

El juego como tarea de enseñanza: jugar, analizar, rediseñar e inventar

Rafael Ramírez Uclés
Universidad de Granada

Resumen: *En este trabajo se presenta un esquema para incluir los juegos en tareas de enseñanza. Se enfatizan la motivación y la significatividad como dos elementos que aportan los juegos al proceso de enseñanza. Además de jugar, el estudiante analiza, rediseña e incluso inventa características de los juegos que enriquecen los contenidos matemáticos. Se proponen ideas para la utilización de los juegos para contextualizar los contenidos matemáticos.*

Palabras clave: *Gamificación, Motivación, Tarea escolar, Significatividad*

The game as a teaching task: play, analyze, redesign and invent

Abstract: *In this paper we present a scheme to include games in teaching tasks. Motivation and significance are emphasized as two elements that bring the games to the teaching process. In addition to playing, the student analyzes, redesigns and even invents characteristics of the games that enrich the mathematical contents. Ideas are proposed for the use of games to contextualize mathematical contents.*

Keywords: *Gamification, Motivation, School task, significance*

INTRODUCCIÓN

La “gamificación” como técnica de aprendizaje traslada a la clase algunas de las mecánicas de los juegos, tales como el uso de estrategias, modelos, dinámicas y características con el propósito de transmitir unos contenidos a través de una experiencia lúdica que favorezca la motivación, la implicación y la diversión (Werbach y Hunter, 2012).

Convertir la clase de matemáticas en un juego puede tener distintas connotaciones. En una de las acepciones de la Real Academia de la Lengua para jugar se identifica con

“hacer algo con alegría con el fin de entretenerse, divertirse o desarrollar determinadas capacidades”. Pero también para el juego hay acepciones como “Actividad intrascendente que no ofrece ninguna dificultad”. Elegir una determinada metodología para que el estudiante aprenda un contenido implica dejar de utilizar otras opciones. En economía, el coste de oportunidad es considerar, además de la ganancia tras una elección, la pérdida de no haber llevado a cabo las otras opciones. Cuando decidimos incluir juegos en el aula tenemos que sopesar lo que ganamos frente a lo que perdemos por no utilizar otros recursos. En este sentido vamos a analizar el potencial del juego como elemento de enseñanza atendiendo a dos componentes: la motivación (“hacer algo con alegría con el fin de entretenerse, divertirse”) y la funcionalidad (“desarrollar determinadas capacidades”). Evitamos así “la intrascendencia”...

Motivación

La utilización del juego como elemento motivador es un hecho bastante consensuado. Puede que, como profesores, estemos alejados de lo que “divierta” a cada uno de nuestros estudiantes que entienden diferente jugar al ajedrez, al escondite, a la videoconsola, o a lanzar una botella de agua semillena (o semivacia, según se mire). Pero las matemáticas no son aburridas en sí mismas, por lo que podemos trasladarle al estudiante la gestión de su aburrimiento, que bien entendido, puede ser el primer paso para la creatividad. En este sentido, se puede *dar un papel relevante al propio estudiante en el diseño de la componente de motivación del juego*.

Funcionalidad

El juego en sí mismo no tiene por qué constituir una tarea rica. Sin embargo, tiene mucho potencial si va insertado en una tarea más global que resalte los elementos de significado de los contenidos matemáticos. El juego como un reto, sirve para contextualizar y darle funcionalidad a los contenidos matemáticos y, por tanto, dotar de significatividad el aprendizaje al resultar útil y relevante para el sujeto (Ausubel, 1963). El significado de un concepto matemático va asociado a las situaciones en las que el estudiante pueda identificarlo. Y no siempre es fácil adaptarlo a las edades correspondientes, plantear contextos reales o situaciones personales que se ajusten a los contenidos que se están trabajando en clase. *El juego puede servir como escenario en el que el estudiante se enfrente a “situaciones casi reales” donde poner en práctica el contenido*.

En este trabajo se presenta un esquema para incluir los juegos en tareas de enseñanza, enfatizando su papel motivador y creador de significatividad. El esquema parte de variar el rol del estudiante, promoviendo que además de jugar, analice, rediseñe e incluso invente características de juegos para trabajar los contenidos matemáticos. Comenzamos por presentar el esquema, posteriormente describimos la tarea del profesor y del estudiante, valiéndonos de ejemplos de tareas que emplean juegos.



Figura 1. El juego dentro de una tarea de enseñanza.

EL JUEGO INSERTADO EN LA TAREA DE ENSEÑANZA

Resaltamos esta idea: insertar el juego dentro de una tarea de enseñanza, en la que el estudiante tenga un papel relevante en el diseño, que el profesor utiliza como contexto para darle significatividad a contenidos matemáticos (Figura 1).

Vamos a explicar el esquema de la Figura 1 utilizando un ejemplo. Podemos situarnos en una unidad didáctica de Geometría de los últimos cursos de Primaria, pero se puede adaptar a otros niveles, dependiendo del tema que se trate.

a) Profesor: el Juego como contexto de un contenido matemático

Una finalidad de la enseñanza de la geometría es desarrollar el sentido espacial de los estudiantes, que implica que conozcan las definiciones de los conceptos geométricos, sus propiedades, los movimientos y desarrollen habilidades de visualización (Flores, Ramírez y del Río, 2016). Se busca que el estudiante conecte todos estos elementos de un modo funcional, y vaya más allá de simplemente enunciar de memoria lo que es un cuadrado o calcular su área. Se pretende que desarrolle la competencia de comunicar ese conocimiento y que lo haga para algo real (darle funcionalidad). Es interesante situar al estudiante en contextos reales en los que necesite definir con precisión lo que es un cuadrado o utilizar sus propiedades. En este sentido es donde un juego puede ayudar, diseñando un “escenario real” en el que el objetivo sea justamente desarrollar y manifestar esa competencia.

El juego del Tabú se basa en la habilidad para *comunicar* a tu compañero una palabra sin poder usar otras palabras prohibidas. En el juego original difícilmente encontraremos los términos que queremos utilizar en nuestra clase de geometría. Arrancamos de disponer de un juego Tabú con términos matemáticos.

b) JUEGO: El estudiante juega y diseña

El profesor explica el juego original del tabú. A un estudiante le da una tarjeta con la palabra a definir (cuadrado) y con las palabras tabú (cuatro, lado, regular y ángulo). Debe intentar que su compañero adivine la palabra sin utilizar las palabras prohibidas. Ahora es cuando se invita a los estudiantes a diseñar el juego y buscar los elementos que caracterizan la “gamificación” que les resulten más motivadores:

- Forma de organizar los grupos (competir por equipos, parejas...)
- Diseño del material (cada equipo diseña las tarjetas que tendrán que adivinar los otros grupos, la forma de repartirlas...)
- Puntuación (establecer las reglas para puntuar las intervenciones, el esquema de competición, la eliminación...)
- Tiempo (delimitación del tiempo limitado para la explicación de tarjetas ...)
- Otras variaciones (que la persona que explique no vea las palabras tabú, aceptación o rechazo de la utilización de gestos....)

El profesor gestiona las propuestas, orientando especialmente sobre el contenido matemático para el diseño de las tarjetas, y favoreciendo que se alcance el consenso de las propuestas de gamificación. Llegado a este punto, comienza el juego...

c) Profesor: Reflexión sobre el contenido

El juego puede quedarse en anecdótico y simplemente divertido. Pueden definir cuadrado diciendo “tres ales nueve” o señalando un cuadro. Pero en nuestra propuesta, *consideramos el juego como una parte insertada en una tarea de enseñanza más completa, donde, tras el juego, se “reposan” los contenidos trabajados* (Ramírez y Flores, 2016). Se puede reconducir la clase al objetivo inicial y aprovechar, de manera calmada, las definiciones que se hayan utilizado e ir añadiendo cada vez más palabras tabú para buscar distintas descripciones de un cuadrado y hacer preguntas que las cuestionen.

- Juego: Definir cuadrado sin emplear las palabras tabú: cuatro, lado, regular, ángulo
- Definición del estudiante: Cuadrilátero con sus dos diagonales iguales y perpendiculares
- Intervención docente: ¿Bastaría haber dicho diagonales iguales? ¿O diagonales perpendiculares? (Discusión en clase y puesta en común: Caracterización de los cuadriláteros según sus diagonales)

Se pueden repetir ciclos de juego, de manera que se vayan intercalando momentos de juego y reflexión. Por ejemplo, tras la explicación de la primera intervención docente,

incluir nuevas palabras tabú: cuatro, lado, regular, ángulo, cuadrilátero, diagonales, iguales, perpendiculares.

- Definición del estudiante: Las caras de un cubo
- Intervención del docente: ¿Qué objetos tridimensionales tienen cuadrados en sus caras? (Discusión en clase y puesta en común: poliedros)

Y así sucesivamente añadir palabras tabú: cuatro, lado, regular, ángulo, cuadrilátero, diagonales, iguales, perpendiculares, caras, cubo..., junto a las correspondientes discusiones en clase sobre las propiedades.

Como se observa, este procedimiento no es nada “intrascendente” y permite un contexto en el que el estudiante necesita identificar propiedades y utilizar definiciones precisas para comunicar la forma de un determinado objeto. Además de motivación como entretenimiento, ha aportado elementos de significatividad al darle funcionalidad a la utilización de terminología precisa en las descripciones geométricas.

JUEGO, ANÁLISIS, REDISEÑO E INVENCION

El juego anterior se focaliza en la competencia de Comunicar, y en el objetivo de desarrollar el sentido espacial, especialmente en el reconocimiento de propiedades y la definición de conceptos geométricos. Pero no siempre es fácil encontrar un juego que se ajuste a los objetivos específicos de cada unidad. En este caso, creemos que hay dos formas de aproximación: 1) partir del proceso inverso: reconocer las cualidades de un juego y adaptarlo a los contenidos; 2) Rediseñar o inventar el propio juego. Vamos a proponer tres ideas que pueden ayudar en este sentido.

Idea 1: Crear una base de datos de “juegos para clase”

Proponemos una tarea inicial que consiste en hacer una puesta en común con los estudiantes sobre los juegos con los que se “divierten”. Incluso se puede organizar un taller de juegos para que los presenten y lo compartan en clase. Cada grupo debe elaborar una ficha de los juegos que aporten, en la que se recojan estos u otros ítems interesantes (Tabla 1):

Tabla 1: Ejemplo de ficha para el juego del Tabú

Nombre del juego	Tabú
Número de jugadores	Podrían jugar dos, pero es más interesante a partir de cuatro jugadores (al menos dos equipos de dos)
¿Qué es lo divertido?	La creatividad para definir las palabras. Tener que hacerlo en tiempo limitado.
¿Qué cualidades desarrolla?	Comunicación. Riqueza de vocabulario.
¿Es asequible?	Juego de mesa. Se puede versionar únicamente con lápiz y papel

No hay que restringir ninguna de sus propuestas, así se recogen fichas relativas al fútbol, a los videojuegos y a todas las actividades que ellos consideren juegos. La información recogida sobre lo que consideran divertido en todas sus propuestas es interesante para la componente de motivación. La pregunta de las cualidades da pistas sobre las competencias para las que puede resultar útil. En el esquema anterior, señalamos un momento de juego en el que, además de jugar, el estudiante adquiriría un papel relevante en el diseño. La propuesta es indagar ahora en el papel de las matemáticas en los juegos propuestos en dos aspectos: analizar y rediseñar el juego.

Idea 2: Analizar

El análisis va enfocado a estudiar matemáticamente el contenido de los juegos (Flores, Ramírez y Ruiz-Hidalgo, 2016). Se plantea a los estudiantes completar las fichas de cada juego respondiendo a la pregunta *¿Qué aportan las matemáticas al juego?*

En el juego del Tabú original, las matemáticas tienen un papel nada relevante y únicamente aparecen para obtener la puntuación (elemento de gamificación). Sin embargo, en otros juegos, las matemáticas adquieren protagonismo en la forma del tablero o las piezas que lo componen, el espacio en el que se lleva a cabo, las instrucciones de juego, el material que se utiliza, las estrategias de resolución, etc. Por ejemplo, el juego del Tetris utiliza para sus piezas tetraminós (cuatro cuadrados unidos dos a dos por uno de sus lados) y en las reglas del juego los movimientos en el plano (giros y no simetrías). La gestión de este análisis pasa por convertir en preguntas de descripción (cuál, qué, cómo, dónde...) y de justificación (por qué) todo lo relativo al diseño, construcción, reglas y estrategias (Tabla 2)

Tabla 2: Algunas preguntas de análisis para la ficha del Tetris

	Tetris
Diseño	¿Qué elementos geométricos permiten describir las piezas? ¿Qué influencia tiene la forma de las piezas en el juego? ¿Por qué hay ese número de piezas?
Construcción	¿Cómo fabricarnos uno para clase? ¿Qué necesitamos medir, contar, calcular, dibujar...?
Reglas	¿Qué movimientos están permitidos? ¿Cuáles no? ¿Por qué?
Estrategias	¿Cuál es la estrategia ganadora? ¿Dónde colocar la pieza para que tenga un rendimiento óptimo?

En algunos juegos, quizás este análisis sea interesante únicamente en alguno de los aspectos, pero permiten al profesor enriquecer su propia base de recursos para utilizar el juego como contexto. En este caso, el Tetris podría asociarse a los contenidos matemáticos de Formas Geométricas y Movimientos en el plano y al desarrollo de las habilidades de visualización.

Idea 3: Rediseñar e Inventar

En su famosa charla TED, Ken Robinson advierte de que la escuela puede matar la creatividad¹. Robinson define la creatividad como el *proceso de tener ideas originales que tengan valor*. Pensamos que desde la clase de matemáticas se puede aportar *muchísimo* para favorecer la creatividad de nuestros estudiantes. Los problemas matemáticos que aún no tienen respuesta necesitan ideas originales para abordarlos desde una nueva perspectiva. La historia de las matemáticas ha evidenciado muchos avances que surgieron inicialmente con el planteamiento de un aparente juego sencillo (por ejemplo, el problema de los puentes de Königsberg para los grafos o los juegos del Caballero de Mere para la probabilidad). No tenemos la pretensión de que como profesores lleguemos a inventar nuestro propio juego que se adapte a unas necesidades de enseñanza específicas. Pero no todo depende de ideas felices. Se pueden dar algunos pasos para favorecer el proceso creativo de tener ideas originales y, en este caso, con valor matemático.

Un primer paso es analizar las variaciones posibles en los distintos elementos del juego con la intención de profundizar en los elementos matemáticos o sugerir modificaciones que enriquezcan su potencial didáctico (Ramírez, Flores, Ruiz-Hidalgo y Fernández-Plaza, 2016). Se selecciona una ficha de juegos de la que se haya hecho el análisis y en cada uno de los apartados incluimos una lluvia de ideas con preguntas del tipo *¿Qué pasaría si en vez de...? ¿Y si...?*

Por ejemplo, en el juego de Tetris, en relación al diseño (*¿Qué pasaría si en vez de cuadrados se utilizan pentágonos no regulares?*), a la construcción (*¿Y si son objetos tridimensionales?*), a las reglas (*¿Y si además de giros, se permiten simetrías? ¿Y si en vez de eliminar filas completas se eliminan otras figuras? ¿Y si hay varios jugadores?*) o las estrategias (*¿Y siguen siendo estrategias óptimas?*)

Tras la inicial lluvia de ideas, cada grupo elige una o varias de las modificaciones, le pone nombre a su nueva versión y completa la ficha, enfatizando sus aportes a estas dos preguntas *¿Es así más divertido? ¿Desarrolla las mismas capacidades?*

En una puesta en común final se discuten las ventajas e inconvenientes de las nuevas versiones, comparándolas con la original y analizando el valor que aportan las nuevas ideas. El proceso creativo cobra sentido tanto para obtener las respuestas como al formular las preguntas, aunque no todas tengan en principio un enfoque matemático. Os proponemos que lo practiquéis en relación a un juego alejado de las matemáticas:

¿Qué pasaría en un partido de fútbol en el que, en vez de dos equipos, juegan tres equipos a la vez? ¿Cómo sería el campo de juego? ¿Qué sería un saque de esquina? ¿Y si se jugase con dos balones a la vez? ¿Cuántos jugadores habría? ¿Cómo se organiza el calendario de una competición para 20 equipos? ¿Qué distribución de jugadores sería óptima en el campo?

Os animamos a desarrollar algunas de las variaciones. Por ejemplo, con un campo de fútbol triangular, cuáles deben ser las dimensiones, dónde colocar las porterías, las áreas, los saques de esquina, los jugadores, qué tamaño y forma puede/debe tener el balón...

1. https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity



Figura 2. Dos tarjetas de Dobble. Extraído de <https://jugamosuna.es/tienda/11/dobble.html>

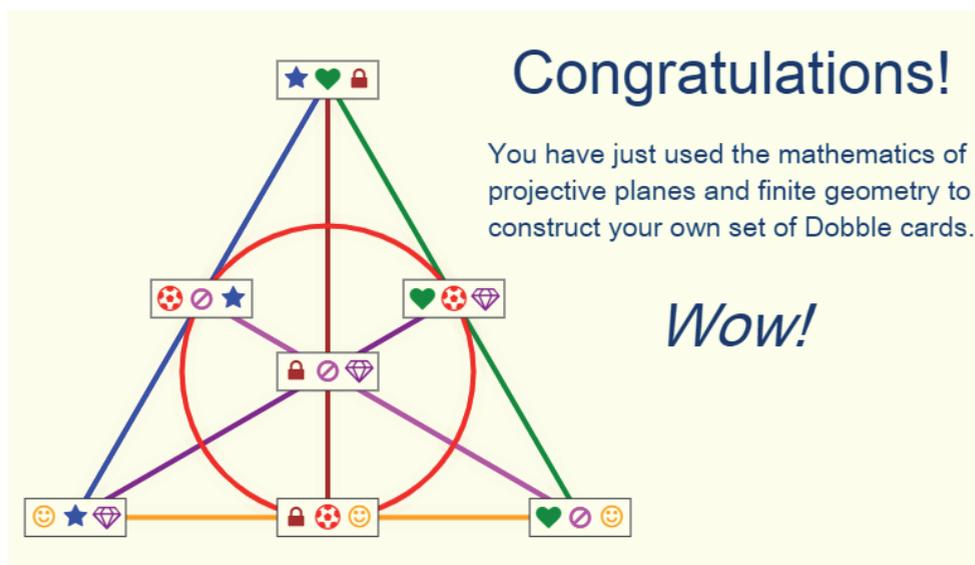
Buscad un nombre y ya habéis reinventado uno de los juegos. ¿Es así más divertido?
¿Desarrolla las mismas capacidades?

Un segundo paso que puede favorecer el proceso creativo es “mezclar”. Consiste en seleccionar dos o más juegos y adaptar los elementos de uno en el otro. Hay que valorar si el aporte de uno enriquece la esencia del otro. Añadirle información extra a un puzzle, quizás le elimine interés. Pueden ser juegos cercanos en cuanto a las destrezas que requieren o totalmente diferentes. Por ejemplo, en el juego de Pictionary un jugador tiene que “dibujar” algo para que los compañeros lo acierten. Tiene que hacerlo sin hablar, luego la competencia de comunicar es totalmente diferente a la oral del Tabú. ¿Qué resulta de la mezcla entre el Tabú y el Pictionary? Por ejemplo, se puede jugar al Pictionary incluyendo unos dibujos tabú que no se pueden utilizar. ¿Y jugar al Tabú incluyendo dibujos? ¿Qué cambia en la versión del Tabú de geometría que presentamos al principio?

Os animamos a practicar las mezclas, por ejemplo a partir de vuestros dos juegos favoritos, como las reglas del baloncesto al fútbol, o las del Comecocos al ajedrez, que lo convierten en un interesante toro topológico. Aparentemente hay mezclas imposibles, pero nos gustaría terminar planteando un reto a partir de una curiosa mezcla.

El Dobble es un juego de mesa con un diseño aparentemente sencillo basado en contenidos matemáticos más complejos. Son 55 cartas circulares, cada una con 8 dibujos diferentes. La genialidad del juego es que entre dos cartas cualesquiera hay únicamente un objeto en común (en la Figura 2, solo la llave). Esa característica es la que se usa para proponer diferentes versiones en las que hay que encontrar el objeto común de tu tarjeta con otra.

Esta propiedad no es nada trivial y, su construcción está basada en modelizar las cartas mediante las posibles intersecciones de rectas en el plano, e incluso en el plano proyectivo. Una cualidad que favorece el juego es la discriminación visual, por lo que podría favorecer únicamente la componente de visualización en el sentido espacial. Para introducir otras componentes relativas a movimientos o conceptos matemáticos, ¿mezclamos el *Dobble* con el Tetris? ¿Es posible diseñar las tarjetas para jugar al Dobble con



Congratulations!

You have just used the mathematics of projective planes and finite geometry to construct your own set of Dobble cards.

Wow!

Figura 3. Modelo para obtener tarjetas de Dobble con tres elementos. Extraído de <http://thewessens.net/ClassroomApps/Main/finitegeometry.html?topic=geometry&id=19>

los dibujos de las piezas del Tetris? Se necesitan siete objetos para hacer tarjetas con tres dibujos cada una (Figura 3). ¿Cuántas fichas distintas tiene el Tetris? ¿Es una curiosísima coincidencia? ¿Es más divertido que el original? Parece que no, hay pocas tarjetas, pero se podrían aumentar los dibujos en cada tarjeta y nombrarlos. ¿Qué ocurre si utilizamos Pentominós, Hexaminós? ¿Qué “eneminós” nos interesa utilizar para tener ocho dibujos en las tarjetas?

Sintetizando todas las ideas, destacamos dos elementos importantes en el esquema propuesto. El papel del profesor es el de plantear muchas y buenas preguntas, utilizando el juego para contextualizar los contenidos matemáticos, con lo que aporta un enfoque funcional para que el aprendizaje sea más significativo. El estudiante debe encontrar las respuestas y, además de jugar, profundizar en el análisis y gestionar el juego, no limitándose a adoptar una postura pasiva de quien hay que entretener. Estas pueden ser las reglas del juego.

REFERENCIAS

- Ausubel, P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Flores, P., Ramírez, R. y del Río, A. (2015). Sentido espacial. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 127-146). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Flores, P., Ramírez, R. y Ruiz-Hidalgo, J.F. (2016). Variación matemática de juegos de ingenio. *Actas del XVI Congreso sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*.

- Matemáticas ni más ni menos*. SAEM THALES. Jerez de la Frontera, Cádiz. Recuperado el 5 de diciembre desde <https://thales.cica.es/xviceam/actas/pdf/ta09.pdf>
- Ramírez, R. y Flores, P. (2016). Planificar el enriquecimiento para alumnos de alta capacidad matemática: reposo curricular. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 83, 33-41.
- Ramírez, R., Flores, P., Ruiz-Hidalgo, J. F. y Fernández-Plaza, J. A. (2016). Modificación de juegos para el diseño de tareas. *Actas del XVI Congreso sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Matemáticas ni más ni menos*. SAEM THALES. Jerez de la Frontera, Cádiz. Recuperado el 5 de diciembre desde <https://thales.cica.es/xviceam/actas/pdf/ta05.pdf>
- Werbach, K. & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press, Philadelphia, PA.