

Juegos de mesa como herramienta pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas

por

JOSÉ MIGUEL MAIMÓ OLIVER, MÓNICA ROSADO FONTANET Y LUIS CROS LOMBARTE
(CEIP Sant Antoni de Portmany, Ibiza; Escola Marinada, Montornès del Vallès, Barcelona;
Escola Pia de Sarrià, Barcelona)

En la era de la tecnología parecía que los juegos de mesa quedarían obsoletos, para nostálgicos o como pieza de coleccionista o de museo pero la situación de confinamiento y de restricciones de movilidad ha hecho que se hayan puesto de moda. Esto es una noticia genial ya que el juego de mesa tiene una gran cantidad de beneficios: ayuda a resolver problemas, generar estrategias y adecuarlas en función de las necesidades del momento, ayudan a aprender a gestionar la frustración de la derrota y la victoria, ayuda a tomar decisiones sobre la vida real sin las consecuencias de tomarlas en la realidad, ayuda a entender instrucciones y seguirlas y ayudan al desarrollo de la concentración, la memoria, la observación y la imaginación. Todo esto nos gustaría trasladarlo al aula y por esto, un grupo de personas relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, formamos el grupo SET cuyo objetivo principal es analizar juegos de mesa para ver su utilidad como herramienta para aprender matemáticas.

Después de cinco años desde la creación del grupo, hemos analizado más de un centenar de juegos, clasificándolos según el contenido que se puede trabajar en el aula, concretando a la edad que sería adecuado llevarlo a cabo y, si es necesario, adaptarlo para otros niveles o contenidos. En estos cinco años, hemos divulgado el uso del juego de mesa como herramienta pedagógica publicando recomendaciones de juegos, realizando talleres en escuelas y AFAs, participando en ferias de juegos de mesa, realizando actividades para el alumnado de diferentes etapas educativas y participando en congresos y jornadas de divulgación matemática.

En esta jornada pretendemos compartir con vosotros nuestra experiencia, primero en la selección de un buen juego para trabajar en el aula y segundo en cómo se ha de llevar al aula y finalmente compartiendo la experiencia llevada a cabo en un aula de sexto de primaria con el juego *El rey de los dados* y otra llevada a cabo en primero de ESO con el juego *Rondo*.

¿Qué puede aportar el juego de mesa al aprendizaje de las matemáticas?

Como ya hemos dicho, el juego es básico en el aprendizaje y, en particular, los juegos de mesa tienen multitud de beneficios que se pueden aprovechar en el aula. Los más evidentes son la resolución de problemas y la lógica. Por esto, cualquier juego de mesa podemos considerarlo adecuado para el aprendizaje de las matemáticas, como referencia el artículo de Navarro y Deulofeu (2016). En el tema de lógica, es cierto que en ningún currículum aparece como contenido que se deba trabajar, pero en todas las clases establecemos situaciones que una vez resueltas reconvertimos en otras similares empezando nuestra nueva propuesta como «y si...». Esto es lo que nos preguntamos cada vez que queremos hacer una acción en un juego o cuando analizamos la estrategia utilizada y volvemos a jugar, es lo que denominamos metajuego. En ocasiones lo hacemos sin ser conscientes que es lo que deseáramos que pasase en nuestras clases de mates.

Si hablamos de contenido, en muchos juegos es necesario el contaje, el azar o la geometría para establecer una estrategia ganadora, sin ser conscientes estamos trabajando contenido matemático.

Además del contenido, el principal aspecto que aporta el juego de mesa al aprendizaje de las matemáticas es su visión lúdica. Existe un estigma impregnado en la sociedad de que las matemáticas son aburridas, difíciles, formales y una larga etcétera de calificativos negativos que vienen de su aprendizaje en las escuelas. Acercar las matemáticas a la realidad, a situaciones palpables, hacer las matemáticas reales o vivenciarlas o introducir conceptos abstractos de manera manipulativa y lúdica ayuda a cambiar esa visión negativa. Entre todo el material que se ha ido introduciendo en las aulas para permitir el cambio de paradigma, se debería contar con el juego de mesa como una herramienta pedagógica más. El ejemplo más palpable de ese cambio de paradigma es cómo cambian su prejuicio adultos que han tenido una mala experiencia en las aulas con las matemáticas cuando, después de jugar a un juego, les explicas que están haciendo matemáticas y se las muestras, el efecto es increíble. Por lo tanto, ¿qué mejor que, a los adultos del futuro, evitarles el mal trago de sufrir siempre con las matemáticas y mostrarles su lado más amable y lúdico?, ¿qué mejor que enseñar matemáticas desde una emoción positiva que desde una emoción negativa? Seguro que esto nos ayudará a mejorar la estima por las matemáticas y ayudará a aprenderlas mejor.

Para llevar a cabo una acción pedagógica con el uso de juegos de mesa habrá que tener en cuenta ciertas cuestiones para que sea un éxito y no quede como algo anecdótico, «un rato de jugar».

El docente que lleva juegos de mesa al aula:

- Tiene que tener claro que el juego se lleva al aula con un objetivo pedagógico.
- Ha de conocer los juegos que se lleva para poder resolver las dudas que surgen y aceptar o denegar las posibles adaptaciones del juego que hagan los jugadores.
- Ha de tener claro el objetivo pedagógico que se quiere conseguir con el uso del juego que lleva al aula.
- En la sesión de juego ha de hacer presente lo que se ha trabajado en el ámbito de las matemáticas, la metacognición que se ha realizado.



IV Jornada de Educación Matemática en Aragón - 12 de marzo de 2021

A la hora de escoger juegos para llevar al aula hay que evitar juegos que tengan unas instrucciones poco claras, que tengan muchos elementos y de pequeño tamaño y que el tiempo de juego sea tan amplio que no permita poder hacer varias partidas y reflexionar sobre la estrategia del juego y ver las matemáticas que se han trabajado. Para eso aconsejamos los juegos que denominamos 5-10-15:

- 5 minutos para comprender las instrucciones. Una vez se esté jugando al juego hay que revisar que se juega de manera correcta y si se ha decidido hacer algún cambio, que este no modifique el objetivo pedagógico del juego. Una manera de dinamizar la comprensión de las instrucciones es hacerles llegar a las mismas a través de videotutoriales, de modo que en el aula simplemente haya que resolver dudas concretas y ponerse a jugar. También es una buena solución usar juegos que ya conocen los alumnos por haberlos jugado en cursos anteriores o en su casa.

- 10 minutos de juego, para poder jugar varias partidas y trabajar las matemáticas del juego.
- 15 euros de precio.

También sería adecuado un juego que costase 10 euros de precio y 15 minutos de juego.

Otra cosa que tenemos que tener en cuenta a la hora de seleccionar un juego para el aula es su «rejugabilidad»: entendemos por rejugabilidad las ganas de volver a jugar otra partida al acabarla, el «¿jugamos otra?». Si un juego al acabar no da ganas para volverlo a jugar, no cumple con la idea básica de emocionar y, por lo tanto, puede ser muy potente matemáticamente, pero no conseguirá asentar los conocimientos trabajados.



IV Jornada de Educación Matemática en Aragón - 12 de marzo de 2021

Podemos diferenciar el contenido matemático que se trabaja en los juegos de mesa según cómo se presentan:

- El contenido matemático se muestra de manera explícita, es decir, es necesario tener los conocimientos matemáticos para poder jugar al juego. Ejemplos de este tipo de juegos son *Mía*, *Código secreto 13+4*, *Alta tensión*, en el que el juego consiste en hacer operaciones o *La aventura de las tablas de multiplicar*, donde para jugar hay que conocer las tablas de multiplicar del 1 al 10.
- El contenido matemático está implícito en el juego pero, para jugar al juego, no es necesario tener conocimientos matemáticos. Para hacer presente las matemáticas realizaremos un listado de preguntas que ayuden a los alumnos a reflexionar, las matemáticas pueden estar en la estrategia o en las características del juego. Ejemplos de este tipo de juegos pueden ser el *Toma 6*, donde las cartas se agrupan según la multiplicidad del número, *El rey de los dados*, donde analizando la probabilidad de ganar unas cartas u otras se puede mejorar la estrategia ganadora o el *Ubongo*, donde se puede trabajar el cálculo de perímetros y áreas.
- Finalmente, el contenido matemático lo propone las adaptaciones que le hacemos. Hay juegos en los que la dinámica del juego es muy potente o una pequeña modificación permite trabajar conceptos abstractos desde la manipulación. Ejemplos de este tipo de juegos son el *Código Secreto 13+4*, pero incluyendo valores negativos, el *Halli Galli*, adaptado para convertir unos valores en negativos y otros en positivo y poder trabajar las operaciones con enteros.

A la hora de llevar el juego al aula también hay que diseñar la estructura que le daremos en ella:

- La temporización para la que asumiremos que la gran mayoría de las sesiones que tenemos son de 50 a 55 minutos y, en consecuencia, destinaríamos:
 - Alrededor de 15 minutos a la preparación inicial: organización espacial del aula, agrupación de alumnos, reparto de juegos, preparación del juego y comprensión de las reglas del juego por todos los jugadores.
 - Alrededor de 25 minutos a jugar al juego.

- Alrededor de 15 minutos para hacer presente las matemáticas que se han trabajado durante el juego y reflexionar sobre el trabajo relacionado, valoración de la sesión, metacognición...

En los juegos que tienen implícitas las matemáticas o en los juegos que se hacen adaptaciones y se trabajan acompañados por alguna ficha de reflexión, se puede alargar el periodo de juego y reducir el de hacer presente las matemáticas. En el caso de que se tenga previsto seguir con el mismo juego o hacer las preguntas de profundización en las matemáticas en sesiones posteriores, es imprescindible que se haga presente que la sesión ha sido de aprendizaje, no de juego, se pierde el sentido pedagógico de la sesión cuando el alumnado sale de la misma con la sensación de «hoy en clase hemos jugado».

—Agrupamiento, que dependerá del número de alumnos en el aula y del número de ejemplares del juego que se dispongan. Para decidir el número de jugadores por juego nos podemos orientar por la recomendación del juego pero debemos analizar lo que hace cada jugador desde que acaba su turno hasta que le vuelve a tocar jugar. Algunos juegos fomentan la concentración y los jugadores han de estar atentos a lo que juega cada uno ya que influye en su propio turno, o existen juegos en que el turno no es ordenado y se puede participar en cualquier momento. Estos juegos son los ideales para el aula, por contra los juegos en los que los jugadores desde que acaban su turno hasta que los vuelve a tocar no han de estar atentos o pasa mucho tiempo porque así lo requiere la dinámica del juego, no son buenos juegos para el aula ya que a veces, cuando un alumno no tiene nada que hacer, hace lo que no debe. Algunos juegos pueden estar diseñados para un número grande de jugadores pero nosotros lo podemos limitar en función de nuestra necesidad. Como soluciones para situaciones en las que disponemos de pocos ejemplares del mismo juego os damos las siguientes:

- Crear dinámicas de juegos con varios juegos que trabajen el mismo concepto e ir rotándolos entre los grupos de juego. Para hacer esto hay que tener presente que el tiempo de juego ha de ser similar para que se acabe la partida y la reflexión sobre el juego al mismo tiempo y hacer la rotación. Nunca es una buena opción acabar el juego sin llegar al objetivo del mismo que es establecer un ganador. Es muy frustrante para los jugadores haber creado una estrategia ganadora y no poder comprobar si es buena o no. En este caso es buena opción seleccionar juegos en los que se pueda acabar el juego tras un número determinado de rondas y que se pueda adaptar el número de rondas.
- Hacer espacios de trabajo diferenciado, donde tengamos un rincón con los alumnos trabajando con el juego, otro rincón donde otros alumnos estén trabajando con material manipulativo, otro rincón con otro grupo trabajando con el formalismo del concepto o haciendo una sesión de dudas o de explicación entre expertos... Se pueden hacer tantos espacios como sean necesarios, pero todos tienen que tener claro su trabajo en la sesión y que dure un tiempo similar. Tras diversas sesiones, todos los alumnos han de haber podido pasar por todos los espacios.



IV Jornada de Educación Matemática en Aragón - 12 de marzo de 2021

- Hacer que cada jugador sea un pequeño grupo de alumnos, 2 o 3, 4 empieza a ser complicado y más de 4 no es funcional. De este manera se puede agrupar a muchos alumnos en torno a un mismo juego, han de estar atentos para tomar decisiones y se fomenta el trabajo colaborativo, la compartición de información, el debate... Este planteamiento es ideal para los juegos solitarios, si está bien organizado es una buena propuesta para trabajar en grupos cooperativos.

Por último, está la cuestión de la evaluación y valoración del juego. Desde el punto de vista del docente lo primero que se tiene que analizar es si se ha conseguido el objetivo pedagógico que se perseguía, se puede hacer a través de algún tipo de prueba evaluativa a posteriori o a través de una rúbrica de observación. También se ha de valorar si el diseño de la sesión ha sido adecuado y listar aquellos aspectos a mejorar que se tienen que tener en cuenta para sesiones posteriores, con el mismo juego o con otros. También se puede obtener una calificación con las fichas de trabajo que se han usado durante la sesión. Desde el punto de vista del alumnado, se ha de pedir una valoración de la actividad para determinar si ha cumplido las expectativas creadas, si volverían a realizar una sesión de trabajo similar, y tienen que hacer una valoración crítica de lo que han aprendido durante la sesión. Tanto si se quiere hacer las valoraciones con fines calificativos como analíticos, recomendamos el uso de rúbricas para disponer de una valoración objetiva.

Para ilustrar cómo hacemos para aplicar en el aula el uso de juegos de mesa, compartimos dos experiencias, una realizada en 6.º de primaria con el juego *El rey de los dados*, trabajado a partir de hacer preguntas y otra de 1.º de ESO con el juego *Rondo*, usándolo con una adaptación.

Experiencia de aula con *El rey de los dados* en 6.º de primaria en el CEIP Sant Antoni de Portmany

El rey de los dados es un juego diseñado para trabajar el azar y la probabilidad en el que los jugadores son los monarcas de un reino que tienen que poblar reclutando pobladores. El rey que consiga reclutar a los convivientes más populares, con mayor puntuación, ganará la partida y será el rey de los dados. Para reclutar pobladores se colocan 6 cartas de jugadores boca arriba en la mesa, en la parte baja de las cartas aparece una combinación de colores o valores que es lo que se tiene que conseguir con 6 dados puntuados de 1 a 6 con dos caras de cada color, verde, azul o rojo. Para conseguir la combinación de la carta deseada por el jugador, se tienen tres tiradas de dados, de las que se pueden reservar dados de una a otra tirada. Cuando se consigue una combinación de alguna de las cartas boca arriba, el jugador se queda con la carta y esta se sustituye por otro personaje. Si tras las tres tiradas no se consigue ninguna combinación recibes una carta de habitante negativa. Junto a las cartas de pobladores también están las cartas de poblado. Cada poblado corresponde a una categoría de pobladores, de forma que si al ganar una carta de poblador este coincide en posición con su poblado también se conseguirá esta carta y su puntuación. El juego se acaba cuando se acaban las cartas de un poblado, las cartas de pobladores o las cartas de pobladores negativas.

Aunque en el juego es fundamental la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre probabilidad, se puede jugar al juego sin saber nada de probabilidad. Por lo tanto, para aquellos alumnos que no ven las matemáticas en el juego, más allá del conteo final de puntos, se les tiene que hacer presente a través de una serie de preguntas que tendrán que responder en pequeño grupo al finalizar la parte de juego. Esto lo conocemos como metacognición o procesos mentales del juego: es la parte más importante del juego, ya que si no se van con la idea de solo haber jugado. Con la metacognición se pretende que cada alumno valore su forma de jugar y se enfrente a una serie de situaciones que suelen suceder en el juego para ver cómo actuaría. También es el momento en el que toman conciencia de los contenidos matemáticos que han trabajado. Para hacerlo más potente preparan un vídeo sobre el juego y los procesos mentales para las familias de clase.

El rey de los dados se lleva a clase durante un trimestre junto con otros dos juegos. Se hacen 3 sesiones por juego, es decir, un total de 9 por trimestre. La sesión tiene una duración de 75 minutos. Los juegos se han agrupado previamente en función de los contenidos que trabajan la secuencia matemática del curso. Antes de empezar con el juego han de dominar el contenido matemático y tenerlo dominado.

Para empezar con el juego se dedica una sesión a presentarlo para explicar su funcionamiento y resolver las dudas de cómo funciona. Para que quede más claro, se hace una partida de demostración con un alumno de cada equipo de trabajo, tres en total heterogéneos.

Una vez presentado, cada equipo de trabajo juega al juego. Durante el juego, el maestro hace un seguimiento de la evolución de cada alumno. El alumno al finalizar cada sesión se autoevalúa y coevalúa.

Una vez finalizada la sesión de juego se realizan las sesiones de metacognición a partir del planteamiento de una serie de preguntas. El maestro corrige las preguntas de cada alumno y rellena una rúbrica para poder evaluar el juego. También se construye un mapa conceptual con las aportaciones de los alumnos. Finalmente, el maestro reflexiona sobre el funcionamiento del juego y valora los puntos a mejorar y los puntos fuertes de este.

Para valorar si se ha cumplido el objetivo pedagógico del juego, la consolidación del aprendizaje sobre probabilidad y azar, completamos una rúbrica para valorar los diferentes aspectos del juego, junto a los procesos mentales (metacognición). Hay una hoja de observación a lo largo de las sesiones para hacer anotaciones. Además de la valoración del objetivo también se valoran otros aspectos del juego y su uso.

Por su parte, los alumnos hacen una autoevaluación y coevaluación al final de cada una de las sesiones, estas valoraciones se tienen en cuenta en la nota final de autoevaluación y coevaluación al finalizar la última sesión. También rellenan una rúbrica más general valorando otros aspectos al final del trimestre, una reflexión en la que valoran el juego y el maestro recoge sus aportaciones para ver si puede mejorarlo para la próxima vez que lo ponga en práctica. Durante todas las sesiones el maestro hace fotos y vídeos para tener evidencias de cómo juegan.

Experiencia de aula con *Rondo* en 1.º de ESO en la Escola Pia de Sarrià de Barcelona

Rondo es un juego creado por Reiner Knizia, doctorado en Matemáticas por la Universidad de Ulm (Alemania). El objetivo del juego es tan sencillo como ser el jugador con más puntos acumulados cuando se acabe el juego.

Para conseguir este objetivo se han de ir acumulando puntos colocando las fichas circulares, de cinco colores diferentes, azul, verde, amarillo, rojo y lila, sobre las casillas del tablero. Si el color del número de la casilla coincide con el color de la ficha, se acumulan tantos puntos como indica la casilla, si en un turno sobre una misma casilla se colocan más de una ficha, el valor de la casilla se multiplica por el número de fichas colocadas en ella.

Para empezar a colocar las fichas en el tablero se empieza en las casillas adyacentes al centro. El resto de jugadores, por turnos en dirección de las agujas del reloj, han de colocar sus fichas adyacentes a alguna casilla con ficha o desde el centro.

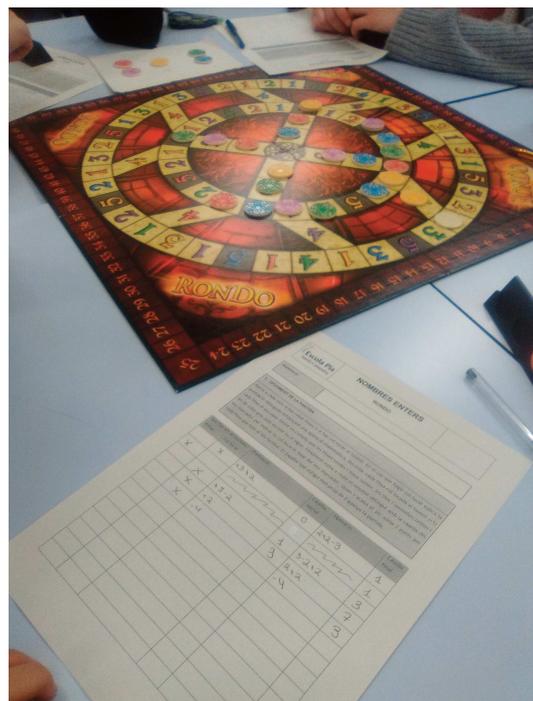
En cada turno, todas las fichas en las que coincida color de la ficha y color del número de la casilla sirven para acumular puntos, si una ficha no coincide, se coloca boca abajo y no puntúa.

Al principio del juego cada jugador comienza con dos fichas que cogerá al azar de una bolsa donde se encuentran todas las fichas, cada jugador las colocará en un atril que le permitirá ver todas sus fichas sin que las vean sus rivales. En su turno, puede elegir colocar fichas en el tablero, puntuar y robar una ficha de la bolsa o no colocar fichas en el tablero y robar dos fichas de la bolsa. Ningún jugador puede acumular más de cinco fichas en su atril.

El juego acaba cuando se acaban las fichas de la bolsa o todas las casillas de fondo sombreado del tablero son ocupadas.

El tablero está formado por dos círculos concéntricos divididos en casillas con los números de colores, los dos círculos se unen por unas casillas denominadas puentes.

Este juego tal como lo hemos contado simplemente trabajaría operatividad con números naturales y con valores pequeños, quizás no merezca la pena tratar de explicar toda la dinámica del juego para un



fin tan pequeño y del que disponemos otros recursos y juegos más potentes que consiguen el mismo objetivo. Pero con una pequeña adaptación, sin cambiar la dinámica del juego, lo convertimos en un juego para practicar el cálculo con enteros. La modificación será que el objetivo final del juego es que al acabar la partida gana quien consiga una puntuación acumulada más próxima a 0. Para esto las fichas de color rojo y lila puntúan en negativo, las de color verde y azul puntúan en positivo y las de color amarillo puntúan en positivo o negativo según el interés del jugador en el turno de juego. También se contabiliza un punto por cada ficha que se coloque en el tablero y un punto por cada ficha que esté en el atril del jugador al acabar la partida.

El tablero, en su parte exterior, dispone de una tabla de contaje de puntos que rodea todo el tablero del 0 al 99, como la puntuación en el juego con su adaptación para números enteros estará alrededor del 0 se puede sustituir la parte de la puntuación del 75 al 99 por números del -25 al -1 de modo que dispondremos de una línea numérica de enteros del -25 al 74 .

¿Por qué es necesario el uso del juego para trabajar las operaciones con enteros?

En sí mismo la operación de agrupar un número positivo y uno negativo no representa gran dificultad. Seguramente todo el mundo tiene claro que si está en la planta 2 de un edificio y baja cinco plantas, llegará hasta el tercer subterráneo. También se tiene claro que si estamos a 2 grados bajo cero y la temperatura sube 5 grados llegaremos a estar a 3°C sobre cero. Pero cuando esto lo trasladamos a una operación escrita, al concepto abstracto de desplazarnos en la recta de enteros o al concepto de agrupar un número positivo con uno negativo, el resultado final no siempre resulta tan evidente. Nos hemos encontrado que ante la operación $2-5$, en una misma clase, se han obtenido como posibles respuestas 7, -7 , 3 o -3 , o directamente «Ay, no sé, es que a mi se me dan mal las matemáticas».

El objetivo que se persigue con el uso del juego de mesa como material manipulativo y lúdico para trabajar las operaciones con enteros es dotar de seguridad al alumnado que se cree incapaz de realizar las operaciones de manera correcta y darle herramientas manipulativas o vivenciales para llevar a cabo el cálculo de manera correcta.



¿Cómo llevar el juego al aula?

Para que el objetivo pedagógico del juego se pueda cumplir, este se ha de jugar siguiendo las reglas de manera correcta, para eso los alumnos han de saber jugar al juego. Si en la sesión de aula se va a usar más de un juego diferente es conveniente que los alumnos hayan visto algún tutorial de cómo se juega, si se trabaja con grupos cooperativos se puede asignar un miembro del grupo que tenga la función de mirar las instrucciones del juego y explicárselas a sus compañeros antes de empezar. En el caso que toda clase trabaje con un juego se puede hacer una explicación en el aula de manera general y resolver las dudas que surjan *in situ*. Es importante que durante las primeras rondas de juego el docente observe si se juega correctamente o que si se ha hecho alguna variación de la normas esta no influya en los objetivos pedagógicos que queremos conseguir con el uso del juego. Si se dispone de tiempo, lo ideal es jugar alguna partida al juego como juego, sin fichas de trabajo ni con las adaptaciones explicadas.

Para organizar al grupo clase, hacemos grupos de 4 ya que el juego es para cuatro jugadores, aunque el juego es jugable con la misma rejugabilidad para dos o tres jugadores, lo que permite hacer otro tipo de agrupaciones si se dispone del número necesario de juegos y el número de alumnos del grupo clase así lo requiere.

Aunque el juego del *Rondo* lo hemos usado en experiencias de aula, junto con otros juegos, como práctica y refuerzo del cálculo con enteros, también es adecuado para ser utilizado para introducir a los alumnos en el cálculo con enteros.

Para que el juego consiga los objetivos pedagógicos marcados se ha de jugar a la adaptación indicada con una hoja/ficha en la que cada jugador indica la operación de los puntos que acumula en su turno con su resultado, la casilla de puntuación en el que está situado su marcador de puntos antes de su turno y la casilla a la que ha de acabar su marcador al terminar su turno. Una vez completada la fila de su turno ha de reproducir su puntuación en la línea de contaje y comprobar que el resultado obtenido en la ficha y el obtenido en el tablero es el mismo. En el caso de que no sea así, tendrá que revisar el procedimiento realizado, tarea en la que los compañeros de juego le pueden ayudar.

Referencias bibliográficas

NAVARRO, A., y J. DEULOFEU (2016), «Aprendiendo a resolver problemas en un contexto de juegos de estrategia», *Suma*, 82, 9-17.