

Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra?

José Muñoz
Juan Antonio Hans
Antonio Fernández-Aliseda
Grupo Alquerque. Sevilla

Resumen: *Hay personas que cuando hablan de la gesta de Cristóbal Colón lo citan como el descubrimiento de un nuevo mundo, como si los pueblos que ya vivían en ese continente no hubiesen existido. De forma similar, hay profesores de matemáticas que se han volcado con toda pasión a la filosofía de la gamificación en la enseñanza, sin pararse a pensar si esa metodología pudiera tener un pasado reciente. Además, hay compañeros que plantean el acercamiento a la gamificación de una manera, en nuestra opinión, contraproducente. En este artículo comenzaremos explicando qué se entiende por gamificación, de dónde ha surgido y los aspectos que vemos preocupantes en la forma de implantarlo en la enseñanza de nuestra materia. Completaremos el artículo con una muestra de juegos que se han aplicado en nuestras aulas en las últimas décadas: juegos versátiles, diversos, atractivos, baratos, fáciles de construir, motivadores...*

Palabras clave: *Juegos, matemáticas, gamificación, materiales, didáctica.*

Gamification in mathematics, a new approach or a new word?

Abstract: *There are people who, when they talk about the deed of Christopher Columbus, refer to it as the discovery of a new world, as if the people who already lived on that continent would not have existed before. Similarly, there are mathematics teachers who have devoted themselves with passion to the philosophy of gamification in teaching, without stopping to think if that methodology could have a recent past. In addition, there are colleagues who raise the approach to gamification in a way, in our opinion, counterproductive. In this article we will begin by explaining what is meant by gamification, where it has come from and the aspects that we see concerning in the way of implanting it in the teaching of our subject. We will complete the article with a sample of games that*

have been applied in our classrooms in the last decades: versatile games, diverse, attractive, cheap, easy to build, motivating ...

Keywords: *Games, mathematics, gamification, materials, didactics.*

1. INTRODUCCIÓN

Vivimos en un país donde se acogen con fervor las nuevas corrientes que nos llegan, especialmente las estadounidenses. Y muchas veces abrazamos esas ideas sin pararnos a ser críticos con su aplicación e incluso con su historia y desarrollo. Un ejemplo lo tenemos en la fiesta de Halloween que se ha abierto camino en nuestra cultura llegando desde los Estados Unidos, gracias especialmente a las películas y series americanas de entretenimiento. Quizás no todos sepan que esa fiesta se basa en la festividad irlandesa de los antiguos pueblos celtas, que fue adaptada en el continente americano sin ser autóctona. A veces nos suele ocurrir lo mismo con las modas y costumbres que importamos sin pararnos a pensar si eso ya está en las nuestras, aunque sea de otra forma.

Hoy queremos hablar de la nueva moda de la *gamificación*, como una metodología tecnológica para desarrollar las capacidades de los alumnos, que propone juegos, predominantemente digitales, para obtener una serie de beneficios. Aunque como veremos la *gamificación* se aplica en todos los procesos sociales, de pronto ha comenzado a aplicarse en el mundo educativo y, en particular, en la enseñanza de las Matemáticas. Así nos encontramos con profesores que plantean la *gamificación* como una sensacional herramienta, nueva en la enseñanza, hablando de sus fabulosas prestaciones, pero presentando experiencias aisladas, sin pararse a realizar un estudio de sus resultados, y, muchas veces, fuera de un contexto educativo real.

Los que llevamos muchos años trabajando con la herramienta de los juegos educativos como recurso importante en las aulas, observamos con estupor cómo hay compañeros que se lanzan de cabeza a la nueva corriente sin tener en cuenta el proceso seguido por la didáctica de las matemáticas en nuestro país y el profundo trabajo sobre juegos en el aula que se ha realizado en las últimas décadas. Ese adentrarse con un ansia desmedida en la *gamificación*, sin haber pasado previamente por la utilización de juegos educativos en el aula, nos recuerda el proceso de otros que se lanzaron como desaforados al uso de las nuevas tecnologías, en concreto el ordenador y los programas de geometría dinámica o cálculo simbólico, sin haber pasado por el uso de las calculadoras. Y así, se daba la paradoja de profesores que negaban el uso de calculadoras en el aula aunque estaban abiertos al uso de ordenadores como apoyo a las clases o a las actividades de los alumnos.

También hay compañeros que llaman *gamificación* al uso de juegos, sin el requisito digital, en el aula de matemáticas, lo que produce confusión terminológica.

El objetivo de este artículo es doble. Por un lado plantear la idea de *gamificación*, pues hemos comprobado que muchos compañeros no saben bien qué es y otros andan un poco deslumbrados con la atención mediática que se está dedicando a este término, y por otro, y para completar este enfoque, reivindicaremos lo que se ha llamado “aprendizaje basado en juegos” y añadiremos un muestrario de ejemplos para que se vea la versatilidad, la adaptabilidad y la amplitud de este apasionante mundo del juego que algunos llevamos décadas practicando en nuestras clases.

Pero antes de presentar nuestra propuesta en este campo, lo primero es ver someramente en qué consiste la *gamificación*.

2. GAMIFICACIÓN, ¿PERO ESO QUÉ ES?

Normalmente se usa el término *gamificación* como traducción española del término anglosajón *gamification* (formado sobre *game* –juego–), aunque no está registrado en el Diccionario de la lengua española. También se suelen usar alternativas como *ludificación* (propuesta por la Fundación del Español Urgente¹) o incluso hemos visto referirse a ello con el vocablo *juguatización*; todos ellos horrorosos desde un punto de vista fonológico.

Este término fue creado en el año 2003 por el británico Nick Pelling, diseñador y programador de software dedicado a las empresas. Su enfoque era que se podían transformar en juegos muchas situaciones sociales y empresariales con el fin de conseguir unos objetivos precisos, especialmente potenciar el desarrollo de esos elementos entre los usuarios. A pesar de haberse acuñado en el año 2003, realmente no se utilizó por primera vez hasta el año 2008, por lo que podemos observar que es un concepto muy reciente.

Básicamente la *gamificación* consiste en aplicar dinámicas típicas de los juegos en situaciones no recreativas para cambiar o potenciar la motivación y la respuesta de los individuos ante la consecución de determinados objetivos.

La *gamificación* utiliza, pues, dinámicas propias de los juegos, especialmente de los videojuegos, en contextos no lúdicos, que pueden ser profesionales, sociales, educativos, etc. Su objetivo primordial es conseguir modificar el interés de una parte de la población hacia un determinado producto o situación. En muchas ocasiones se utiliza para fidelizar a los usuarios o seguidores de un determinado producto, por ejemplo, en las redes sociales, pero también para mejorar la productividad, evaluar a determinados usuarios, reforzar la conducta de los individuos atrayéndolos hacia determinados resultados, etc.

Aunque inicialmente el término se creó dentro del mundo empresarial, posteriormente se ha extendido a muchos otros ámbitos de la sociedad, en particular al mundo educativo. Y ahí es donde vemos el problema. Una de sus prácticas más usuales es la de premiar a aquellos usuarios que se implican especialmente en la actividad, basando gran parte de su potencial en esa recompensa, para despertar y mantener así el interés del jugador en todo momento.

Por ello, en este tipo de juegos se utilizan, entre otras, las siguientes técnicas:

- Plantear retos a resolver individualmente o en equipo para conseguir unos objetivos recompensados.
- Crear desafíos entre los usuarios.
- Acumular puntos para obtener regalos o premios.
- Escalar niveles en las clasificaciones, para poder quedar por encima de otros competidores.

1. Fundéu-BBVA. <https://www.fundeu.es/recomendacion/ludificacion-mejor-que-gamificacion-como-traducccion-de-gamification-1390/>

3. ¿ES TODO TAN MARAVILLOSO?

Vemos que esta mentalidad, propia del mundo empresarial, es la misma que se está llevando a la educación y no tenemos nada claro que sean planteamientos adecuados en la acción educativa; se fomentan la competitividad, el estatus conseguido en la clasificación y la recompensa obtenida como factores fundamentales de la *gamificación*.

La introducción de la *gamificación* en la educación está coincidiendo con la expansión de la industria del ocio, del juego y del entretenimiento, como señala en su artículo “El “cuento” de la *gamificación*”² José Luis Pérez Tornero, experto y consultor de la UNESCO y uno de los principales referentes en la educación dentro de la alfabetización digital y mediática, que indica que aunque la *gamificación* tiene sus virtudes educativas, su endiosamiento actual es totalmente contextual y se basa en la expansión de la industria del ocio y del fomento de la competitividad.

Creemos peligroso lanzarse, siguiendo la ola de la nueva moda, a utilizar estos juegos recompensados sin pararse a ser críticos con las consecuencias y los logros a medio y largo plazo. Todos los que hemos utilizado algún tipo de recurso novedoso en el aula sabemos la poderosa atracción y motivación que se crea en los alumnos cuando se encuentran ante algo que se sale de lo corriente. Pero también sabemos por experiencia que cuando esa dinámica se repite comienza a perder la capacidad de modificar el comportamiento del alumnado.

Si nos fijamos en los ejemplos de *gamificación* en matemáticas encontramos, por un lado, juegos digitales donde los alumnos tienen que realizar una serie de pruebas para lograr un objetivo, exactamente igual que ocurre en los videojuegos. Hay muchas páginas que permiten la creación de esos videojuegos planteando preguntas para poder alcanzar una serie de objetivos. Nuestra experiencia con el uso de las nuevas tecnologías es que la repetición de ese tipo de actividad termina provocando el hastío y el aburrimiento en el alumnado que pretendemos motivar, pues si bien aquellos alumnos descolgados se animan poderosamente al enfrentarse ante algo nuevo, en cuanto tienen que aplicar unos conocimientos que no tienen, y que no suelen aprender con estas actividades, terminan desconectando rápidamente. También han proliferado, según se ve en artículos, y en encuentros y jornadas de Matemáticas, las famosas *escape room* o juegos de escape³, que vuelven a presentar el mismo problema: crean una gran expectación cuando se realizan la primera vez, pero como no se pueden volver a repetir, o si se hace todo resulta conocido, pierden el potencial de motivación que tenían al inicio.

Este tipo de actividad tiene además el inconveniente de necesitar mucho trabajo para su elaboración y no ser fácil de modificar para adaptarlo a otros alumnos o para volver a realizarlo con otros contenidos, algo que no ocurre con el juego usual ya trabajado en décadas anteriores y del que somos firmes defensores.

2. Consultar en <https://jmtornero.wordpress.com/pereztornero/>

3. Actividad de ocio que se practica en equipo y que tiene como objetivo salir de una habitación en la que se está encerrado, para lo que se requiere lógica, inteligencia y deducción. Fundéu-BBVA.

4. ¿Y ESTO ES NUEVO?

Los juegos han acompañado siempre a la humanidad. Se considera que el *Juego real de Ur*, de la antigua Mesopotamia, es uno de los más antiguos que se conoce (antes del 2 600 a. C.). El recorrido de ese juego, similar al *Juego de la Oca*, tenía un objetivo, que era llegar a convertirse, teóricamente, en un ente divino pasando por hechos relacionados con la vida cotidiana. ¿Podríamos considerar esto como *gamificación*?

No es intención de este artículo hacer un recorrido por los juegos en la enseñanza. Seguro que todos nuestros lectores comenzaron, en sus primeros años, aprendiendo conceptos, comportamientos, formas de reaccionar y se prepararon para la vida social a través de los juegos, tanto en casa como en la escuela. Sí queremos hablar sobre la utilización en las últimas décadas de juegos en el aula de matemáticas.

No cabe duda que convertir en juego una actividad aburrida o repetitiva puede llegar a hacerla atractiva y motivante. Los juegos motivan, refuerzan destrezas y conocimientos, fomentan la competencia y estimulan las habilidades sociales. Y por ello su uso constituye una metodología con bastante tradición y seguidores.

Aunque los que han descubierto actualmente la *gamificación* como metodología educativa no lo sepan, se llevan décadas utilizando juegos como recursos didácticos en matemáticas.

En la Wikipedia se hace una clara diferencia entre lo que se conoce como *ludificación* y el “aprendizaje basado en juegos”, indicando⁴: “El aprendizaje basado en juegos es un enfoque de enseñanza donde los alumnos utilizan juegos como recursos de aprendizaje o apoyo a la evaluación. Este tema conjuga específicamente la educación y los juegos, donde se construyen escenarios de enseñanza para alcanzar objetivos de aprendizaje previamente definidos a través de juegos. Mientras que la *ludificación* se basa en incorporar dinámicas o mecanismos de juego (puntos, *ranking*, insignias, reglas de juego, etc.) a procesos que de por sí no son muy “jugables”, valiéndose de la predisposición psicológica del ser humano para participar en juegos.”

Hace cuarenta años, la didáctica de las matemáticas sufrió un florecimiento como rechazo a las matemáticas anquilosadas que en ese momento se impartían, cada vez más alejadas del entorno cotidiano del alumnado. Con la irrupción del *Grupo Cero* de Valencia cambió radicalmente el enfoque que se le daba hasta entonces a la enseñanza, incorporando muchas referencias a la vida cotidiana, planteando actividades más cercanas al alumnado, incluyendo lecturas y artículos de la prensa. En la senda marcada por este grupo aparecieron, en otras comunidades, otros grupos en la misma línea: *Grup Zero* de Barcelona, *Grupo Azarquiel* en Madrid, *Colectivo de Didáctica de las Matemáticas* en Sevilla y muchos más. Éstos comenzaron a elaborar material didáctico para las clases de matemáticas y, ya en la década de los ochenta, aparecen los primeros juegos, tal como se indica en el texto de la Wikipedia, construidos expresamente para desarrollar contenidos matemáticos.

Durante las décadas de los años 80 y 90 una serie de profesores comienzan a investigar más profundamente en el desarrollo del juego matemático en nuestro país. Entre ellos

4. Consultar <https://es.wikipedia.org/wiki/Ludificaci%C3%B3n>

podemos citar entre otros a Miguel de Guzmán, Fernando Corbalán, Inés M.^a Gómez Chacón, Ana García Azcárate, Luis Ferrero o Jordi Deulofeu, que comienzan a estructurar y a analizar didácticamente la gran variedad de juegos que van surtiendo el material educativo para el trabajo en el aula.

¿Cuáles son las ventajas que vemos del aprendizaje basado en juegos? Aparte de la variedad de juegos, la adaptabilidad que tienen muchos de ellos que nos permite, con poco trabajo, adecuar un determinado tipo de juego a nuestros alumnos, algo que no hemos encontrado en la *gamificación* tal como se presenta actualmente.

Otra ventaja es la capacidad para utilizarlos en cualquier momento del proceso educativo. De esa manera hay juegos que pueden abordarse antes de ver un concepto en el aula y que nos permiten preparar el terreno para la aparición de ese nuevo concepto. En otras ocasiones podemos jugar a la vez que estamos aprendiendo un nuevo concepto con lo que utilizamos un potente recurso motivador, como es el juego, para conseguir que el alumnado aprenda a manejar los conocimientos que está adquiriendo. Incluso podemos utilizar el juego, una vez aprendido un concepto, para afianzarlo o en sucesivos años como repaso de los conocimientos necesarios para seguir avanzando. Esta versatilidad tampoco la hemos visto en los ejemplos que se suelen presentar de *gamificación*, en los que es necesario que el alumnado maneje muy bien los contenidos planteados en los retos para poder avanzar en el juego.

En el aprendizaje basado en juegos, éste se plantea como una actividad en la que el objetivo no es conseguir un premio que nos posicione por encima del resto de jugadores. Hay competencia pero no competitividad, que aunque comparten la misma raíz etimológica no significan lo mismo. Aunque como en todo juego nuestro objetivo es ganar o conseguir resolver el problema planteado, si nos encontramos con un solitario, lo mejor es el proceso en sí, el ser capaces de enfrentarnos al reto, buscar la mejora diaria y participar de una forma lúdica y motivadora en una actividad social que nos permite también aprender a desenvolvemos en la sociedad, donde nos vamos a encontrar con situaciones en las que deberemos seguir unas reglas para enfrentarnos a la resolución de un problema de cualquier tipo.

Como pensamos que quizás algunos compañeros están un poco deslumbrados con la novedad que significa la *gamificación*, y no conocen la poderosa y variada herramienta que ya tienen a su disposición, creemos que este monográfico realizado por personas con experiencia estudiando el uso de los juegos en el aula de Matemáticas, puede servir de guía para afrontar esta opción de una forma más rica. Es por ello que vamos a mostrar ahora algunas opciones de juegos.

5. EJEMPLOS DE JUEGOS EN CLASE DE MATEMÁTICAS

■ BINGO DE OPERACIONES

Nivel

Educación Primaria.

Juego de cálculo numérico

Juego para cualquier número de jugadores.

Material necesario

- Para el profesor o profesora: Quince tarjetas como las siguientes (figura 1), donde en la parte superior aparece la expresión a calcular y en la inferior el resultado de la misma (para comprobar fácilmente, al final, los valores obtenidos).
- Para los alumnos: Lápiz y papel.

Figura 1: Ejemplo de quince tarjetas para el *Bingo de operaciones*.

El triple de 2, menos 5. 1	$(6 + 8) - (5 + 7)$ 2	El doble de 1, más la mitad de 2. 3
$12 \times 5 : 15$ 4	$(100 : 5) : 4$ 5	La tercera parte de 15, más 1. 6
$22 - 8 - 13 + 6$ 7	$36 : 9 \times 2$ 8	La cuarta parte de 20, más 4. 9
$7 \times 3 + 4 - 15$ 10	El doble de 5, más 1. 11	La mitad de 6 por 4. 12
$18 : 2 + 4$ 13	$28 - 12 + 4 - 6$ 14	$15 + 4 - 4$ 15

Reglas de juego

- Antes de comenzar el profesor o profesora baraja las tarjetas y los alumnos construyen su cartón de bingo eligiendo aleatoriamente seis o nueve números (según se desee que el juego dure menos o más), entre el 1 y el 15 ambos inclusive, que colocarán en un rectángulo o en un cuadrado respectivamente. Se escriben en la pizarra (o se proyectan como diapositivas) las operaciones de las tarjetas, los alumnos las realizan y si el resultado está entre sus seleccionados lo tachan de su lista.

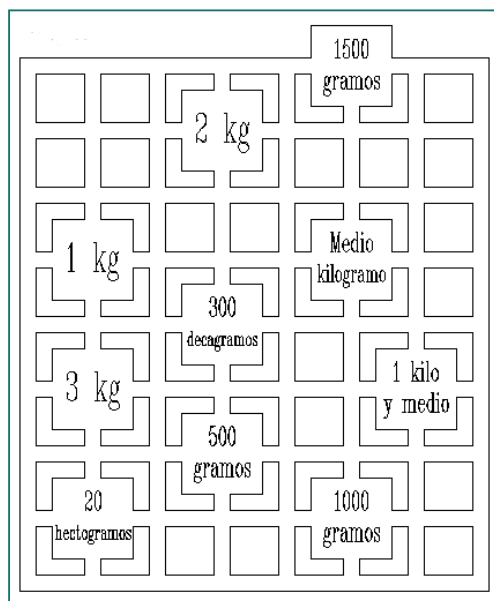
Objetivo

- Ser el primero en tachar las 6 o 9 cifras seleccionadas.

■ CADA OVEJA CON SU PAREJA

Nivel

Educación Primaria.



Juego tipo

Laberinto sobre medidas.

Jugadores

Juego individual.

Material necesario

Para cada alumno o alumna:

- Un tablero como el de la figura 2 que simula una ciudad formada por calles paralelas y perpendiculares y plazas donde se incluyen los conceptos que queremos relacionar.
- Lápiz y goma de borrar (fig. 2).

Figura 2: Ejemplo de tablero para el juego *Cada oveja con su pareja*.

Reglas de juego y objetivo

- Unir mediante líneas los conceptos que son equivalentes con las siguientes condiciones:
 1. Las líneas tienen que pasar por las calles de la ciudad.
 2. Las líneas no pueden atravesar las plazas donde están los conceptos.
 3. No pueden coincidir dos líneas en la misma calle ni en un mismo cruce y, por consiguiente, dos líneas no pueden cruzarse.

Referencia

Esta actividad está basada en un pasatiempo llamado *Marcarrutas*, muy frecuente hace unos años en el cuadernillo de pasatiempos que acompañaba al suplemento dominical del periódico *El País*.

■ JUEGO RADICAL

Nivel

Educación Secundaria (Segundo ciclo).

Juego tipo

Sobre radicales.

Jugadores

Juego para dos, tres o cuatro jugadores.

Material necesario

- Dos dados cúbicos.
- Cinco fichas de colores distintos para cada jugador o jugadora si juegan dos, cuatro si juegan tres y tres si juegan cuatro.
- Un tablero como el siguiente (fig. 3):

Figura 3: Ejemplo de tablero para el *Juego radical*.

	2^3	$\sqrt[5]{2^4}$	$2 \cdot \sqrt{2}$	$2 \cdot \sqrt[3]{2}$	
$2^2 \cdot \sqrt{2}$	$\sqrt[3]{2^2}$	$2 \cdot \sqrt[3]{2}$	$2 \cdot \sqrt[5]{2^3}$	2^2	$2^2 \cdot \sqrt[5]{2^2}$
2^6	$2^2 \cdot \sqrt[5]{2^2}$		$\sqrt[3]{2^2}$	$2^2 \cdot \sqrt{2}$	$2^2 \cdot \sqrt[3]{2^2}$
$2 \cdot \sqrt[3]{2^2}$	2	2^5		$2 \cdot \sqrt[5]{2}$	2
2^2	$2^2 \cdot \sqrt[3]{2^2}$	$2 \cdot \sqrt[3]{2}$	2^2	$2 \cdot \sqrt[3]{2^2}$	$2 \cdot \sqrt{2}$
	$2^3 \cdot \sqrt[3]{2}$	2^4	$2 \cdot \sqrt[5]{2^3}$	$\sqrt[5]{2^4}$	

Reglas de juego

- Cada jugador o jugadora, en su turno, lanza los dos dados. Si en alguno de ellos sale un 1, se vuelve a lanzar hasta que salga un valor distinto de uno.
- De los dos valores obtenidos, el jugador o jugadora decide cuál será el índice de la raíz y cuál el exponente del radicando y construye un radical en el que la base del radicando será siempre 4.
- Simplifica el radical obtenido y coloca una de sus fichas en la casilla donde aparezca el resultado. Si no hay ninguna casilla libre con ese valor, se pierde el turno.
- Si algún contrario se percata de que la operación ha sido mal realizada, la ficha puesta se retira del tablero y se pierde el turno.

Objetivo

- Gana el primer jugador o jugadora que consigue colocar todas sus fichas sobre el tablero.

■ CUATRO EN RAYA ALGEBRAICO

Nivel

Educación Secundaria.

Juego tipo

Algebraico, de tablero y fichas.

Jugadores

Juego para dos jugadores.

Material necesario

- Tablero de expresiones de segundo grado (figura 4a).
- Regleta de factores de primer grado (figura 4b).
- 16 fichas de dos colores diferentes por participante, una de las cuales llamaremos ficha testigo. Las dos fichas testigo se colocarán sobre la regleta de factores y las restantes fichas sobre el tablero de juego.

x^2+x	x^2-3x+2	x^2-x	x^2-9	x^2-2x+1	x^2+x
x^2+2x+1	x^2-4	x^2-3x	x^2-4	x^2	x^2-4x+3
x^2+6x+9	x^2-x-2	x^2+4x+3	x^2+x	x^2-5x+6	x^2-6x+9
x^2-4x+4	x^2-1	x^2+4x+4	x^2+x-2	x^2+2x+1	x^2-x
x^2+5x+6	x^2-x-6	x^2-4x+4	x^2+3x	x^2-1	x^2+x-2
x^2	x^2-2x-3	x^2+3x+2	x^2+2x-3	x^2-2x	x^2-9

$x-3$	$x-2$	$x-1$	x	$x+1$	$x+2$	$x+3$
-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------

Figuras 4a y 4b. Ejemplo de tablero y regleta de factores para el juego *Cuatro en raya algebraico*.

Reglas de juego

Los jugadores echan a suerte quién empieza el juego.

- El primer jugador o jugadora comienza colocando sobre un factor de la regleta (figura 4b) su ficha testigo, y situando a continuación sobre otro factor (o sobre el mismo) la ficha testigo del otro participante. Realiza el producto de los dos factores señalados y coloca una de sus quince fichas restantes en la casilla correspondiente al resultado.
- El segundo participante coge su ficha testigo de la regleta y la coloca sobre otro factor, hace el producto de su factor y del que señala la ficha testigo del primer jugador o jugadora y ocupa con una ficha la casilla del tablero donde aparece el resultado.
- Para escoger su factor, el segundo participante debe seguir la estrategia del juego clásico del cuatro en raya:
 - *Conseguir lo antes posible, tener cuatro fichas alineadas en el tablero.*
 - *Ocupar una casilla para impedir que su adversario consiga alinear cuatro fichas.*
- El juego continúa con cada uno moviendo únicamente su ficha testigo y colocando, cada vez, una ficha en una casilla del tablero.
- Se puede ocupar la misma casilla de la regleta por dos fichas a la vez. Aunque esta regla se puede restringir si el profesor o profesora lo estima oportuno.
- Si un participante se equivoca en los cálculos, pierde su turno.

Objetivo

- Ser el primero en conseguir cuatro fichas en raya.

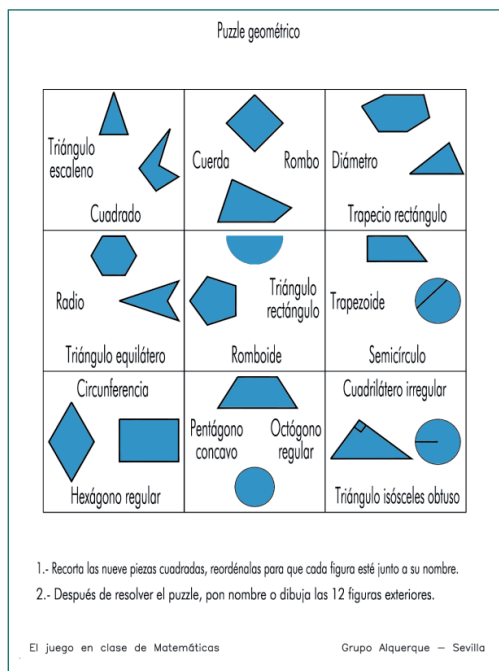


Figura 5. Ejemplo de nueve piezas para el *Puzzle geométrico*.

Regla de juego y objetivo

Colocar las piezas formando un cuadrado de tres filas y tres columnas, de forma que dos lados en contacto unan las rectas o figuras con sus nombres.

Comentarios

Este puzzle está construido de forma que las piezas deben colocarse en el mismo sentido en que se ven, es decir, no se puede colocar ninguna girada.

Obviamente siempre hay elementos que no están emparejados (los que quedan en el borde).

PUZLE GEOMÉTRICO

Nivel

Educación Primaria.

Juego tipo

Juego de geometría.

Jugadores

Juego individual.

Material necesario

- Para cada alumno o alumna: Un juego de nueve piezas como las de la figura 5.

■ DOMINÓ DE ÁREAS

Nivel

Educación Primaria.

Juego tipo

Juego de geometría.

Jugadores

Juego para varios jugadores.

Material necesario

- Para cada grupo de alumnos: 28 fichas como las de la figura 6.

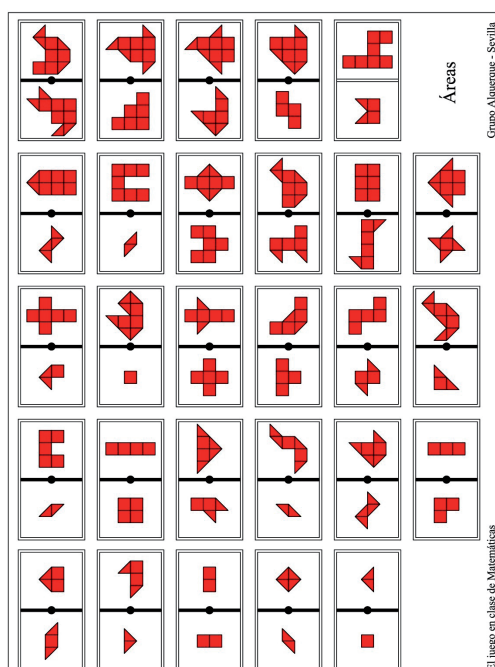


Figura 6: Ejemplo de piezas para el *Dominó de áreas*.

Reglas de juego y objetivo

Las reglas de juego son las clásicas del dominó: las fichas deben colocarse de forma que los dos cuadrados que las unen tengan una figura con la misma superficie.

Se reparten siete fichas por jugador o jugadora, que las oculta de la vista de los contrarios, si participan cuatro alumnos o alumnas; si son menos de cuatro las fichas que sobren se dejan boca abajo, en el centro, para que se “roben” cuando algún participante no pueda colocar alguna de las que ya tiene.

Ser el primero en colocar sus fichas.

■ CARRERAS DE MOTOS

Nivel

Educación Secundaria.

Juego tipo

Juego de probabilidad.

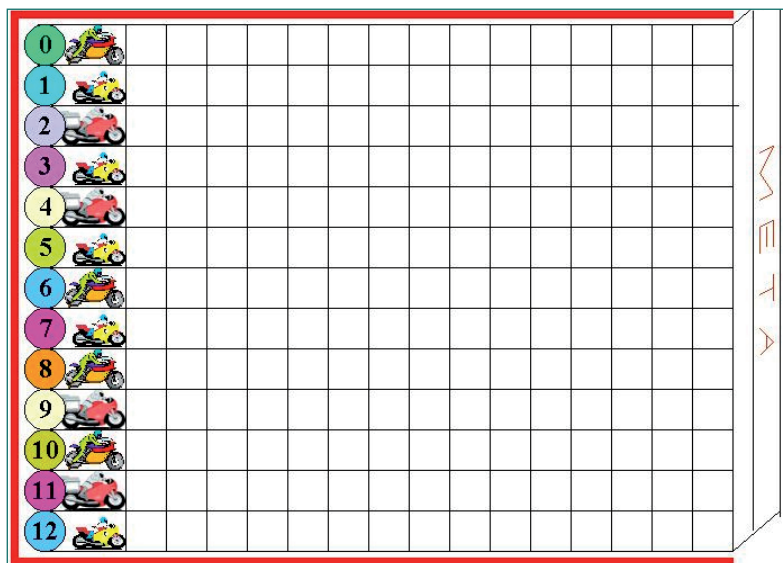


Figura 7: Tablero para la *Carrera de motos*.

Jugadores

Juego para varios jugadores.

Material necesario

- Dos dados cúbicos.
- Una ficha por jugador o jugadora.
- Un tablero como el de la figura 7.

Variante 1. La carrera va a más

Reglas de juego y objetivo

- Cada participante elige un número y coloca su ficha en la salida, en la casilla correspondiente al número.
- Los jugadores lanzan, por turnos, ambos dados. El jugador o jugadora cuyo número coincide con la suma de los que han salido en los dados avanza una casilla hacia la meta.
- Ser el primero que llega a la meta.

Variante 2. La carrera va a menos

Reglas de juego y objetivo

- Cada jugador o jugadora elige un número y coloca su ficha en la salida, en la casilla correspondiente al número.
- Los jugadores lanzan, por turnos, ambos dados. El participante cuyo número coincide con la diferencia de los valores que han salido en los dados (el mayor menos el menor) avanza una casilla hacia la meta.
- Ser el primero que llega a la meta.

■ LLEGAR A CIEN

Nivel

Educación Secundaria.

Juego tipo

Juego de estrategia.

Jugadores

Juego para dos jugadores.

Material necesario

Lápiz y papel.

Reglas de juego y objetivo

- Los jugadores eligen por turnos un número entre 1 y 10, y lo suman a los números elegidos anteriormente.
- Gana el primer jugador o jugadora que consigue sumar exactamente 100.

Figura 8: Ejemplo de partida de *Llegar a 100*.

Primer jugador	Segundo jugador	Suma total
10		10
	5	15
8		23
	8	31
7		38
	9	47
9		56
	9	65
10		75
	7	82
9		91
	9	100
Gana el segundo participante jugador		

Investigación

- Juega unas cuantas partidas.
- Intenta encontrar posiciones desde las que puedas ganar. Busca después otras posiciones desde las que puedas llegar siempre a esas posiciones ganadoras.
- Busca una estrategia que te permita ganar siempre, haga lo que haga el contrario (estrategia ganadora).
- Modifica ahora el juego e intenta encontrar la estrategia ganadora en cada caso:
 1. Solo se pueden elegir números entre 5 y 10.
 2. El primero que llega a 100 (o se pase) pierde la partida.
 3. Gana el primero que llega a 99. (¿Qué relación tiene este caso con el anterior?)
 4. Se eligen números entre 1 y 15 y gana el primero en llegar a 150.

6. Y ESTO NO ES TODO

Hemos seleccionado una serie de juegos que permite ver la variedad de posibilidades que tenemos para utilizar en clase, con bloques curriculares diferentes a niveles educativos diversos pasando por materiales distintos.

Los propios juegos que hemos presentado tienen, en su mayoría, una gran versatilidad. En ellos, salvo quizás en los dos últimos, es posible cambiar los conceptos que se trabajan adaptándolos a otros contenidos y otros niveles educativos. Por ejemplo, el *Bingo de operaciones* que hemos visto podemos adecuarlo a otros temas, como el máximo común divisor y mínimo común múltiplo de varios números; o a los lados de polígonos, donde se puede plantear el número de lados de un dodecágono, por ejemplo, o también la suma de los lados de un hexágono y un heptágono. Podemos utilizarlo en probabilidad de forma que los números a colocar en el cartón vayan desde 0 hasta 1 variando de 5 en 5 centésimas y las frases fuesen sobre la probabilidad de determinados sucesos. O incluso las preguntas pueden referirse a la resolución de ecuaciones de primer grado sencillas con soluciones entre 1 y 15.

También el *Juego radical* podemos modificarlo para trabajar, por ejemplo, con fracciones simplificadas y colocar en el tablero fracciones propias, de forma que con los números aparecidos tras tirar los dados, haya que formar una fracción con el numerador menor que el denominador, simplificarla y buscar el resultado en el tablero.

El *Puzle geométrico* se puede adaptar sin dificultad a cualquier contenido y modificar su tamaño (que influirá en el tiempo para su resolución). Para crear un nuevo puzle el proceso debe ser inverso al que se sigue al jugar con él. En una plantilla vacía comenzamos a escribir elementos emparejados y, una vez completa, se recorta y se reconstruye de otro modo antes de fotocopiar. Incluso se pueden diseñar las piezas de forma que haya que girarlas antes de colocarlas.

Ni que decir tiene que en el caso del *Dominó de áreas* podemos encontrar cientos de versiones con contenidos de todo tipo. Se puede incluso ampliar o disminuir el número de fichas que componen el juego, según el número de alumnos que vayan a jugar o el tiempo que le queramos dedicar a ese recurso.

Con el formato de cartas también hay una gran variedad de juegos matemáticos que aquí no hemos reseñado.

El juego es un recurso para aprender o para repasar contenidos, pero lo interesante didácticamente es no quedarse ahí. Como hemos visto en el último juego de *Llegar a cien*, lo que más nos debe interesar como enseñantes es el estudio posterior del mismo. Por ejemplo, en el de la *Carrera de motos*, que sirve como preparación a la introducción a la probabilidad, después de jugar lo adecuado es estudiar cuáles son los dorsales que tienen más posibilidades de avanzar, para lo que es recomendable hacer una tabla y ver todos los posibles valores de sumar o restar los resultados de lanzar dos dados y la frecuencia de su aparición.

En las referencias que siguen se puede encontrar un banco de recursos de juegos casi inagotable, sobre todo si deciden ustedes adaptar los juegos a su propio alumnado.

7. PARA SABER MÁS

- Corbalán, F. (1994). *Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Síntesis.
- Deulofeu, J. (2001). *Una recreación matemática: historias, juegos y problemas*. Barcelona: Planeta.
- Ferrero de Pablos, L. (1991). *El juego y la matemática*. Madrid: La Muralla S.A.
- García Azcarate, A. (2012). *Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Números y álgebra*. Madrid: Avinareta.
- García Azcarate, A. (2013). *Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Geometría*. Madrid: Avinareta.
- García Azcarate, A. (2013). *Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Probabilidad y geometría espacial*. Madrid: Avinareta.
- García Azcarate, A. (2015). *Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas. Funciones y más de álgebra y números*. Madrid: Avinareta.
- García Azcarate, A. *Pasatiempos y juegos en clase de Matemáticas*.
<https://anagarciaazcarate.wordpress.com/> Consultado 20/01/2019.
- Gómez Chacón, I. M. (1992). *Los juegos de estrategia en el currículum de matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Grupo Alquerque. Sección de juegos de la revista *SUMA*.
http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com_alphacontent§ion=13&category=77&Itemid=67 Consultado 20/01/2019.
- Grupo Azarquiel (1991). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Grupo Cero de Valencia (1995): *Matemáticas para la Secundaria Obligatoria. 3 vol.* Madrid: MEC y Edelvives.
- Guzmán, M. (1989): Juegos y matemáticas. *SUMA*, 4, 61-64.
- Hernán, F. y Carrillo, E. (1988). *Recursos en el aula de Matemáticas*. Madrid: Síntesis.