

Entre mates anda el juego

por

ANA ISABEL BLASCO NUÑO, CARMEN SOGUERO PAMPLONA Y RICARDO ALONSO LIARTE

(CEIP Ricardo Mallén, Calamocha; Universidad de Zaragoza, Teruel;

IES Salvador Victoria, Monreal del Campo)

Circula por las redes una cita, atribuida a Albert Einstein, que dice que los juegos son la forma más elevada de la investigación. Sin ánimo de apuntar tan alto, desde las edades más tempranas podemos vincular los juegos a los procesos de aprendizaje.

Pero, antes de abordar las posibilidades que nos ofrecen, deberíamos preguntarnos ¿qué entendemos por juego? La respuesta no es sencilla. Una búsqueda bibliográfica no muy profunda nos devuelve multitud de enfoques y definiciones. Desde el punto de vista del aprendizaje de las matemáticas, nos llama especialmente la atención una. Para Olfield (1991) (recuperado de González, Molina y Sánchez 2014) los juegos matemáticos deben involucrar o un desafío o una tarea que deben de resolverse en solitario o en grupo contra uno o más oponentes, se rigen por unas reglas, tienen siempre un final distinto en función de la estrategia a desarrollar y poseen unos objetivos matemáticos y cognitivos marcados.

Analizando esta definición, vemos que resalta la condición de reto, lo que aporta la imprescindible componente lúdica. También apunta a la posibilidad de realización en solitario, o en grupo con contrincantes, dos posibilidades que, aunque cambian totalmente la situación didáctica planteada, se mantienen dentro de la consideración de juego. Una de las características básicas de los juegos es la existencia de reglas, que los niños deben comprender, asumir y respetar para poder participar con garantías. Además, los juegos no siempre acaban igual: el final dependerá, según el tipo de juego, del azar o de la estrategia seguida por los jugadores. Y, puesto que hablamos de juegos para aprender matemáticas, deben atender a objetivos didácticos definidos en este sentido.

Las investigaciones realizadas han desarrollado diferentes formas de catalogar los juegos. Piaget e Inhelder (1981) (recuperado de Cardón y Sgreccia 2016) ya catalogaron los juegos en función de la edad del niño que los practica. Encontramos así los juegos motores, que aparecen, fundamentalmente en la etapa de 0 a 2 años, los juegos simbólicos, que aunque se inician a los dos años, se pueden extender hasta los siete y los juegos de reglas, que se desarrollan a partir de los cuatro años y se consolidan a los seis. Son estos últimos, que coinciden temporalmente con la etapa de Infantil en la escolarización de los niños, los que nos van a ocupar en adelante. Se trata de juegos que implican la aceptación de una forma de representar común para todos los jugadores que además asumen las reglas así como la aceptación de una sanción en el caso de no respetarlas.

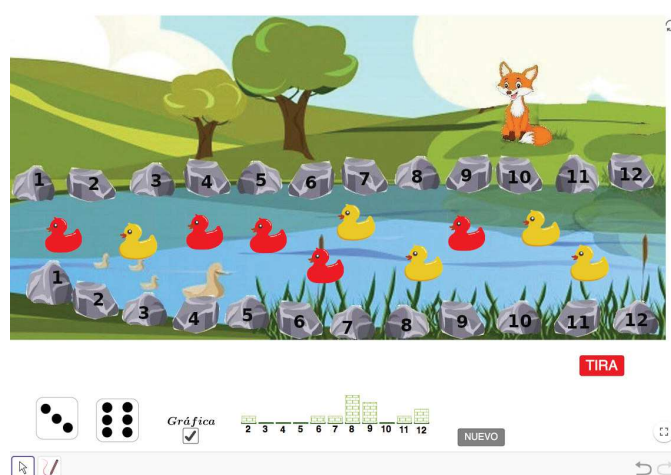
Volviendo a la utilidad de los juegos en la enseñanza de las matemáticas, Corbalán y Deulofeu (1996) (recuperado de Edo, Baeza, Deulofeu y Badillo 2008) clasifican los juegos matemáticos en dos grandes grupos: los juegos de conocimiento y los juegos de estrategia. Los primeros tienen como objetivo facilitar la comprensión de conceptos y algoritmos (recuentos, números, operaciones...). Depende del momento en el que se introduzca el juego, podemos hablar de pre-instruccionales (cuando son el primer contacto del alumnado con un concepto, sirviendo para introducirles en su uso), co-instruccionales (cuando forman parte de la batería de recursos y actividades que se desarrollan para trabajar el concepto en el aula) o post-instruccionales (cuando se desarrollan como refuerzo y consolidación de los conceptos ya aprendidos). En el caso de los materiales que presentamos en este artículo, dado su habitual carácter abierto, es el maestro el que decidirá, con su forma de utilizarlo, en cuál de estas categorías lo ubica.

Por otro lado, los juegos de estrategia permiten abordar el razonamiento y la resolución de problemas, tan importantes para fundamentar la forma de trabajar en matemáticas. Los juegos de estrategia pueden ser individuales, en los que un jugador debe de buscar él solo la resolución del problema, o en equipos enfrentados, en los que la estrategia a buscar es la que nos permita ganar al equipo contrario.

A continuación, proponemos una selección de *applets* de GeoGebra disponibles en la web de [MatemaTICinfantil](#) que desarrollan juegos para aprender matemáticas en estas primeras etapas de escolarización.

¡Al agua, patos!

Se trata de un sencillo **juego** de estrategia para dos niños o dos equipos que plantea un escenario en el que se muestra las dos orillas de un río y diez de patos de dos colores: cinco amarillos y cinco rojos. En ambas orillas hay piedras numeradas del 1 al 12. Al comienzo del juego, los niños deben colocar sus patos en las piedras que deseen. Durante su desarrollo, un equipo lanza dos dados (se puede hacer de forma virtual, con los dados que ofrece la aplicación, o con dados reales) y suma los resultados. Si en la piedra que lleva el número obtenido tiene un patito, lo lanza al agua (manualmente lo arrastra al río). Después, el otro equipo desarrolla su turno de la misma manera. Gana el primer equipo que tenga todos sus patos en el agua.



Como veremos rápidamente, la probabilidad de obtener los números del 1 al 12 mediante la suma de los valores obtenidos en los dados, no es la misma para todos. El 1 no saldrá nunca como suma de dos números mayores o iguales que uno, luego su probabilidad es cero, mientras que el siete y el ocho tienen más probabilidad (ya que el 7 se puede obtener como suma de dos números de seis formas distintas, $1 + 6$, $6 + 1$, $2 + 5$, $5 + 2$, $4 + 3$ o $3 + 4$; y el ocho como suma de cinco formas diferentes, $2 + 6$, $6 + 2$, $5 + 3$, $3 + 5$ o $4 + 4$). Aquí radica el carácter estratégico del juego. A lo largo de las partidas, los niños deben darse cuenta que, para ganar, no es lo mismo colocar los patos en unos lugares que en otros. Para visualizarlo mejor, la aplicación permite trabajar con la representación gráfica de la frecuencia de los valores obtenidos. Esta puede generarse automáticamente o pueden ser los propios jugadores los que vayan marcando, en cada turno, la suma que han obtenido, utilizando la herramienta lápiz que tienen a disposición en el *applet*. A lo largo de la partida se irá generando una gráfica con forma (aproximada, lógicamente) de campana de Gauss, que el maestro puede aprovechar para comentar con el alumnado estas propiedades de las sumas de los resultados de los dados.

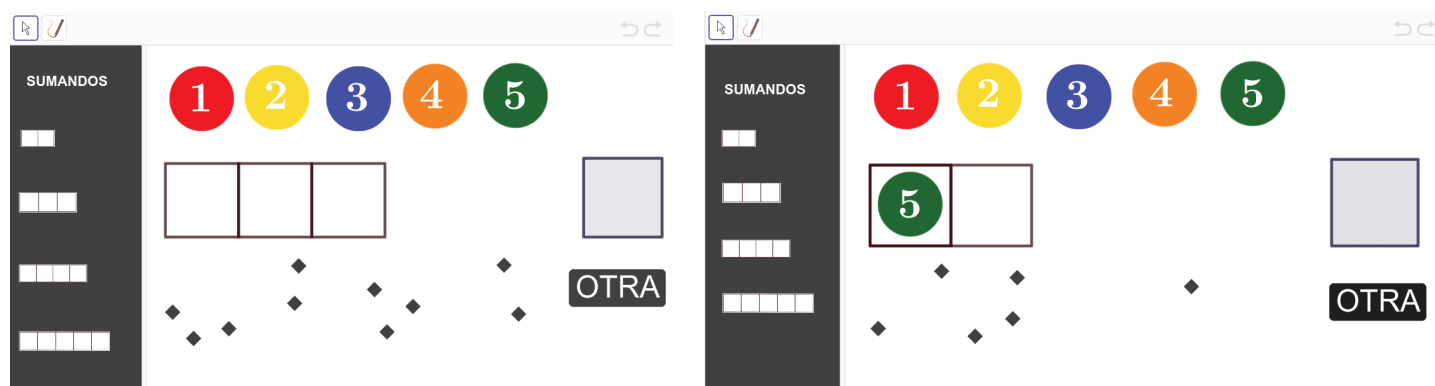
Las sumas que se plantean son muy sencillas, por lo que puede emplearse con los niños de 5 años, aprovechando la ocasión para introducir de forma muy intuitiva unas primeras nociones de probabilidad.

Número diana

En esta ocasión, se presentan tres variantes de un juego inspirado en la situación de aula propuesta por Chamorro (2005): Todos ellos trabajan la descomposición de un número (el *número diana*) como suma de otros, así como los recuentos y la escritura de números de una y dos cifras hasta el 25. En los tres se le ofrecen al alumno *fichas* con los números del 1 al 5 y casillas para colocarlas, de manera que el resultado de la suma de los valores de todas las casillas debe ser igual al número de puntos que aparecen debajo. Este, diferente cada vez que se ejecuta el juego,

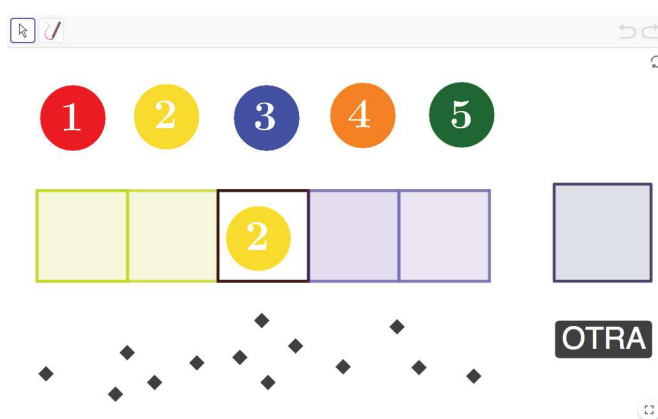
varía entre 2 y 25 (dependiendo del número de casillas, de términos de la descomposición del número, con la que se está trabajando). El número se ofrece como una nube de puntos sin configuración definida, lo que lleva a los niños a realizar un recuento de los mismos. Para facilitarlos, tienen a su disposición la herramienta **lápiz** que les permitirá aplicar técnicas auxiliares de recuento como marcar los puntos ya contados, o marcar un camino físico al tiempo que lo hacen, o separar el conjunto en subconjuntos disjuntos rodeándolos con una línea. Esta última técnica es especialmente interesante si el número diana es mayor que diez, ya que permitirá trabajar las decenas y el valor posicional de las cifras. Ambos juegos cuentan con un recuadro para escribir el resultado de la suma, es decir, el número diana.

La diferencia entre los juegos **Número diana-1** y **Número diana-2** radica en la dificultad. En el primero, el niño elegirá libremente las fichas que desee colocar en cada casilla, mientras que en el segundo hay una casilla con la ficha prefijada, lo que le obliga a reacomodar sus cálculos. En ambos juegos se puede elegir que la descomposición se haga entre dos y cinco sumandos.



Si los dos primeros son juegos de conocimiento, el tercero, **Juego número diana** es un juego de estrategia para dos jugadores o dos equipos. Aparece un número prefijado y, alternativamente, cada equipo debe ir colocando otro sumando hasta completar el número de puntos que aparecen debajo. Gana el equipo que consigue una suma parcial mayor, por ejemplo, aunque el profesor puede buscar otros criterios ganadores.

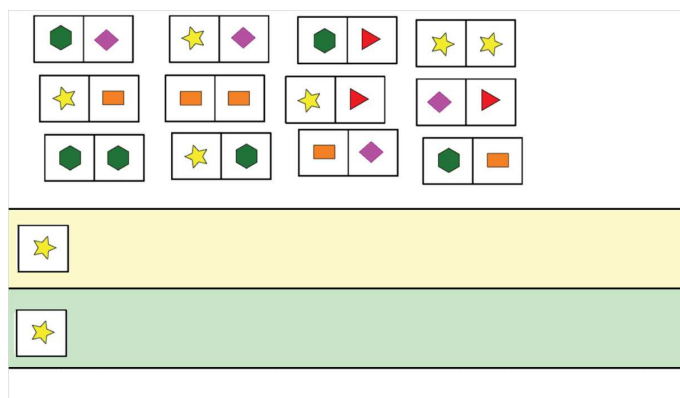
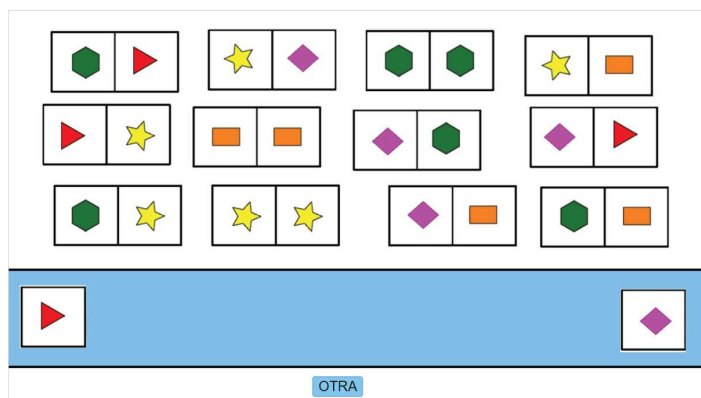
Se trata de una actividad de estrategia, ya que los niños deben decidir qué cantidades de puntos les interesa sumar para que su suma parcial sea la mayor.



Cadena de polígonos y Carrera geométrica

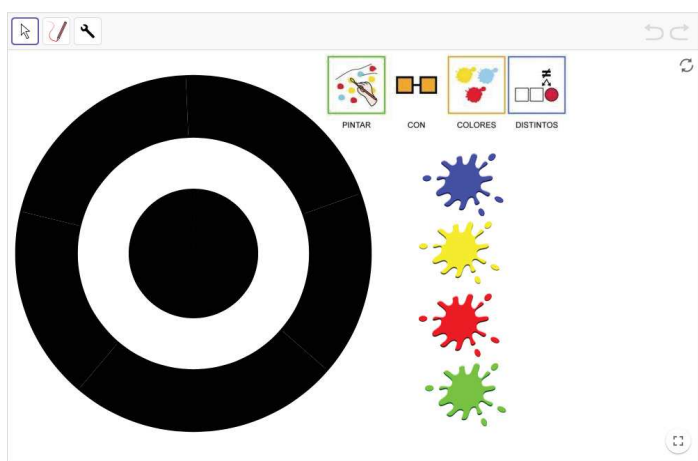
Ambas propuestas parten del mismo escenario: una serie de fichas de dominó con figuras geométricas. El funcionamiento del juego es común a las dos: encadenar fichas con el mismo dibujo con dos objetivos, según de cual se trate. En **Cadena de polígonos**, el juego se plantea de manera individual y hay que seleccionar las fichas que hay

que colocar entre las dos figuras que se encuentran en el principio y fin de la cadena, siguiendo las reglas del dominó. En el segundo juego, *Carrera geométrica*, dos jugadores, por turno, han de recorrer todo el camino llenándolo con fichas. Cada jugador ha de observar qué fichas necesita su oponente para usarlas él y forzar que no pueda continuar su carrera. La observación del desarrollo del juego permitirá elaborar estrategias favorables para impedir que el otro jugador consiga completar el recorrido con sus fichas.



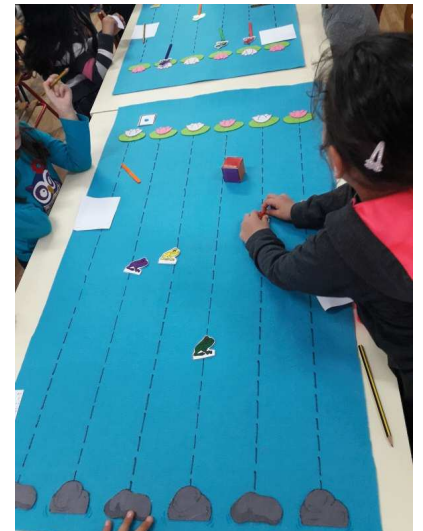
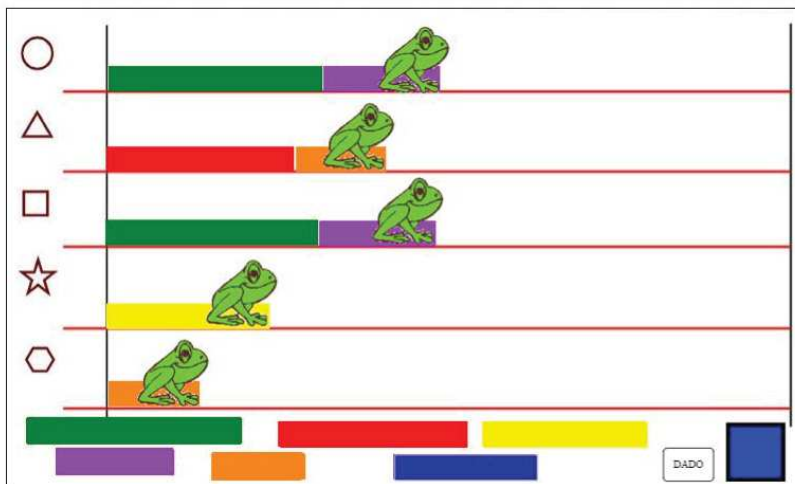
Diana de colores y Con cuatro colores

Estos juegos están basados en la idea del teorema de los cuatro colores. Tanto *Diana de colores* como *Con cuatro colores* se pueden emplear como actividades individuales o como juegos entre equipos. Se presenta una superficie dividida en regiones y el objetivo es colorear las regiones de manera que no haya ninguna frontera con el mismo color a ambos lados. En el caso de jugar entre equipos, ganará el que ponga el último color completando el dibujo, o perderá aquel que ya no pueda poner más colores sin repetir en una frontera. Por tanto, en este caso se trata de un juego de estrategia, ya que hay que estudiar las regiones y los colores que se eligen para evitar que el contrincante pueda completar la figura. Una manera de llevarlo al aula podría ser iniciar al alumnado con un pequeño número de partidas individuales para pasar posteriormente a jugar por equipos en la PDI. Se trata de un juego adecuado para 4 o 5 años.



Carrera de ranas

En esta ocasión estamos ante un material mixto: en una primera fase el juego tiene carácter manipulativo, por equipos pequeños, y en una segunda parte digital, para PDI, con la clase completa.



El escenario se contextualiza en un río, que las ranas deben cruzar, hasta llegar al otro lado. En una primera fase organizaremos la clase por equipos de hasta 6 alumnos. Cada equipo cuenta con una representación del río (en cartulina, fieltro o dibujada sobre el suelo) con punto de partida y de llegada, y un dado. Además, a cada niño se le da una ranita de un color distinto al resto, un palito del mismo color, un lápiz y un papel. Por turnos, los niños irán haciendo avanzar su rana, tantas veces la longitud del palito como puntos indique el dado. De esta manera, ponen en práctica el conteo y las medidas con unidades arbitrarias (el palito). Cada vez que hacen una tirada, deben representar en su papel, de forma libre, el resultado de su tirada (pueden ser rayas, cifras...) con lo que están trabajando la representación escrita de cardinales. El primer niño cuya rana llega a la meta, es el ganador de su equipo.

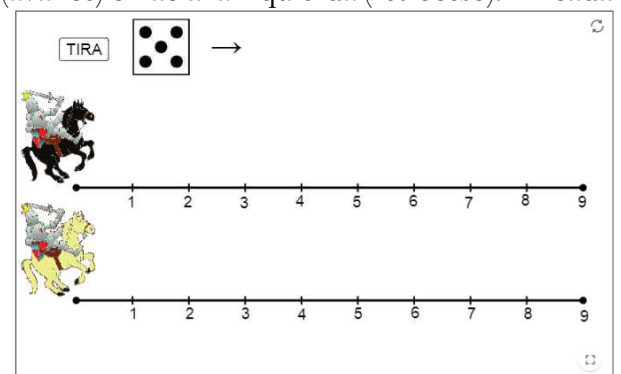
Cuando todos los equipos han concluido su partida, cada uno tiene un ganador, que representará a su equipo en la partida conjunta de la segunda fase, en la PDI. Cada equipo está identificado con una forma geométrica básica, con lo que también se trabajan, y así reconocerá la ranita que le corresponde en el juego de la PDI.

En esta parte se plantea una nueva carrera, pero ahora los palitos virtuales tienen diferentes colores, según su longitud, y el dado no devuelve números, sino colores, de manera que, con tiradas alternativas de los equipos, las ranas correspondientes se van acercando a la meta según los colores del dado. Es el momento de que el maestro aproveche para plantear cuestiones de anticipación, como qué color preferimos que nos salga, o qué color le tendría que salir a un equipo para ganar en la siguiente partida.

Es fácil ver que no se trata de un juego de estrategia en ninguna de sus dos fases, ya que dependen totalmente del azar en las tiradas de los dados. Es un juego de conocimientos, en el que se pone a prueba su dominio de estos.

Carrera medieval

Este juego propone una carrera sobre la recta numérica. Junto a los caballos y las rectas, en la escena aparecen un dado y una flecha horizontal, que puede señalar hacia la derecha (avance) o hacia la izquierda (retroceso). En cada tirada, tanto el dado como la flecha arrojan un valor aleatorio. Para jugar, los dos contrincantes (alumnos o equipos) lanzan alternativamente el dado y avanzan o retroceden (según la flecha) tantas unidades como indica el número obtenido en el dado. Si en las primeras tiradas sale la flecha de retroceder, no se tendrán en cuenta. Quién gana la partida depende totalmente del azar. Este juego permite trabajar con sumas y restas de números hasta el 6 sobre la recta numérica, pudiendo plantearse a lo largo del mismo que los alumnos anticipen en qué casilla se va a quedar su caballo, después de tirar y antes de colocarlo. El cálculo men-



tal es una herramienta que afianza más tarde el trabajo con los algoritmos escritos, por lo que este juego, con sus caballos medievales, puede emplearse en este sentido.

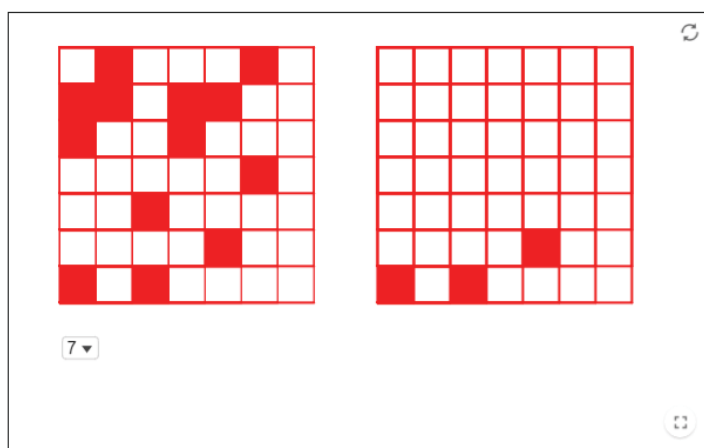
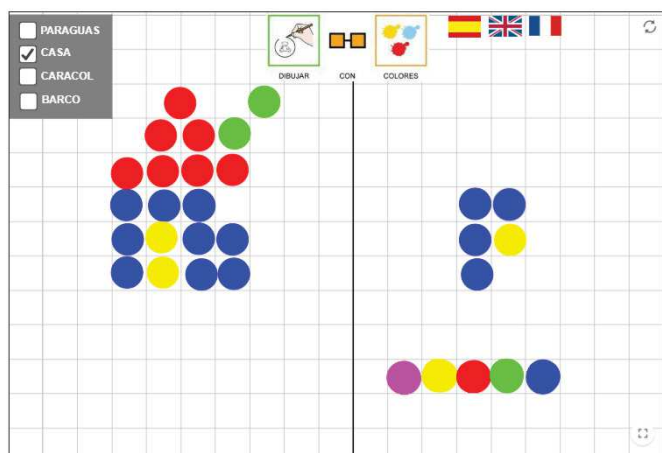
Pinchos de colores y Reproduce el dibujo

Estos dos juegos plantean la reproducción de una figura, dando color a una cuadrícula, a partir de un modelo que permanece a la vista durante todo el juego. Se plantea como un juego individual de conocimiento. El alumno tendrá que trabajar la orientación espacial y el reconocimiento de formas.

La diferencia entre ambos está en la contextualización y en la dificultad. **Pinchos de colores** está orientada a niños más pequeños (3 - 4 años), ya que propone la reproducción de un dibujo. Hay cuatro modelos diferentes entre los que poder elegir: paraguas, caracol, barco y casa. Para hacerlo, basta con arrastrar los círculos de colores a las posiciones correspondientes. Cabe destacar que incluye instrucciones con pictogramas ARASAAC y que el contenido textual está disponible en tres idiomas (castellano, inglés y francés).

En **Reproduce el dibujo**, las formas no representan objetos reales, y el tamaño de la cuadrícula se puede elegir, para dificultar la resolución, desde 3x3 hasta 8x8 cuadraditos. Para jugar, basta con hacer clic sobre los cuadrados de la casilla de la derecha para que pasen de blanco a rojo y viceversa, de modo que el alumno debe orientarse en la cuadrícula para reproducir exactamente el dibujo de la izquierda.

Ambas versiones admiten modificaciones a criterio del maestro. Por ejemplo, se puede pedir que se reproduzca, no el dibujo, sino su simétrico, se les puede sugerir que dibujen cierta figura a partir de condiciones expresadas de forma textual, o en el caso de **Pinchos de colores** el profesor puede complicar la figura añadiendo fichas, antes de que comiencen a jugar. E incluso se puede pedir que realicen su propio diseño. Todo ello es posible porque estas actividades, como las demás que se presentan, no es cerrada ni autocorregible, sino que se deja al criterio del



maestro cuál es el nivel de uso que requieren sus alumnos.

Aunque todas las propuestas que hacemos en este artículo están diseñadas para trabajarlas en el aula, quizá el verano pueda ser un buen momento para jugar con los hijos con alguna de estas actividades.

Bibliografía

- CARDÓN, V., y N. SGRECCIA (2016). «Lugar que asume el juego como estrategia didáctica en clases de Matemática al inicio de la escolaridad primaria», *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 47, 81-105
- CHAMORRO, M. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*, Colección Didáctica Infantil, Pearson Educación.
- EDO, M., M. BAEZA, J. DEULOFEU y E. BADILLO (2008). «Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema», *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 14, 61-75.