

Juegos de estrategia para estudiantes de Secundaria y Bachillerato Jogo de estratégia para alunos do ensino básico e secundário

Javier Ribelles Sánchez, Carmen Zuleta de Reales Toro y Juan Núñez Valdés

Fecha de recepción: 01-07-26
Fecha de aceptación: 26-08-26

Resumen	En este artículo se describen siete juegos de contenido matemático, no muy conocidos, que pueden servirles a los profesores de esta asignatura, tanto para motivar a sus alumnos como para facilitarles otras herramientas que les sean provechosas para la resolución de problemas. Se muestra también la implementación de algunos de ellos en el aula y se describe la experiencia validada. El doble objetivo del artículo es proporcionar al profesorado una serie de juegos de estrategia que pueda utilizar como recurso metodológico y, también, mostrarles a los alumnos algunas formas de razonamiento que no son las que se emplean habitualmente para resolver los problemas que se les plantean. Palabras clave: Gamificación; Juegos de estrategia; Recursos Matemáticos; Enseñanza de las Matemáticas.
Abstract	This article describes seven little-known mathematical games that can be useful to teachers of this subject, both to motivate their students and to provide them with other tools that are useful for solving problems. The implementation of some of them in a secondary school classroom is also shown, and the validated experience is described. The double objective of the article is to provide teachers with a series of strategy games that can be used as a methodological resource and also to show students some forms of reasoning that are not those usually used to solve the problems they are presented with. Keywords: Gamification; Strategy games; Mathematical resources; Teaching Mathematics.
Resumo	Este artigo descreve sete jogos de conteúdo matemático, não muito conhecidos, que podem ser úteis aos professores desta disciplina, tanto para motivar os seus alunos como para lhes proporcionar outras ferramentas que les sejam úteis na resolução de problemas. Apresenta-se também a implementação de alguns deles na sala de aula e descreve-se a experiência validada. O duplo objetivo do artigo é proporcionar aos professores uma série de jogos de estratégia que possam utilizar como recurso metodológico e, também, mostrar aos alunos algumas formas de raciocínio que não são as que são habitualmente utilizadas para resolver os problemas que lhes são apresentados. Palavras-chave: Gamificação; Jogos de estratégia; Recursos matemáticos; Ensino da Matemática.

1. Introducción

Aunque la Real Academia Española de la Lengua (en adelante, RAE) desaconseja su utilización, por ser un término proveniente de la palabra inglesa *gamification*, y aconseja en su lugar el empleo de la palabra «ludificación», es claro que la palabra «gamificación», incluida en el «Observatorio de palabras» se sigue utilizando mucho en el contexto de la enseñanza en países de habla española para designar al recurso metodológico consistente en el «empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas, con el objetivo de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos» (Universitat de València, sin fecha, párr. 1).

Actualmente, la gamificación está adquiriendo una gran importancia y está cada vez más frecuentemente utilizada como recurso metodológico en la enseñanza, no solamente en los centros educativos de secundaria y bachillerato, donde ya hace bastante tiempo que se lleva practicando, sino incluso en los universitarios, sobre todo en las universidades privadas, en las que su utilización se hace cada vez mayor, dados los enormes beneficios que les produce a los alumnos en el desarrollo de su aprendizaje.

Según los historiadores, se estima que hace entre 3.000 y 4.000 años que se originó en China un juego de mesa en el que tomaban parte dos jugadores. Por turnos, cada uno de ellos colocaba una de sus fichas, blancas o negras, en el tablero con la intención de «encerrar» a su rival. Conocido como el Go, se le considera el primer juego de estrategia pura de la historia. De hecho, ya es mencionado en el Libro XVII de las «Analectas de Confucio» (compendio escrito de una serie de charlas que Confucio impartió a sus discípulos, que fueron reunidas y escritas por estos), e incluso todavía es uno de los más populares del mundo (Chikun, 1997).

Una pregunta natural que surge entonces es la siguiente: ¿qué es exactamente un juego de estrategia pura?

Para poder definirlo correctamente conviene establecer primeramente qué es un juego de estrategia. Según Harold W. Kuhn, matemático californiano ganador en 1980 (junto a David Gale y Albert W. Tucker) del Premio de Teoría John von Neumann, y profesor de la Universidad de Princeton, los juegos de estrategia son los objetos que estudia la teoría de juegos, cuyo problema central es determinar, dados n jugadores $P_1, \dots, P_n$ y un conjunto de reglas Γ , cómo deberá jugar el i -ésimo jugador P_i para obtener el resultado más favorable para sí mismo (1953). Definido formalmente, y asumiendo que se trata de un juego que se acaba en un número finito de turnos y no es cooperativo, un juego de estrategia es una cuaterna (I, S, A, π) donde cada componente se define de la siguiente forma:

1. Un conjunto de jugadores $I = \{1, 2, \dots, n\}$, $n \geq 2$.
2. Un conjunto de jugadas $S = S_1 \times \dots \times S_n$, donde cada $S_i = \{s_{i1}, \dots, s_{in(i)}\}$ representa el conjunto de posibles estrategias para el jugador i .
3. Una familia de espacios probabilísticos $A = \{(\Omega(s), F(s), P(s)) \mid s \in S\}$, donde $\Omega(s)$ es el espacio muestral de todos los posibles resultados si se siguen las estrategias $s = (s_{1k(1)}, \dots, s_{1k(n)})$, $F(s)$ es el espacio de sucesos si se siguen las estrategias s , y $P(s)$ es la función de probabilidad asociada a los eventos posibles si se siguen las estrategias s .

4. Una función de posibles pagos $\pi: S \rightarrow V(F(s); \mathbf{R}^n): s \rightarrow \pi_s$, donde $V(F(s); \mathbf{R}^n)$ es el conjunto de funciones $\pi_s: F(s) \rightarrow \mathbf{R}^n$, que representa la función de cuánto gana cada jugador dependiendo los eventos posibles si se sigue la estrategia s . Estas π_s formarán una familia de funciones de pago $\pi_s: F(s) \rightarrow \mathbf{R}^n$, $\pi_s(\omega) = (\pi_{s1}(\omega), \dots, \pi_{sn}(\omega))$ cuya componente $\pi_{si}(\omega)$ representa cuánto gana el jugador i si se dan los sucesos ω al seguirse la estrategia s .

A partir de esta definición de Pelillo (2011) es sencillo definir qué es un juego de estrategia pura: Un juego de estrategia se denomina de estrategia pura si $F(s)$ solo tiene un elemento, independientemente de s , con probabilidad $p(s) = 1$.

Dicho con otras palabras y de forma más coloquial, un juego de estrategia está compuesto por un conjunto de jugadores, un número de estrategias posibles para cada uno, unos posibles resultados provenientes de cada una de esas estrategias, y una ventaja o desventaja para cada jugador dependiendo de estos resultados. Que el juego fuera de estrategia pura se traduciría en que solo hay un posible resultado por cada estrategia.

La importancia de este tipo de juegos reside en que, al no depender de componentes probabilísticas, siempre existirá una estrategia ganadora (o no perdedora, en caso de la posibilidad de empate) para alguno de los jugadores; y es por ello que son una de las mejores herramientas pedagógicas para mentes en periodo de rápido desarrollo, como los alumnos de instituto o preuniversitarios. En palabras de la matemática barcelonesa María Antònia Canals (1930-2022), experta en didáctica matemática, matemáticas recreativas y creadora del Proyecto Canals:

El juego tiene un valor enorme en sí mismo, me atrevería a decir que desde el comienzo de la asignatura más importante de la educación y de la escuela. Los niños pequeños, en cuanto empiezan a caminar, a ser personas más autónomas, juegan. Los adultos no hemos profundizado suficientemente en eso; el juego es una enorme asignatura pendiente. (Barcelona Metròpolis, 2017, párr 18)

A partir de esta exposición y con el objetivo de conseguir que los docentes de Matemáticas de la enseñanza secundaria y el bachillerato puedan trabajar de manera lúdica la teoría de juegos con sus alumnos, buscando no solo que se refuerce el pensamiento matemático en ellos, sino también que vean una vía de acceso asequible y entretenida a la asignatura, a la par que facilitarles una nueva herramienta que puedan utilizar en la resolución de problemas, en este artículo se describen las principales características de ocho juegos matemáticos de estrategia pura, con sus respectivas soluciones, de un contenido real, o al menos aparentemente matemático, y se indican también, en caso de tenerlas, las estrategias ganadoras y perdedoras de los mismos. Se describe también la validación de tres de ellos en un centro de enseñanza, realizándose un análisis estadístico de la experiencia realizada.

Para mayor información sobre juegos matemáticos, el lector puede consultar (Berlekamp, Horton and Kenneth, 1982) o (Muñoz, 2010), por ejemplo.

2. Juegos de estrategia matemática

En esta sección se describen 7 juegos de estrategia matemática que el profesor puede usar para motivar a sus alumnos en el gusto por la asignatura, al

tiempo de incrementar sus habilidades de razonamiento y dotarles de nuevas técnicas para la resolución de problemas.

2.1. Cram

El Cram es un juego en el que se usan fichas de dominó sobre un tablero $n \times m$ de ajedrez. En él, dos jugadores se turnan para colocar las fichas de manera vertical u horizontal, tal que estas cubran exactamente dos de las casillas del tablero. El último jugador en poder colocar su pieza de dominó será el ganador (Berlekamp, Horton and Kenneth, 1982).

La estrategia ganadora para n y m pares es sencilla: cada vez que el primer jugador coloque su pieza, el segundo solo tendrá que colocar la suya en la posición simétrica respecto al centro del tablero. De esta forma, el segundo jugador siempre tendrá garantizado poder colocar una pieza, y, por tanto, tendrá estrategia ganadora.

Si n es par y m es impar o viceversa, la estrategia es muy parecida, pero esta vez, la estrategia ganadora la tendrá el primer jugador. Este deberá colocar en su primer turno una pieza de dominó en el centro del tablero. Una vez hecho eso, independientemente de dónde juegue el segundo, esta vez será él quien podrá jugar respecto a la simetría central del tablero.

2.2. Las judías mágicas

En una pirámide como en la de la Figura 1 se colocan una cantidad predeterminada de judías, tal que no se encuentren en las casillas colindantes con el exterior (a partir de ahora las llamaremos «fronterizas»). El juego consiste en que dos jugadores se turnan para mover una judía a su elección, eligiendo, en caso de que la judía no esté en una casilla fronteriza, si moverla a la casilla superior izquierda o superior derecha; o, en caso de que sí esté en una casilla fronteriza, si sacarla del tablero o si moverla a la casilla superior hacia el interior de la pirámide. El jugador que saque la última judía de la pirámide se proclama el ganador (Planbeck, 2006).

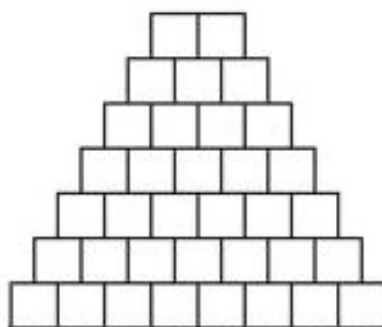


Figura 1. Colocación de las judías. Fuente: Elaboración personal (2026).

Estudiemos el juego primero para una sola haba, pues en ese caso la estrategia es sencilla. Si en un turno cualquiera el haba se encuentra en una casilla

fronteriza, el jugador correspondiente a este podrá sacarla y en ese caso ganará. En otro caso, ambos jugadores evitarán mover el haba a una de esas casillas exteriores pues si no, estaremos en el caso anterior y ganará el otro jugador. Sin embargo, esta estrategia no podrá repetirse indefinidamente, ya que la pirámide tiene una cúspide, y uno de los dos jugadores se verá obligado a jugar en una de las casillas exteriores. Observemos que, a cada ronda que pasa, el haba se habrá movido dos filas más arriba en la pirámide. Por tanto, si el haba se encuentra inicialmente en una fila impar ganará el primer jugador y si se encuentra en una fila par ganará el segundo (si se numeran las filas desde la cúspide).

Si hay varias habas, la situación es más complicada, pero es sencillo plantearlo de manera similar. Para ello, consideremos la suma de la fila de cada haba, llamémosla f . Con un razonamiento análogo al anterior, sabemos que f se mantendrá par o impar según si en la ronda anterior era par o impar, exceptuando el caso en el que un haba haya salido del tablero en una fila impar. A continuación, veamos que el jugador con ventaja puede evitarlo.

Si todas las habas se encuentran en la segunda fila, es claro que el primer jugador ganará, ya que el segundo jugador siempre estará obligado a colocar las habas en una casilla exterior. En otro caso, donde el primer jugador, en principio, tenga ventaja, es decir, f es par, podrá mover algún haba a una casilla no exterior, a partir de entonces, moverá la misma haba que el segundo jugador. Si el segundo jugador es el que en principio tiene ventaja, f es impar, siempre moverá la misma haba que el primer jugador.

Si el jugador que en principio está en desventaja jugase a una casilla interior, el que esté en ventaja jugará o en la primera fila, en ese caso la cuando juegue el otro no cambiará la paridad de f , o podrá jugar en una casilla interior. Si el jugador en desventaja juega en una exterior podrán darse dos casos:

- Si la fila es impar, el jugador en ventaja puede sacar la ficha, y al ser una fila par, la paridad no cambiará.
- Si la fila es par, el jugador en ventaja debe decidir no sacarla, pues si no f cambiará de paridad. Es decir, que el jugador en ventaja siempre podrá evitar que cambie la paridad de f . Por tanto, si f es impar, ganará el primer jugador y si es par, el segundo.

2.3. Adivinar el sombrero

N personas participan en un juego en equipo. A cada una de ellas se le da un sombrero con un color aleatorio entre N posibles (los colores se pueden repetir). Cada jugador ve únicamente el color del sombrero de sus otros compañeros, y no pueden hablar entre ellos. Después de un rato ambos dicen a la vez un color, y ganan el juego si alguno acierta el color de su propio sombrero. Teniendo en cuenta que pueden organizarse antes de que se les asignen los sombreros, ¿podrán conseguirlo?

Primero, para entender la adivinanza con más profundidad, consideremos el caso $N = 2$ y distribuyamos las distintas posibilidades tal como aparece en la Tabla 1.

Jugador A	Jugador B
Azul	Azul
Azul	Rojo
Rojo	Azul
Rojo	Rojo

Tabla 1. Distribución de colores

Entonces, podemos observar cómo realmente hay dos posibilidades: que ambos jugadores tengan el mismo color de sombrero o que no. Siguiendo este argumento podemos encontrar una estrategia ganadora: el Jugador A siempre dice el color del sombrero del Jugador B, y el Jugador B el color opuesto al del Jugador A; y así cubrirán los dos casos anteriores. De nuevo, presentándolo en una tabla (Tabla 2), podemos comprobarlo:

Sombreros		Anuncio	
Jugador A	Jugador B	Jugador A	Jugador B
Azul	Azul	Azul	Rojo
Azul	Rojo	Rojo	Rojo
Rojo	Azul	Azul	Azul
Rojo	Rojo	Rojo	Azul

Tabla 1. Comprobación de la estrategia

Con ello, efectivamente, ganarán en todos los casos.

A la hora de plantear esta situación para el caso general de N sombreros nos preguntamos cómo podemos interpretar las dos posibilidades: que los colores sean iguales o distintos. Si asignamos a cada uno de los colores un valor 0 o 1, observamos que en el caso en el que sean iguales, la suma de los dos sombreros siempre será par y en el contrario será impar.

Generalizando esta idea para el caso N , se le asignará a cada color y a cada jugador un número del 0 al $N - 1$. El número asignado a cada jugador, s_i , será una suposición de lo que suman todos los colores de los sombreros de cada jugador. Por tanto, sabremos que un jugador habrá asumido correctamente, ya que en total hay N de ellos y no se le habrá asignado el mismo número a ninguno. La estrategia será que cada jugador anuncie el color resultante de restar a s_i la suma de los colores que él ve S_i módulo N ; es decir, el resto de dividir dicha diferencia entre N : $s_i - S_i \bmod N$. Como alguno de los jugadores tiene asociado el número correcto, también acertará el color que dirá en alto, ya su sombrero será del color asociado el número $s_i - S_i \bmod N$, el número que suman los sombreros en total menos el número de los que ve.

2.4. Brussels Sprouts

El *Brussels Sprouts* es un juego de dos jugadores creado por John Conway y Michael S. Paterson en la década de 1960. Durante la partida primero el Jugador A elige el número de cruces (*Brussels Sprouts*) con el que se va a proceder, y después el Jugador B elige el orden de juego entre ellos dos. En una hoja de papel se dibujan tantas cruces como se había establecido, y por turnos ejecutan un movimiento siguiendo las siguientes reglas:

1. En cada movimiento se unen a través de una línea dos extremos libres de las cruces que hay en la hoja, y después se añaden dos extremos libres más dibujando un pequeño segmento que atravesase a la línea dibujada
2. La línea no deberá cruzarse a sí misma o a ninguna otra línea.
3. El pequeño segmento no puede coincidir con los extremos de la línea.
4. La línea no puede cruzar ninguna cruz.

Pierde la persona que no pueda realizar ningún movimiento. Por tanto, ¿quién tiene estrategia ganadora, el Jugador A o el Jugador B? (Rosenthal and Smalley, 2024).

Comenzaremos por ver que, llamando n al número de cruces que elige el Jugador A, el juego siempre termina representando una figura con $4n$ zonas cerradas, delimitadas por las líneas que han ido dibujando los jugadores y con un solo extremo libre en su interior. Para ello, en primer lugar, comprobamos que después de cada movimiento se eliminan dos extremos libres del total para añadir otros dos extremos libres al trazar el segmento que cruza la línea; en otras palabras, siempre hay el mismo número de extremos libres: $4n$. En segundo lugar, tenemos que un extremo libre será inutilizable si y solo si es el único en el interior de una zona cerrada y delimitada por las líneas dibujadas. En tercer lugar, vemos que una zona cerrada y delimitada por las líneas dibujadas debe tener al menos un extremo libre en su interior, porque sea cual sea la última línea que se ha dibujado para cerrarlo, un extremo libre ha tenido que ser dibujado con sentido hacia el interior de la zona. En cuarto lugar, cuando el juego termina ninguna zona cerrada y delimitada por las líneas dibujadas puede tener dos extremos libres en su interior, porque entonces se podrían unir y eso implica que el juego no ha finalizado en un primer lugar. Y finalmente, el juego debe terminar porque conforme avanza la partida los extremos libres se van uniendo entre ellos de tal manera que llega un punto donde se deben conectar dos cruces que están unidas, creando curvas cerradas que dejarán extremos inutilizados. Así, el juego queda reducido a una versión de sí mismo con menos extremos libres disponibles para usar en los movimientos y por tanto continúan aislándose sucesivamente.

Encadenando ahora los razonamientos establecidos en el párrafo anterior vemos que como el juego acaba con $4n$ extremos libres, todas las zonas cerradas y delimitadas por las líneas dibujadas tienen un solo extremo libre en su interior que además será inutilizable.

Consideramos ahora el caso con $n = 1$, en el que es fácil comprobar que solo hay dos posibles partidas (salvo simetría) y ambos acaban en 3 movimientos. Por tanto, añadiendo otra cruz (es decir, en el caso $n = 2$), se podrán hacer 5 movimientos más: uno por cada extremo libre de la nueva cruz, más un último movimiento que hace inutilizable al extremo libre que quedaba tras conectar ambas

cruces. Si procedemos con cada vez más cruces vemos que cada vez que añadimos una se suman 5 movimientos, por lo que el juego para el caso n terminará siempre en $5n - 2$ movimientos.

Finalmente, llegamos a la conclusión de que el Jugador B tiene estrategia ganadora: si el Jugador A dibuja un número impar de cruces, entonces el Jugador B decide empezar él mismo; y si el Jugador A elige un número par de cruces, entonces el Jugador B decide que empiece el Jugador A.

Mayor información puede verse en (Pritchard, 1982) y (Rosenthal and Smalley, 2024).

2.5. Chomp

El *Chomp* es un juego donde dos jugadores se turnan para comer una tableta de chocolate. Deben hacerlo de una manera muy peculiar, pues si eligen comerse una onza deberán comerse todas las que estén en el rectángulo formado por todas las onzas que se encuentren por debajo de ella o a su derecha, sin poder elegir no tomar ninguna onza. Sin embargo, la onza de arriba a la izquierda está envenenada, es decir, el jugador que la coma perderá (Berlekamp, Horton and Kenneth, 1982).

La estrategia para una tableta cuadrada es ingeniosa (véase Figura 2): si el primer jugador toma el cuadrado más grande posible sin tomar la onza envenenada, siempre podrá replicar la jugada del segundo jugador de manera simétrica en el lado opuesto al que juegue. La siguiente ilustración muestra una partida que sigue esta estrategia, donde la flecha azul señala la acción del primer jugador y la roja la del segundo.

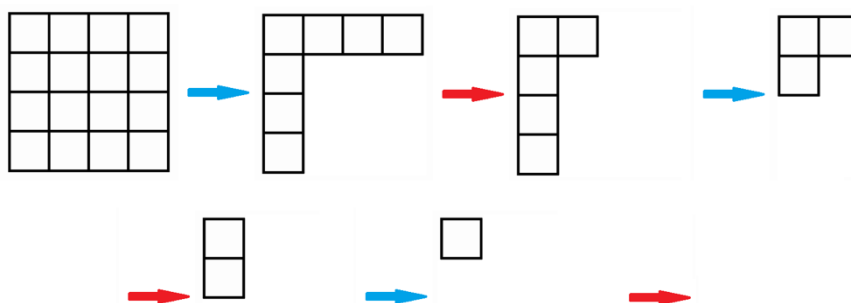


Figura 2. Tableta cuadrada en el juego *Chomp*. Fuente: Elaboración personal (2026).

Para una tableta rectangular no es tan sencillo encontrar una estrategia, aunque se puede garantizar que el primer jugador tiene una estrategia ganadora. Esto es ya que, en otro caso, el segundo la tendría y si el primer jugador se comiese únicamente la onza de debajo a la derecha en el primer turno, el segundo jugador tendría una respuesta que le garantizaría una estrategia ganadora. Sin embargo, a esa misma jugada podría haberla hecho el primer jugador en su primer turno, por lo que tendría también una estrategia ganadora.

2.6. Anti-3 en Raya Monocolor

En un tablero de tres en raya 3×3 y con un solo rotulador, 2 personas juegan al Anti-3 en Raya Monocolor. El Jugador A comienza jugando y después jugará el B. Por turnos, cada uno dibujará una X en una casilla a su elección, y pierde la persona que haga 3 en raya. ¿Quién tendrá estrategia ganadora? (Zaslavsky, 1982).

Vamos a ver que el Jugador A tiene estrategia ganadora. Asumamos que comienza dibujando una cruz en la casilla del centro y veamos cómo puede ganar. Comencemos por ver que, trivialmente, si ambos juegan bien, haya sido como haya sido la partida, es imposible perder en los turnos 1, 2, 3 o 4. Ahora bien, ¿se puede perder sin más remedio en el 5 turno? La respuesta es sí, en caso de que se haya llegado a una de estas dos disposiciones (Figura 3):

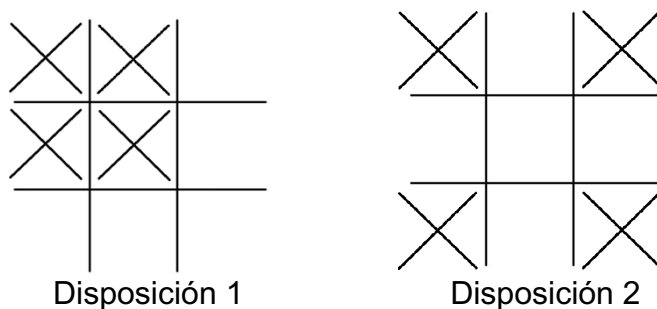


Figura 3. Dos disposiciones del juego. Fuente: Elaboración personal (2026).

Como el Jugador A es quién quiere evitar esta situación, pues si se pierde en el turno 5 significa que pierde él, le es suficiente con evitar llegar a cualquiera de las dos disposiciones de tablero anteriores en el turno 3. Como el Jugador A comenzó dibujando la cruz en el centro, llegar a la Disposición 2 es imposible, por lo que en realidad solo debe evitar llegar a la Disposición 1. Para ello tendrá que observar el tablero justo al hacer el Jugador B su primera jugada (el segundo movimiento de la partida):

1. Si el Jugador B ha dibujado una cruz en una esquina, el Jugador A simplemente jugará en otra esquina que no haga 3 en raya.
2. Si el Jugador B ha dibujado una cruz en un lado (ni centro ni esquina), el Jugador A dibujará la cruz en cualquiera de las dos esquinas del lado opuesto a aquel en el que estaba uno de los dos cruces.

Ahora el Jugador A se ha asegurado que no perderá en el turno 5. La siguiente pregunta es, ¿hay alguna disposición en la que no se pierda en el turno 6? La respuesta es sí (Figura 4):

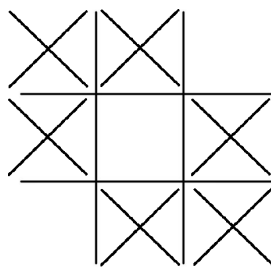


Figura 4. Disposición imposible en el juego. Fuente: Elaboración personal (2026).

Sin embargo, es imposible que se dé este tablero porque al comienzo de la partida el Jugador A ha dibujado una cruz en el centro. Por tanto, habrá necesariamente un tres en raya en el turno 6, y como es par eso significa que perderá el Jugador B.

2.7. Llegar al 100

En este juego, los dos participantes se turnan para decir números del 1 al 9 que se van sumando de forma acumulativa partiendo del 1. Ganará aquel de los dos que en su turno consiga que el número que diga haga llegar la suma 100.

Veamos que el primer jugador tiene estrategia ganadora. Este comenzará eligiendo el 9 para sumar 10. A partir de ahí, sea cual sea el número n que sume el segundo jugador, el primero sumará $10 - n$ a continuación. De esta manera el segundo jugador nunca llegará a ningún múltiplo de 10 (y en concreto tampoco al 100), mientras que el primero llegará a todos (y en concreto al 100).

3. Validación de la experiencia

En esta sección se describe y valora la experiencia realizada, con indicación de sus características y datos más importantes, siguiendo la línea de algunos artículos ya publicados, como los de (Albarracín, 2021) o (Manassero, Vázquez, 2024).

3.1. Datos técnicos de la experiencia

- Lugar: I.E.S. Torreblanca.
- Día de realización: martes, 27 de mayo de 2025.
- Número total de alumnos/as que realizaron la experiencia: 15, de los cuales 5 eran varones (33,3%) y 10 mujeres (66,7%). Estuvo presente y ayudó en toda la sesión su profesor de Matemáticas, quien también era el tutor del grupo, licenciado en esa disciplina.
- Material utilizado en la experiencia (véase Figura 5):
 - Cuestionario de 6 preguntas sobre juegos en la clase de Matemáticas.

- Cartulinas con las pirámides de celdas a utilizar en el juego de las habas.
- Paquete de garbanzos a repartir entre los alumnos para el juego anterior.
- 30 cintas de colores para colocárselas a los alumnos en la frente para el juego «Adivinar el Sombrero».
- Cartulinas con los tableros adecuados para el juego «Anti-3 en Raya».
- Rotuladores de colores para el juego anterior.



Figura 5. Estudiantes jugando con el material que se les facilitó. Fuente: Elaboración personal (2026).

3.2. Descripción de la experiencia

Como se ha indicado, la experiencia se realizó en el I.E.S. Torreblanca, sito en la barriada del mismo nombre de Sevilla, una de las más desfavorecidas de la ciudad. Por esta razón, el instituto acoge actualmente a alumnos con un perfil que, en general, deja la educación académica en un segundo plano. Incluso alguno de ellos manifiesta expresamente que no consideran el aprendizaje como algo importante para su futuro; y por ello, la tasa de fracaso escolar es media-alta. Por tanto, es importante dotar al alumnado de herramientas para animarlos y motivarlos a aprender en el aula.

No obstante, los alumnos de la clase en la que tuvo lugar la experiencia tuvieron un comportamiento excelente y casi todos manifestaron estar deseosos de terminar el bachillerato y cursar estudios superiores. Solo tres de ellos pidieron no participar en la dinámica, y es por ello que, para respetar esta petición, no están contabilizados entre los 15 estudiantes que realizaron la actividad.

El desarrollo de la sesión se realizó de la siguiente manera: durante los primeros 10 minutos, el profesor de la asignatura presentó a los autores a sus alumnos y les dijo que iban a mostrarles una serie de juegos matemáticos en los que tendrían que pensar en cómo jugar para resultar ganadores. A modo de ejemplo, uno de los autores le preguntó en primer lugar a los alumnos si sabían qué significaba la palabra «estrategia». Solo obtuvo la respuesta de un único alumno que dio una respuesta bastante acertada, pues dijo «Una estrategia es lo mismo que un plan». El autor le propuso seguidamente a ese alumno que jugara con él al juego «llegar al 100». Una vez finalizado el juego y tras la victoria del autor, el profesor les razonó a todos cuál era la estrategia ganadora y les propuso que lo pusieran brevemente en práctica con otros compañeros a la hora del recreo o incluso con sus familiares. También les preguntó cuál sería la estrategia si en lugar de llegar del 1 al 100 se pidiese que fueran del 100 al 1 restando para que, si más tarde llegaban a una solución, se lo comentaran a él y así valorar sus progresos.

En los siguientes 15 minutos, los otros dos autores del artículo pusieron en práctica el juego «las Judías Mágicas». Para ello, los agruparon por parejas y le repartieron a cada grupo una cartulina con la figura de la pirámide y unos cuantos garbanzos, explicándoles lo que tenían que hacer y comentándoles que pensasen un poco en la estrategia que deberían llevar a cabo para ganar. Pasados 10 de esos 15 minutos les explicaron cuál era la estrategia ganadora.

Tras este juego, los autores dedicaron otros 15 minutos a «Adivinar el Sombrero». Después de 10 minutos de ese tiempo, los autores dedicaron el tiempo restante a explicarles cuál era la estrategia ganadora y cómo tenían que haber procedido. Varios alumnos manifestaron al respecto que les había gustado mucho este juego y que lo consideraban muy interesante y divertido.

En los siguientes 10 minutos los autores pasaron a comentarles a los alumnos el juego «Anti-3 en Raya» que, por lo que se deduce del cuestionario que se verá a continuación, fue el juego que más les gustó. Para ello, volvieron a separar a los alumnos en grupos de 2 y los pusieron a jugar tras explicarles en qué consistía dicho juego, tras lo que les razonaron finalmente cuál era la estrategia adecuada para ganar.

Finalmente, los últimos 10 minutos de la sesión se dedicaron a que los alumnos rellenasen el cuestionario que se les presentó (Figura 7), que se muestra a continuación.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Departamento de Geometría y Topología

Juegos Matemáticos en el Aula
I.E.S. NOMBRE
Ciudad, 27 de mayo de 2025
CUESTIONARIO

INDICA SOLO TU NOMBRE PROPIO, SIN APELLIDOS:.....
y responde lo más detalladamente que puedas, por favor, a las siguientes preguntas. Si te falta espacio en algunas de ellas, puedes continuar escribiendo tu respuesta en la parte de atrás de este folio, indicando el número de la pregunta de la que se trata. Muchas gracias.

- 1.- ¿Crees que se debería jugar con más frecuencia en las clases de Matemáticas (con permiso del profesor, claro)?
- 2.- ¿Cuál de los juegos que se te han presentado hoy en clase te ha gustado más y por qué?
- 3.- ¿Qué es lo que te ha gustado más y lo que no del juego de las habas?
- 4.- ¿Qué es lo que te ha gustado más y lo que no del juego del sombrero?
- 5.- ¿Qué es lo que te ha gustado más y lo que no del juego del anti 3 en raya?
- 6.- ¿Conoces otros juegos relacionados con las Matemáticas, por ejemplo, de magia con cartas, de adivinación de números, de monedas, de dados, etc? Describe los

Figura 7. Modelo del cuestionario. Fuente: Elaboración personal (2026).

3.3. Análisis del cuestionario

El cuestionario lo cumplimentaron los 5 alumnos y 10 alumnas participantes de la experiencia.

A la primera pregunta, todos los alumnos respondieron que sí, que se debería jugar con más frecuencia en las clases de Matemáticas (100%).

Sobre la segunda pregunta, 1 alumno prefirió el juego de «las Judías Mágicas» (20%), 2 alumnos «Adivinar el Sombrero» (40%) y 2 el «Anti-3 en raya» (40%). Por lo que respecta a las alumnas, 1 de ellas (10%) prefirió el juego de «las Judías Mágicas», 3 el «Anti-3 en raya» (30%) y 6 el «Adivinar el Sombrero» (60%).

Referente la tercera pregunta, lo que más les gustó a 3 alumnos de «las Judías Mágicas» fue todo el juego en sí (60%), 1 alumno comentó que era muy competitivo (20%), y a 1 alumno le pareció interesante (20%). Lo que menos les gustó a 4 varones fue que era «difícil de adivinar» (80%), mientras que 1 respondió que «le había gustado muy poco» (20%). Siguiendo con la tercera pregunta y refiriéndonos ahora a las alumnas, lo que más les gustó de este juego a 3 de ellas fue que habían ganado (30%), 3 valoraron mucho la estrategia (30%) y 4 lo consideraron interesante (40%). Pasando ahora a lo negativo, a 3 alumnas no les gustó nada el juego (30%), a 2 no les gustó el haber perdido (20%) y las otras 5 alumnas restantes no contestaron (50%).

Con respecto a la cuarta pregunta, sobre el juego «Adivinar el Sombrero», a 4 alumnos les gustó todo (80%) y 1 destacó su estrategia (20%). Por el contrario, 2 de ellos alegaron falta de tiempo (40%) y los otros 3 no respondieron (60%). En el caso de las alumnas, a 4 de ellas les gustó mucho y les pareció interesante (40%), 3 lo consideraron divertido (30%) y otras 3 afirmaron haberse «reído mucho» (30%).

Como aspectos negativos, 6 de ellas dijeron que «era difícil de adivinar» (60%), 3 que no se pudiera hablar durante el juego (30%) y 1 no contestó (10%).

Sobre la quinta pregunta, referida al juego «Anti-3 en Raya», los 5 alumnos coincidieron en que les había gustado todo y lo consideraron muy divertido (100%), no poniendo ninguna objeción a este juego (100%). Por su parte, a 4 de las alumnas les gustó también todo (40%), a otras 4 el hecho de ganar (40%) y a 2 la estrategia que se les explicó (20%). Como aspectos negativos, 3 alumnas respondieron que no les había gustado mucho el juego (30%) y 7 no contestaron (70%).

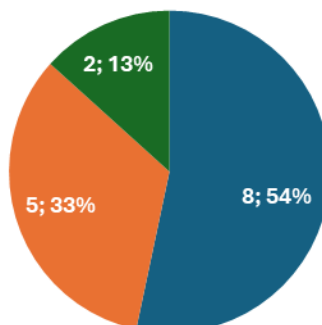
Finalmente, por lo que se refiere a la sexta y última pregunta, 2 alumnos varones comentaron que otros juegos que conocían eran algunos de sumas y restas que su profesor les enseñó (40%), 1 conocía el juego de los Puentes de Königsberg (20%) y 2 no contestaron (40%); mientras que 4 alumnas mencionaron también a los juegos de su profesor (40%), 1 indicó un juego de adivinar números (10%) y 5 no contestaron (50%).

Analizando a continuación de forma global algunos de estos resultados sin distinción de sexo, se tiene que todos los estudiantes respondieron afirmativamente a la primera cuestión (100%), y que a 8 de ellos el juego que más les gustó fue «Adivinar el Sombrero» (53,3%), a 5 el de «Anti-3 en Raya» (33,3) y a 2 «las Judías Mágicas» (13,4%).

La Figura 9 muestra de manera más visual y gráfica algunos de estos resultados comentados.

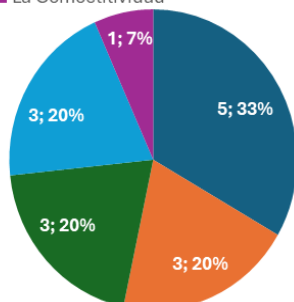
PREGUNTA 2 (TOTAL)

■ Anti-3 en raya ■ Colores ■ Habas



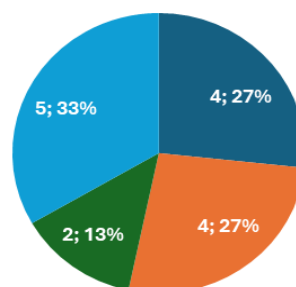
PREGUNTA 3.1 (TOTAL)

■ Es Interesante ■ Todo
■ La Estrategia ■ Haber ganado
■ La Comoetividad



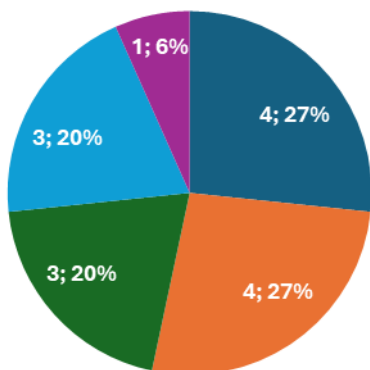
PREGUNTA 3.2 (TOTAL)

■ No me ha gustado ■ La Dificultad
■ Haber perdido ■ No sabe/No contesta



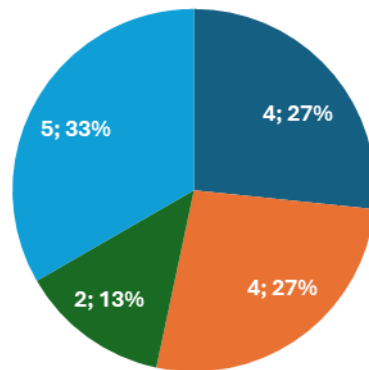
PREGUNTA 4.1 (TOTAL)

■ Todo ■ Es Interesante
■ Es Divertido ■ Me he reído mucho
■ La Estrategia



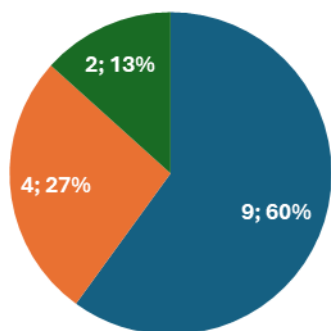
PREGUNTA 4.2 (TOTAL)

■ No me ha gustado ■ La Dificultad
■ Haber perdido ■ No sabe/No contesta



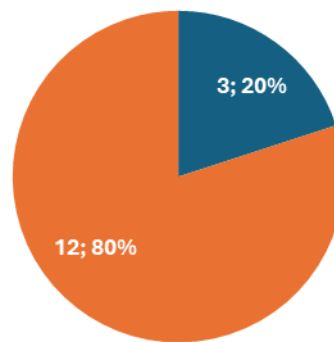
PREGUNTA 5.1 (TOTAL)

■ Todo ■ Haber Ganado ■ La Estrategia



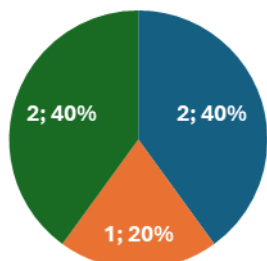
PREGUNTA 5.2 (TOTAL)

■ No me ha gustado ■ No sabe/No contesta



PREGUNTA 6 (ALUMNOS)

■ Juegos matemáticos coreanos
■ Puentes de Königsberg
■ No sabe/No contesta



PREGUNTA 6 (ALUMNAS)

■ Juegos matemáticos coreanos
■ Juegos de adivinar números
■ No sabe/No contesta

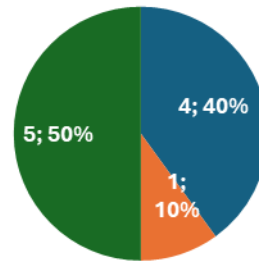


Figura 9. Diagramas de sectores de las respuestas al cuestionario. Fuente: Elaboración personal (2026).

4. Conclusiones

De la puesta en práctica en el aula de algunos de los juegos de estrategia que se consideran en este artículo, se extrae el hecho de que realizar esta actividad es muy beneficioso para los alumnos; pues, además de disfrutar con la propuesta en sí, el tratar de pensar cómo poder abordar estos divertimentos les supone a los estudiantes un gran reto. Además, una vez comprendida la estrategia a seguir, el hecho de que ellos mismos se planteen posibles modificaciones en el enunciado para conseguir variantes similares de esos juegos solo acrecienta lo positivo de esta práctica a futuro.

Con respecto al nivel en el que se encuentren los alumnos a los que se les puedan mostrar estos juegos, está claro que los de bachillerato poseen un nivel de conocimientos matemáticos que les permiten comprender perfectamente los razonamientos que acompañan a las estrategias. Sin embargo, es posible que los de secundaria carezcan todavía de algunos de esos conocimientos. En este segundo caso, los autores pensamos que una pequeña introducción por parte del profesor de esos conocimientos, obviando la totalidad y el rigor en sus explicaciones, podría también acompañar a la realización del juego. Así se les permitiría también a esos alumnos tratar de modificarlos y construirse sus propios juegos, lo cual es otro de los objetivos que el profesorado podría plantearse a la hora de utilizar este recurso metodológico.

5. Referencias

Albarracín, Lluís (2021). Una secuencia de actividades para desarrollar la visualización usando un videojuego, *Enseñanza de las Ciencias*, 39:2, 181-199.

Barcelona Metròpolis. (1 de abril de 2017). *Maria Antònia Canals. Hay que poder ser feliz en la escuela y en el trabajo*. <https://www.barcelona.cat/metropolis/ca/continguts/lescola-i-la-feina-tothom-hauria-de-ser-felic>

Berlekamp, E. R., Horton Conway, J., y Kenneth Guy, R. (1982). *Winning ways for your mathematical plays*. Academic Press.

Chikun, Cho (1997). *Go: A Complete Introduction to the Game*. Kiseido Publishing Company.

Educación 3.0 (sin fecha). <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/>

Manassero-Mas, María Antonia; Vázquez-Alonso, Ángel (2024). El impacto de los juegos epistémicos para aprender sobre naturaleza de la ciencia en primaria, *Enseñanza de las Ciencias*, 42-2, 173-195.

Muñoz Santonja, José (2010). *Ernesto el aprendiz de matemago*. Nivola Libros y Ediciones, S.L.

Pelillo, Marcelo (2011). *Game Theory in Graph-Based Computer Vision and Pattern Recognition*. Summer School on Graphs in Computer Graphics, Image and Signal Analysis, Bornholm, Denmark. <https://www.dsi.unive.it/~pelillo/Didattica/Artificial%20Intelligence/Old%20Stuff/Slides/Introduction%20to%20Game%20Theory.pdf>

Plambeck, T. E. (2006). *Advances in losing*. <https://arxiv.org/pdf/math/0603027>

Pritchard, D. B. (1982). "Sprouts". *Brain Games*. Penguin Books Ltd. pp. 169–171.

Rosenthal, Alex, Smalley, Logan (November 19, 2024). *Can you solve the trickster god riddle?* [Archivo de Vídeo]. Can you solve the trickster god riddle? - Alex Rosenthal <https://www.youtube.com/watch?v=hYo64qPEGw8>

Universitat de València (sin fecha). <https://www.uv.es/uvweb/laboratorio-innovacion-social/es/metodologia/let-surf-socinnolab/socinnolab-game/gamificacion-1286036452612.html>

Zaslavsky, Claudia (1982). *Tic Tac Toe: And Other Three-In-A Row Games from Ancient Egypt to the Modern Computer*. Crowell.

Primer autor: Ribelles Sánchez, Javier (España): Estudiante de Doble Grado en Matemáticas y Estadística en la Universidad de Sevilla. Participa en olimpiadas matemáticas y ayuda en la organización de otras. Colabora con el profesor Núñez en artículos de enseñanza de las matemáticas. E-mail: jribellessanchez@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8120-6882>.

Segundo autor: Zuleta de Reales Toro, Carmen (España): Estudiante de matemáticas en la Universidad de Sevilla. Participa y colabora con regularidad en olimpiadas matemáticas. Colabora con el profesor Núñez en artículos de enseñanza de las matemáticas. E-mail: carmenzuleta04@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8886-1042>.

Tercer autor: Núñez Valdés, Juan: Actualmente Investigador Honorario de la Universidad de Sevilla, es Licenciado y Doctor en Matemáticas y Farmacia, y doctor en Química por esa Universidad. Es vocal de la Junta Directiva de la Delegación Provincial de Sevilla de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES y autor de varias publicaciones sobre Matemáticas Recreativas y Divulgativas, así como también sobre Historia de las Ciencias en general, y de las Matemáticas, Farmacia, Química y Física, en particular. También tiene varias publicaciones sobre la temática de género. E-mail: jnvaldes@us.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8413-6735>