simetrías y reflexiones, en Swish o en Ricochet-robot.

EL ANÁLISIS DE UN JUEGO COMO ACTIVIDAD PARA EL AULA

Cuando un profesor analiza un juego para llevarlo al aula, debe plantearse y tratar de responder preguntas del tipo:

- ¿Por qué es un buen juego y, a la vez, una buena actividad matemática?
- ¿Qué estrategias desarrollaran los alumnos al practicar el juego y reflexionar sobre él?
- ¿Pueden los alumnos llegar a determinar una estrategia ganadora para el juego?
- ¿Qué conceptos o procedimientos del currículo se trabajan?
- ¿Se puede simplificar, ampliar, generalizar o conectar con otras actividades?
- ¿Cómo diseñaré el trabajo en el aula y como gestionaré la actividad?
- Cuando los alumnos practican el juego, ¿qué observaré? ¿Cómo los ayudaré si se bloquean o tienen dificultades?
- ¿Cómo podré saber qué han aprendido con la realización de la actividad?

La respuesta a estas y otras posibles preguntas nos ayudará a determinar si un juego es una buena actividad para el aula de matemáticas. En cualquier caso, el juego predispone a los alumnos a experimentar más que ninguna otra actividad, porque, en este caso, experimentar no es otra cosa que jugar y tratar de descubrir, a partir de la práctica y la reflexión sobre la misma, cómo hay que hacerlo para mejorar. Pero un juego ais-

lado, aun siendo interesante, difícilmente servirá para desarrollar competencias matemáticas; por este motivo entendemos que crear secuencias combinando juegos, recreaciones y problemas es una vía interesante que, entre todos, deberíamos ampliar. ◀

Nota

- * En www.boardgamegeek.com/browse/boardgame-mechanic se encuentra una clasificación de los juegos de mesa, con más de 50 mecánicas distintas.

Referencias bibliográficas

- BADILLO, E.; EDO, M.; DEULOFEU, J. (2012): «L'adquisició de competències matemàtiques d'alumnes de primària en contextos de jocs de taula i resolució de problemes». *Noubiaix*, núm. 30, pp. 29-43.
- CORBALÁN, F. (1994): *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Madrid. Síntesis.
- COMAS, O. (2005): *El mundo en juegos*. Barcelona. RBA.
- DEULOFEU, J. (2010): *Prisioneros con dilemas y estrategias dominantes*. Barcelona. RBA.

Dirección de contacto

Jordi Deulofeu Piquet

Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona
Jordi.deulofeu@uab.cat

■

El juego predispone a los alumnos a experimentar y a descubrir cómo mejorar

Este artículo fue solicitado por UNO: REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS en marzo de 2016 y aceptado en junio de 2016 para su publicación.