

Una propuesta didáctica desde el enfoque *thinking classrooms* y el juego para “aprender a pensar”

A proposal based on a thinking classrooms approach and games for “learning how to think”

BEATRIZ SÁNCHEZ-VALLS^A Y PABLO BELTRÁN-PELLICER^B

Universidad de Zaragoza

^A bsanchezvalls@gmail.com, ^B pbeltran@unizar.es

^A <https://orcid.org/0009-0008-8576-4478>, ^B <https://orcid.org/0000-0002-1275-9976>

Recibido/Received: Octubre de 2025. Aceptado/Accepted: Junio de 2026.

Cómo citar/How to cite: Sánchez-Valls, B. y Beltrán-Pellicer, P. (2026). Una propuesta desde el enfoque *thinking classrooms* y el juego para “aprender a pensar”. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 15(1), 90-121. DOI: <https://doi.org/10.24197/qc27wr13>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](#). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](#).

Resumen: La resolución de problemas y el juego como recurso didáctico aparecen en el currículo aragonés de Matemáticas en Educación Primaria como principios pedagógicos y metodológicos; en las orientaciones didácticas e; incluso, en el caso de la resolución de problemas, también desde los saberes básicos y competencias específicas. Este artículo describe el diseño e implementación de una propuesta didáctica que moviliza los procesos de resolución de problemas, argumentación, conjetura y prueba, comunicación y representación, alrededor de saberes de diversos sentidos, a través del juego. El planteamiento de estas actividades considera las adaptaciones necesarias para su realización siguiendo la propuesta *thinking classrooms* de Liljedahl. La implementación se ha llevado a cabo con un grupo de quinto curso de Educación Primaria. Para concluir, se expone el análisis de los resultados obtenidos de la observación sistemática y de las producciones del alumnado, aportando indicios de que este enfoque favorece el desarrollo de saberes, habilidades y actitudes positivas hacia las matemáticas. Entre los hallazgos destaca la alta disposición hacia la asunción de riesgos y una brecha entre el razonamiento oral y la producción escrita, esperable en la introducción de esta metodología.

Palabras clave: Aprendizaje basado en juegos; didáctica de las matemáticas; Educación Primaria; resolución de problemas; *thinking classrooms*.

Abstract: Problem-solving and games as a teaching resource are featured in the Aragonese Mathematics curriculum in Primary Education as pedagogical and methodological principles, as teaching guidelines, and even, in the case of problem-solving, from the perspective of basic knowledge and specific competences. This work outlines the design and implementation of a teaching proposal that mobilizes the processes of problem-solving, argumentation, conjecture

and demonstration, communication, and representation, around knowledge of diverse senses, through games. The approach to these activities considers the necessary adaptations for their implementation, following Liljedahl's "thinking classrooms" approach. The implementation was conducted with a fifth-grade group of Primary Education students. Finally, an analysis of the results obtained through systematic observation and students' productions is presented, providing evidence that this approach shows significant potential for fostering the development of knowledge, competencies and positive attitudes towards mathematics. Among the key findings, a high disposition towards risk-taking stands out, alongside a gap between oral reasoning and written production, which is to be expected when introducing this type of methodology.

Keywords: Game-based-learning; didactics of mathematics; Primary Education; problem-solving; thinking classrooms.

INTRODUCCIÓN

El origen de las matemáticas se remonta al nacimiento de la vida en sociedad y las primeras civilizaciones. A partir de ciertas acciones cotidianas aparece la necesidad, por ejemplo, del conteo o la medida y, desde ahí, surgen diferentes conceptos matemáticos que poco a poco se han ido formalizando hasta construir las matemáticas tal y como las conocemos hoy en día (Bishop, 1999).

Actualmente, las matemáticas resultan fundamentales para la sociedad, puesto que en gran parte del día a día encontramos la necesidad del uso de las matemáticas. Por ejemplo, cuando necesitamos seguir una receta de cocina, calcular distancias y tiempos de viaje, entender las estadísticas de un deporte, realizar mediciones en la costura, cuando vamos de compras, entre muchos otros casos. Además de ello, gracias a las matemáticas, se asientan las bases para el estudio de otras disciplinas y facilitan el acceso a diversas profesiones.

Por esta razón, una de las inquietudes de la educación actual es reflejar en los currículos estas finalidades de la educación matemática, fomentando al mismo tiempo gusto y aprecio por las matemáticas (Consejería de Educación de Aragón, 2022; Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022).

De esta manera, tanto estas normativas curriculares como las orientaciones internacionales en las que se basan (NCTM, 2000) insisten en que es trascendental que la asignatura de matemáticas no se reduzca a la mera memorización y mecanización de técnicas y procedimientos aislados. En lugar de ello, se trata de que el proceso de resolución de problemas articule el aprendizaje, en lo que se conoce como aprender a través de la resolución de problemas. Con este enfoque, el alumnado

asimila los nuevos conceptos y conocimientos matemáticos mientras resuelven problemas para los que no han recibido instrucción previa específica (Beltrán-Pellicer y Martínez-Juste, 2021).

La relación del juego con las matemáticas es doble. Por un lado, comparte características con el quehacer matemático, siendo una de las actividades matemáticas que identifica Bishop (1999) en todas las culturas. Por otro, como recurso didáctico coherente con el aprendizaje a través de la resolución de problemas presenta un potencial enorme, que se añade al obvio elemento motivacional (Martínez-Juste et al., 2025).

1. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

1.1. Enseñanza y aprendizaje a través de la resolución de problemas

La resolución de problemas constituye un componente esencial en el aprendizaje de las matemáticas (Hino, 2007). Por ello, no tiene sentido abordar la resolución de problemas como un contenido aislado, pues este proceso está vinculado a las matemáticas en una relación simbiótica (Lester y Cai, 2016).

La enseñanza a través de la resolución de problemas es, más que una metodología, un enfoque de enseñanza y aprendizaje, e incluso una actividad cognitiva (Liljedahl y Cai, 2021) que se encuentra estrechamente relacionada con lo que se conoce como aprendizaje basado en problemas (Bingolbali y Bingolbali, 2019; Lesh y Sriraman, 2010). En esencia, se trata de construir el conocimiento y no de “absorberlo” (Hino, 2007; Schoenfeld, 2016).

Este conocimiento se construye de manera social mediante los contenidos que emergen al resolver problemas sobre los que no se ha recibido instrucción previa (Beltrán-Pellicer y Martínez-Juste, 2021; Lester y Cai, 2016). Otro objetivo de este enfoque es que el alumnado desarrolle habilidades y estrategias de resolución de problemas útiles no solo en el ámbito académico, sino también en el personal (Espinoza González, 2017; Hino, 2007).

Este enfoque persigue que el alumnado asuma un papel activo (Schoenfeld, 2016) y se convierta realmente en el centro de su aprendizaje, ya que debe reflexionar, indagar, y extraer los saberes y competencias subyacentes al problema (Hino, 2007); mientras construye un conocimiento profundo (Lester y Cai, 2016). Para ello, las tareas y/o

problemas que se plantean deben ser desafiantes y motivantes (Liljedahl, 2021; Schoenfeld, 2016).

Así mismo, es trascendental que los alumnos comprendan y no resuelvan los problemas porque sí, sino que busquen el significado, y razonen (Lester y Cai, 2016; Santos-Trigo, 2020), y más tarde se pongan en común sus ideas y procesos cognitivos matemáticas con toda la clase (Hino, 2007).

En la enseñanza a través de la resolución de problemas es ideal trabajar en pequeños grupos colaborativos (de tres o cuatro personas) para generar interacción entre y con el alumnado (Lahann y Lambdin, 2020; Lester y Cai, 2016; Liljedahl y Cai, 2021). Si el número de personas que conforman el grupo es bajo, el nivel de interacciones también lo es. Si, por el contrario, un grupo está formado por más de cuatro personas, aumenta la probabilidad de que alguna de ellas se descuelgue. En ambos casos, se dificulta la labor del docente que debe pasear por la clase, observando el trabajo de cada grupo y realizando actuaciones concretas. No obstante, las agrupaciones deben ser flexibles y heterogéneas (Boaler, 2020) para tener en cuenta las características del aula y del grupo. En cualquier caso, no consiste en realizar agrupaciones atendiendo a criterios como el rendimiento académico, sino de optimizar la interacción.

Las tareas deben ser abiertas a diferentes perspectivas, que fomenten una mentalidad abierta y que no tengan una única respuesta correcta o haya diferentes maneras de llegar a ella (Hino, 2007). Además, como se ha mencionado anteriormente, las tareas han de ser desafiantes para todo el alumnado.

Sin embargo, es una realidad que el alumnado presenta diferentes grados de competencia y distintos conocimientos. Para ello, se pueden dar pistas bien elegidas o, mejor, plantear preguntas en las que se cambie un solo elemento de una vez para poder observar la variabilidad en un contexto de conservación (Liljedahl, 2021; Liljedahl y Cai, 2021).

1.2. Propuesta *thinking classrooms*

Existen diversas metodologías que abordan estrategias y técnicas que pueden ser coherentes con el aprendizaje a través de la resolución de problemas. Un ejemplo de ello es la propuesta *thinking classrooms* (Liljedahl, 2021), donde se exponen una serie de prácticas para crear una cultura de aula coherente con el aprendizaje a través de la resolución de problemas.

En este apartado sintetizamos algunas claves de esta propuesta didáctico-metodológica. Se trata de 14 prácticas que buscan convertir un aula tradicional en un espacio donde se aprenda a pensar, reflexionar, experimentar, probar, aplicar, intentar, fracasar, conseguir y, en definitiva, construir el conocimiento de manera autónoma -pero social- a través de “retos” o “tareas” que deben comenzar siendo no rutinarias, ni “curriculares” (Liljedahl, 2021). Estas tareas deben implicar la movilización de conocimientos matemáticos y, sobre todo al principio, ser muy atractivas, sin sucumbir a la imitación o ejemplificación propias de las tareas “curriculares”.

Conviene matizar el uso del término “curricular” por este autor, puesto que se refiere a tareas muy ligadas a contenidos o saberes concretos, en lugar de a procesos matemáticos de interés. En los currículos actuales de Matemáticas en España estos procesos constituyen la esencia del trabajo de aula y lo que debe ser evaluado, por lo que estaríamos hablando de tareas curriculares propiamente dichas.

Liljedahl (2021) plantea que se debe comenzar lanzando una pregunta para pensar los primeros cinco minutos de cada clase, no curricular, para, más adelante, plantear preguntas para pensar de carácter curricular o guionizado. Según este autor, la tarea debe introducirse después de presentar los fundamentos, que, a su vez, se revelan progresivamente. Se aconseja, además, que, en la medida de lo posible, el alumnado esté de pie a su alrededor y que las instrucciones se den oralmente; escribiendo, únicamente, los detalles en la pizarra.

Dadas las características de las tareas, el alumnado asume un rol activo y se convierte realmente en el centro de su aprendizaje. Ahora bien, la construcción de conocimiento es social, junto con el resto de sus compañeros y, evidentemente, del docente.

El docente tiene un papel fundamental, ya que se podría considerar un moderador o facilitador. Esto es, el profesor debe estar observando y realizando intervenciones para favorecer el razonamiento y construcción del conocimiento. Para ello, da pistas, preguntas para pensar (evitando las de proximidad, y dejar de pensar), pausas, negocia significados matemáticos o da ampliaciones. En cualquier caso, debe ser de manera progresiva y en un contexto de no variación. Con todo ello, debe asegurarse de mantener el *flujo* (el equilibrio entre aptitud y reto o *flow*).

La propuesta se caracteriza por perseguir un grado de interacción muy alto y promueve el trabajo en grupos pequeños, siendo el óptimo tres integrantes, según las investigaciones de Liljedahl (2021). Estos grupos

han de conformarse de manera visiblemente aleatoria para eliminar cualquier tipo de barrera social, de roles o conocimientos, y aumentar la empatía en el alumnado. Conjuntamente, esto permite la “movilidad del conocimiento” entre los diversos grupos, en tanto que toman prestadas ideas, las usan como pistas, comparan respuestas o las debaten. Considerando todo lo expuesto, se aumenta la confianza intragrupal, la dependencia intergrupala y la autonomía del alumnado.

El entorno y ambiente en el que llevamos a cabo esta metodología también es esencial ya que el objetivo es llegar a una cultura de aula en la que el alumnado pueda sentirse cómodo para expresar, indagar, reflexionar, explorar, discutir y dudar (Hannula, 2020). Para ello, cada grupo debe disponer de su propio espacio.

Es recomendable que el material esté dispuesto con diferentes orientaciones, en un “desorden ordenado”.

Por otra parte, para fomentar que el alumnado piense, deben estar de pie y escribir en Superficies Verticales No Permanentes (SVNP), como pizarras borrables. Además de haber razones fisiológicas, se reduce la sensación de anonimato que se genera al estar “escondido” tras un pupitre. Así mismo, se facilita la orquestación de las producciones del alumnado, pues el profesorado puede ver fácilmente los avances de cada grupo.

Al finalizar la sesión, es interesante realizar una puesta en común donde se expongan las producciones del alumnado y algunas de las conversaciones que llevan a cabo.

Igualmente, es importante que el alumnado plasme de alguna manera las ideas clave que han emergido, anotando y sintetizando sus descubrimientos (que en ningún caso equivale a copiar lo de la pizarra),

La evaluación ha de ser genuinamente formativa. En lugar de reducir la evaluación al acto de calificar cada sesión con una nota numérica, se trata de recoger indicios que permitan mejorar el proceso de aprendizaje y, en última instancia, también calificar (Beltrán-Pellicer, 2025). Liljedahl (2021) recomienda usar un continuo que parta de una tabla en forma de T desarrollada juntamente con el alumnado para determinar ciertos aspectos a evaluar.

En la Tabla 1 se muestra la relación entre las características de la enseñanza a través de la resolución de problemas y la propuesta *thinking classrooms*.

Tabla 1: Relación entre un enfoque de aprendizaje a través de la resolución de problemas y la propuesta *thinking classrooms*

	Resolución de problemas	<i>Thinking classrooms</i>
Objetivo	Construir conocimiento a partir de la resolución de problemas, al mismo tiempo que desarrollar habilidades de resolución de problemas.	Crear una cultura de aula basada en el pensamiento.
Alumnado	Activos: centro del aprendizaje.	Activos: centro del aprendizaje.
Profesorado	Guía que plantea retos. Recoge información.	Diseña una cultura de aula para pensar. Recoge información. Da pistas sin dar soluciones, ni métodos de resolución. Plantea retos.
Organización	Puede ser individual o grupal. Si es grupal, recomiendan que sean grupos de 3-4 personas.	Grupal (tres personas), estructurada, aleatoria.
Aula	Puede ser flexible, estar sentados de manera individual o grupal.	Grupos de pie alrededor de las Superficies Verticales No Permanentes, grupos pequeños y visiblemente aleatorios.
Instrucciones	Orales y escritas.	Orales con detalles escritos en la pizarra.
Conclusiones	Se realiza una puesta en común donde se exponen conversaciones, producciones, y se realizan reflexiones.	Se realiza una puesta en común donde se exponen conversaciones, producciones, y se realizan reflexiones.
Calificación	Se puede llevar a cabo una rúbrica de evaluación donde se evalúa no solo el resultado, sino también el proceso.	No se aplica una calificación sumativa inmediata. La evaluación es formativa y continua, centrada en los procesos cognitivos y en la construcción del conocimiento, más que en los resultados.

1.3. El juego como recurso didáctico

El juego en la educación formal ha sido un elemento con cierta polémica a lo largo de la historia (Garfella Esteban, 1997), ya que, desde los enfoques más tradicionales, ha sido considerado como elemento únicamente de entretenimiento o recompensa. No en vano, la Real Academia Española (2014) define juego como: “Acción y efecto de jugar por entretenimiento” o “Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”, entre otras acepciones.

Sin embargo, la idea de juego va más allá y numerosos autores lo consideran como un recurso didáctico más en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Realmente, el juego puede ser una forma de contenido en sí mismo (un medio de aprendizaje o un enfoque metodológico que aumenta la motivación; y, por tanto, el compromiso del alumnado; Hannula, 2020).

Hay autores que se han centrado más en los aspectos psicológicos del juego (Erikson, 1950; Piaget, 1956). Este último define el juego como: “un medio que constituye y enriquece el desarrollo intelectual” (Piaget, 1956, p. 40). Esto implica que el juego es algo esencial para favorecer el desarrollo infantil y generar un crecimiento intelectual adecuado que permita al niño asimilar y comprender la realidad.

Otros autores, como Vygotsky (1978) y Huizinga (1949), al igual que Francisco Secadas Marcos se han centrado en el valor más social del juego, definiéndolo como una herramienta para el aprendizaje y puesta en práctica de las normas sociales y construcción de conocimientos (Secadas Marcos, 1978).

En el presente trabajo nos vamos a centrar en el juego matemático o también conocido como matemáticas recreativas (Gairín, 1990), las cuales se pueden definir como una forma de hacer matemáticas con cierta componente lúdica.

1.4. El juego como recurso en educación matemática

Como se ha mencionado anteriormente, los juegos que no dependen exclusivamente del azar guardan una estrecha relación con los procesos cognitivos de la resolución de problemas. En virtud de ello, a través del juego se puede trabajar el razonamiento lógico (Tokac et al., 2019), razonamiento hipotético (Bishop, 1998) y conceptos y algoritmos matemáticos. A su vez, la resolución de problemas presenta una correlación significativa con las propias experiencias del día a día del

alumnado (Chamoso Sánchez et al., 2004), mientras que ellos son un sujeto activo de su aprendizaje (Deulofeu et al., 2007).

Diversos autores han estudiado los beneficios de aplicar metodologías lúdicas, como los juegos, en los procesos de enseñanza – aprendizaje como forma de fomentar el aprendizaje significativo (Mousoulides y Sriraman, 2020; Pan et al., 2022), fomentar el correcto desarrollo integral de los niños y niñas (Alotaibi, 2024; Montero Pascual y Díaz Tejero, 2021) y mejorar la motivación (Ernest, 1986).

El aprendizaje basado en el juego ha sido implementado en diversas escuelas, sugiriendo que los participantes mejoraban en sus competencias matemáticas tras trabajarlas desde un enfoque lúdico (Pan et al., 2022; Vogt et al., 2018). Sin embargo, también ayuda a desarrollar una actitud positiva hacia esta disciplina (Malaspina Jurado, 2021; Montero Pascual y Díaz Tejero, 2021).

No obstante, otros estudios (Ukobizaba et al., 2021) demuestran que a pesar de la necesidad y utilidad de las matemáticas, una gran cantidad de alumnos de diversas edades, géneros y culturas coinciden en la aparición de actitudes negativas hacia esta asignatura (Hidalgo et al., 2004); llegando a causar un sentimiento de aversión por esta, y que afecta al rendimiento en esta disciplina (Gómez-Chacón, 2000). Estas actitudes y formas de ver la asignatura están vinculadas hacia las propias emociones y experiencias subjetivas de educandos (Zan y Martino, 2020) como, por ejemplo, al obtener notas bajas en los exámenes, la presencia de profesores estrictos, o la enseñanza memorística y teórica de la asignatura (Ukobizaba et al., 2021, p. 1207). Consecuentemente, estos alumnos no llegan a comprender la esencia detrás de las matemáticas, resolviendo los problemas de manera mecánica sin comprender lo que hacen, causando deficiencias y vacíos en la comprensión de conceptos matemáticos (Hidalgo et al., 2004).

Tanto es así que, a través el informe TIMSS 2023 (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2024) y otros estudios (Schoenfeld, 2016) se ha podido detectar una brecha, tanto de género, como socioeconómica (p. 76); en tanto que las chicas, personas de nivel socioeconómico bajo, e inmigrantes tienen resultados en las pruebas relacionadas con las matemáticas notablemente más bajos.

Así pues, disponer de una actitud positiva a la hora de enfrentarse a las matemáticas es fundamental, ya que se ha sugerido que existe una relación entre las actitudes con las que nos enfrentamos a las matemáticas y el rendimiento en esta asignatura (Gairín, 1990; Hannula, 2020). Esto es debido a que los enfoques activos y basados en la resolución de problemas,

como es *thinking classrooms*, se focalizan en el proceso de razonamiento y no tanto en el resultado. Consecuentemente, pueden contribuir a la reducción de la presión asociada ante el error, favoreciendo un clima de aula donde el error es una oportunidad de aprendizaje y mitigando la aversión hacia las matemáticas (Boaler, 2020; Hannula, 2020).

2. DISEÑO Y EXPERIMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

2.1. Descripción del juego

La propuesta consiste en la adaptación de los juegos *Less is more* y *More less is more* extraídos de nrich (NRICH, s.f.), siendo el segundo una ampliación del primero. El juego *Less is more* comienza generando aleatoriamente ocho cifras, bien mediante una serie de tarjetas del 0 al 9 extraídas de un sobre o una urna, o lanzando un dado. Estas cifras deben colocarse en las celdas de la Figura 1 para formar dos parejas de números de dos cifras (a y b , c y d) de manera que tienen que cumplirse dichas proposiciones ($a < b$ y $c < d$) (Figura 1).

Hay dos modalidades de juego, dependiendo de si se colocan las cifras conforme se van generando (colocación inmediata) o se colocan todas al final (colocación posterior).

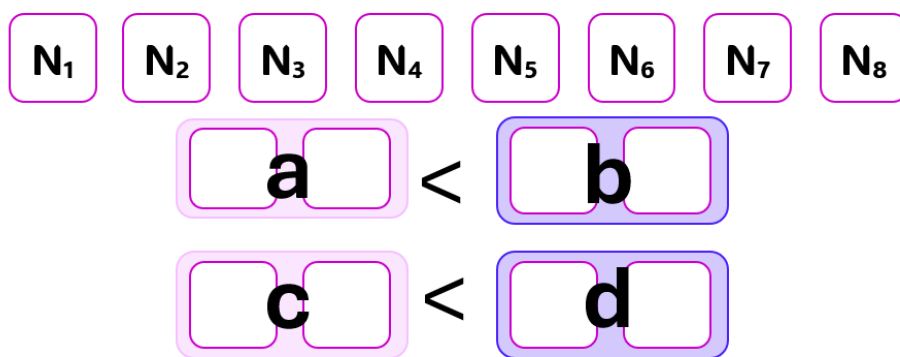


Figura 1. Plantilla simbólica juego «*Less is more*»

Si solamente una proposición es correcta (por ejemplo, $a < b$), entonces la puntuación de la ronda será el valor de a . En el caso de que ambas proposiciones sean correctas ($a < b$ y $c < d$), la puntuación total será la suma

de los números a y c . El objetivo último es obtener la mayor puntuación posible.

Este juego constituye una tarea abierta con múltiples estrategias posibles y sin una única solución óptima predefinida, lo que lo convierte en una propuesta naturalmente desafiante y multinivel. Además, moviliza saberes matemáticos concretos como el valor posicional y la composición y descomposición de números, al tiempo que genera de manera genuina la necesidad de argumentar, conjeturar y convencer al resto del grupo. Consecuentemente, resulta especialmente coherente con el enfoque *thinking classrooms*.

2.2. Contexto, participantes y método

La experimentación se realizó en un aula de 5.º de Educación Primaria (10-11 años) con 24 alumnos en una sesión de 90 minutos. La propuesta didáctica alrededor de los juegos descritos se implementa a través del enfoque de resolución de problemas, empleando técnicas propias de la metodología *thinking classrooms*. Por ejemplo, se planificó apartar las mesas para dejar un espacio donde el alumnado pudiera emplear pizarras a modo de SVNP, orientadas de diferentes maneras, pero permitiendo que todos los grupos pudiesen observar, analizar y reflexionar a través del trabajo de los demás, facilitando la movilidad del conocimiento. La sesión fue dividida en tres fases: introducción (explicación de juegos, normas y bases de la metodología), desarrollo (donde el alumnado jugaba autónomamente, al principio sin interacción con el docente, finalmente con interacción) y conclusión (tiempo para reflexionar en sus aprendizajes y evaluación).

En la sección de Resultados se describe la gestión de aula final atendiendo a todos estos aspectos. La sesión fue dirigida por la primera autora del artículo, que actúa como docente-investigadora, estando en clase el docente responsable del grupo, que colabora en la gestión, realiza preguntas para pensar y juega con el alumnado. Durante la sesión se llevó a cabo una observación sistemática mediante una rúbrica de registro diseñada con anterioridad y complementada con anotaciones recogidas durante la sesión.

Al final de la sesión, se reserva un tiempo para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje. La evaluación tuvo un carácter de *heteroevaluación*, ya que la docente-investigadora evaluó al alumnado; de *autoevaluación grupal*, puesto que el propio grupo valoró su proceso; y,

finalmente, de *autoevaluación individual*, a través del desarrollo de un diario de aprendizaje. La autoevaluación se realizó mediante un continuo dicotómico con indicadores únicamente en los extremos. Cada continuo de evaluación abordaba una única competencia transversal (colaboración, perseverancia y asunción de riesgos), no superando los cinco indicadores por competencia (Figura 2). Estas tres son subcompetencias que forman parte del eje competencial socioafectivo del currículo. Por otro lado, los diarios de aprendizaje fueron analizados de manera cualitativa.

COLABORACIÓN		
		
No escucha las ideas de los demás.		Escucha las ideas de los demás.
No está abierto a las ideas de los demás.		Está abierto a las ideas de los demás.
No respeta ni valora las ideas de los demás.		Respeto y valora las ideas de los demás.
Acapara el rotulador.		Comparte el rotulador.
Desmotiva a sus compañeros.		Motiva y anima a sus compañeros.
PERSEVERANCIA		
		
Se rinden ante una dificultad.		Buscan soluciones.
No buscan estrategias para salir del bloqueo.		Buscan pistas y preguntan a otros compañeros o al profesor.
ASUNCIÓN DE RIESGOS		
		
No prueban diversas estrategias para resolver el problema por miedo al error.		Prueban estrategias aunque puedan resultar erróneas o no convenientes.

Figura 2. Ficha de autoevaluación grupal e individual

3. RESULTADOS

3.1. Observación

En primer lugar, se reorganizó el mobiliario del aula, apartando las mesas para dejar un espacio vacío en el medio, donde colocar pizarras a modo de SVNP. Una vez dispuesto el aula, se agrupó al alumnado alrededor de la pizarra principal del profesor para comenzar la fase inicial de introducción y presentación de la actividad. En este momento, el alumnado estuvo colocado de pie alrededor de la docente-investigadora. Las instrucciones se dieron de manera oral, apuntando únicamente los datos más importantes en la pizarra y explicitando las normas básicas de la metodología. A continuación, se agrupó al alumnado de manera visiblemente aleatoria. Para ello, se usó una baraja de cartas con los números del uno al ocho, con tres palos diferentes. El alumnado, según la carta extraída, se reunió alrededor de la SVNP señalizada con su número de grupo. Todo el alumnado, excepto aquel con movilidad reducida de carácter permanente o temporal, se encontraba de pie enfrente de su SVNP. Una vez organizados los grupos, se dio comienzo a la fase de resolución de los juegos, que duró un total de 50 minutos. Cada grupo disponía de una pizarra, un rotulador, un sobre con los números del cero al nueve, un dado y cinta adhesiva para colgar el sobre en la pizarra. Así mismo, se requirió de un rotulador de pizarra del profesor de color diferente para marcar las puntuaciones y explicaciones de la docente-investigadora en las SVNP de los diversos grupos. Además, para fomentar que este juego fuese una actividad para pensar, en el sentido descrito en la metodología *thinking classrooms*, se buscó que el alumnado formulase preguntas para pensar, evitando preguntas de proximidad. Así, durante el comienzo del trabajo autónomo, se promovió que el alumnado comenzara a experimentar, a jugar, a analizar, a reflexionar, sin que la docente-investigadora se encontrase cerca de ellos (Figura 3).

A los cinco minutos, la docente-investigadora comenzó a recorrer el aula recopilando información, haciendo comentarios, viendo el progreso del alumnado y ayudando a progresar (Liljedahl, 2021). De esta manera, se fomentó la movilidad del conocimiento y se generó una mayor autonomía e independencia en el alumnado. Por lo tanto, se puede observar que la propuesta guarda una estrecha relación con las competencias específicas del área de matemáticas: resolución de problemas, razonamiento, argumentación y conjeturas, pensamiento computacional,

se les animaba a preguntárselo a los demás miembros de su equipo o a algún otro equipo.

Por otro lado, alguna participante que manifestó que las “matemáticas no son lo suyo”, realizaba muchas preguntas para dejar de pensar y evitar el razonamiento, tales como: “¿Está bien?”, o “¿Podemos hacer una solución mejor?”. Ante estas preguntas, se le respondía con frases como: “¿Tú qué crees?” o “¿Qué opinan tus compañeras?” o bien se le recordaba: “Tienes que confiar en ti. Si tú crees que ese es el número más grande, y habéis probado todas las combinaciones, entonces debes confiar más en tu criterio y en el de tus compañeras.”, animando siempre a argumentar y tratar de convencer al resto del equipo.

En varias ocasiones, los diferentes equipos resolvían el caso y continuaban reflexionando, conversando e intentando buscar otras soluciones hasta considerar que no era posible conseguir una puntuación más alta. A menudo, mientras un grupo esperaba a que su contrincante terminase, se les instaba a reflexionar sobre la estrategia empleada. Al principio, todos ellos mencionaban que habían resuelto el problema al azar, probando números hasta encontrar el que mejor cuadraba. Por lo tanto, como tenían varios casos escritos en la pizarra, se les solicitaba que los analizaran, reconociesen patrones, diferencias o regularidades y extrajesen una conjetura. Sin embargo, se detectaron dificultades a la hora extraer y realizar estas conjeturas.

Si con la búsqueda de patrones tampoco llegaban a la solución, se les planteaba la pregunta “¿Cómo podemos construir una cifra más grande con los mismos números?” Todos los equipos respondieron correctamente, por lo que se les animó a que reflexionaran sobre esa idea y luego compartiesen sus conclusiones. Como resultado, se observó que el alumnado fue capaz de aplicar el sentido numérico para componer y descomponer números, utilizando el conocimiento del valor posicional en el sistema decimal de numeración para conseguir cifras mayores. En la Figura 4 se muestran ejemplos de producciones registradas en las SVNPs, donde se observa las estrategias emergentes y el proceso de razonamiento.

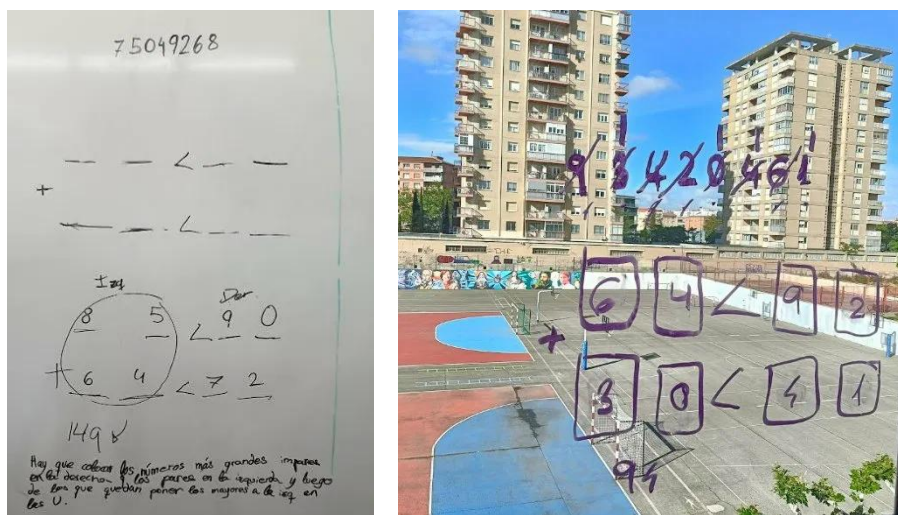


Figura 4. Producciones del alumnado en las SVN

Para finalizar con el desarrollo de la implementación, ante algunos razonamientos se preguntaba: “¿Por qué?”. Un ejemplo de esto fue cuando unos participantes comentaron que su estrategia consistía en poner los números más grandes a la derecha y los más pequeños a la izquierda. Sin embargo, en uno de los casos habían colocado un número bajo en la derecha y un número alto en la izquierda. Ante esto, se les replicaba “¿por qué?”. Esta pregunta fue realizada por la docente-investigadora en diversas ocasiones a lo largo de la implementación, con el objetivo de que el alumnado participante explicara su forma de razonamiento y consiguieran formular una conjetura.

A nivel actitudinal, el alumnado mostró una gran capacidad, ya que, excepto algunos casos específicos, en general respetaron las emociones, ideas y experiencias de los demás, además de fomentar la motivación dentro del grupo y de colaborar de manera activa y respetuosa. Sin embargo, al principio presentaron más dificultades en cuanto a asunción de riesgos y perseverancia. En varios grupos, se observó que los miembros se ayudaron mutuamente para mantener la motivación, la atención y perseverancia, realimentando las ideas de sus compañeros.

Por otro lado, se percibió la tendencia a borrar la pizarra cuando los docentes se acercaban. No obstante, si percibían que no se acercaba ninguna de las dos figuras docentes, tenían la sensación de que sus errores o deslices no se veían, por lo que no los borraban, sino que simplemente tachaban. Así mismo, mostraron preferencia por realizar los cálculos por

3.2. Autoevaluaciones

Si bien el objetivo de las autoevaluaciones no es reducirlas a una variable numérica, para facilitar el análisis y reflexión sobre la experiencia se ha asignado un valor numérico orientativo en una escala sobre diez a cada uno de los indicadores. El instrumento utilizado consiste en los continuos propuestos por Liljedahl (2021), que pueden considerarse una forma de escala visual analógica (VAS), un tipo de escala psicométrica empleada también en investigación en educación matemática para registrar autoevaluaciones de alumnado (Lingel et al., 2019). Para ello, se ha realizado una división en cinco partes regulares en cada una de las flechas continuas de autoevaluación, con el fin de determinar en qué punto considera el alumnado que se encuentra. Es esencial subrayar que estos valores constituyen una representación numérica de una percepción subjetiva, y deben interpretarse con cautela, sin pretensión de rigor estadístico. En la Figura 6 se muestran los resultados de analizar el desarrollo de los indicadores de la autoevaluación grupal (indicadores mostrados en la Figura 2) en base a los resultados.

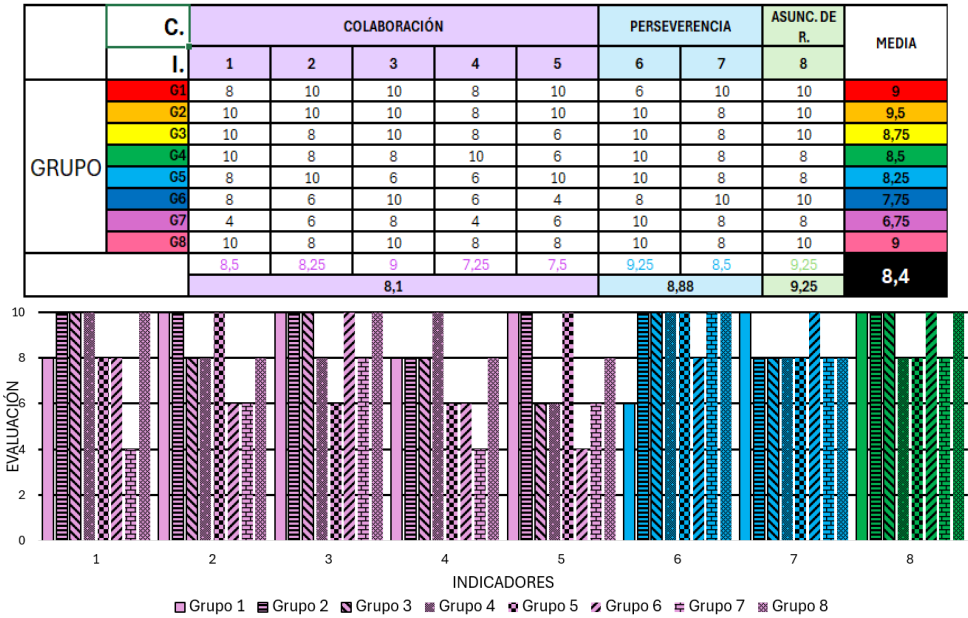


Figura 6. Resultados de la autoevaluación grupal

Comenzaremos analizando la competencia de *colaboración*. La valoración del indicador “escucha a los demás” tiene una puntuación bastante alta, pues la mitad de los ocho grupos se han situado en el máximo del continuo hacia el lado positivo. Por lo tanto, son grupos en los que todos los integrantes se han sentido escuchados. Sin embargo, hay otros tres grupos que se encuentran cerca de una valoración de ocho, lo cual nos indica que han trabajado bien juntos, han colaborado y compartido ideas, pero podrían mejorar en sus habilidades de escucha a los demás. Finalmente, hay un grupo cuya autovaloración a nivel de escucha está más cercana al cuatro, lo que sugiere que, a nivel general, han tenido dificultades en la comunicación y, por tanto, convendría realizar un seguimiento y/o planificar más actividades para mejorar habilidades y estrategias sociales y comunicativas. Más adelante se comentarán las dificultades de este grupo en particular.

Los indicadores “Está abierto a las ideas de los demás” y “Respeto y valora las ideas de los demás”, respectivamente, presentan una menor variación entre grupos, en comparación con el anterior indicador. Esto sugiere que, en general, el alumnado está suficientemente abierto a las ideas de los demás. No obstante, algunos grupos mostraron una mayor dificultad para respetar y valorar las ideas ajenas. Por ello, sería recomendable establecer estrategias y pautas que fomenten una comunicación basada en una conducta asertiva y respetuosa.

Para terminar con la competencia en *colaboración*, es importante mencionar que los indicadores “Acapara/comparte el rotulador” y “Desmotiva/Motiva a sus compañeros” muestran valoraciones inferiores a los demás indicadores. Estos resultados pueden reflejar la necesidad de establecer roles definidos dentro del grupo, así como dificultades para compartir funciones asociadas a un mayor protagonismo. Para mejorar esta actitud se podría plantear la obligatoriedad de rotar el uso del rotulador o incluso establecer un límite de tiempo para aquellos grupos que lo necesitasen. Por otro lado, con respecto a los comentarios desmotivadores, se podría plantear una intervención similar a destinada a mejorar la comunicación basada en una conducta asertiva y respetuosa, si persiste en el tiempo.

En relación con la competencia de *perseverancia*, ambos indicadores muestran valores elevados. Aunque un grupo reconoció tender a rendirse ante una dificultad, la mayoría de los equipos, en general, se autoevaluaron con la puntuación máxima. El hecho de que ese grupo en particular se sintiese más frustrado ante una dificultad es comprensible dado que no

están acostumbrados a esta metodología. Sin embargo, al final de la sesión demostraron una gran perseverancia, ya que lograron cumplir con el reto planteado.

Finalmente, en cuanto a la competencia *asunción de riesgos*, su indicador destacó por los valores especialmente elevados en las autoevaluaciones de todos los grupos. Esto sugiere que el alumnado se sintió cómodo y con la confianza suficiente como para probar estrategias sin temer al error, lo cual puede considerarse un logro significativo del proceso.

En resumen, la media de logro en las autoevaluaciones grupales, organizadas en la Figura 6 por competencias e indicadores mediante un código de color, indica que la competencia con mejor resultado es la de asunción de riesgos, seguida por la de perseverancia y, finalmente, la colaboración.

Es interesante, una vez analizados los resultados por competencias, observar las diferencias entre los grupos. Los grupos uno, dos y ocho se autoevaluaron con puntuaciones muy altas en diversos indicadores. No obstante, el grupo uno encontró mayores dificultades a la hora de no rendirse y se otorgaron una puntuación más baja en ese aspecto. Salvo por esa excepción, todos estos grupos se han valorado en el tramo de ocho a diez en todos los indicadores. Esta información también está en la línea de lo observado por parte de la docente-investigadora y, como veremos, en lo plasmado en los diarios de aprendizaje.

En cambio, los grupos tres, cuatro, cinco y seis muestran una mayor variabilidad en el grado de valoración de los indicadores. Esto implica que el alumnado perteneciente a estos grupos tiene margen de mejora para futuras ocasiones en las que se lleven a cabo actividades desde este enfoque. Por consiguiente, sería interesante llevar a cabo más implementaciones a través del *thinking classrooms* y observar su evolución. En particular, para el grupo cuatro, resulta sorprendente su autoevaluación en competencia de colaboración. Esta es más elevada de lo esperado, especialmente teniendo en cuenta que en los diarios de aprendizaje se evidencian ciertos conflictos internos dentro del grupo. Este resultado refuerza la idea de contar con varias fuentes de evaluación.

Por último, resulta llamativo que la autoevaluación por parte del grupo siete es significativamente baja con respecto a los demás. Así mismo, es incoherente con las observaciones de la docente-investigadora durante la implementación. Este fenómeno sugiere que, o bien es un grupo con mucha autocritica, o bien que alguno de los integrantes ha percibido que

no ha aportado igual que sus compañeros. Consecuentemente, ante esta autovaloración tan negativa, se analizaron las autoevaluaciones individuales para comprender mejor dichos resultados grupales. Lo sorprendente es que ninguna de las autoevaluaciones individuales se evaluó tan bajo como la grupal. Esto puede entrañar una falta de autocrítica individual, en la que el alumnado del grupo identifica fallos, debilidades o mejoras en los demás, pero tienen más dificultades para reconocerlas en uno mismo. Otra posible explicación es que la autoevaluación grupal tendiese a verse influida por la percepción más negativa de un integrante, ya fuera por una mayor autoexigencia, por percibir que el resto del grupo no había contribuido de manera equitativa, o por ser especialmente exigente con el rendimiento de los demás, condicionando así la valoración final del grupo (Giménez Beut et al., 2021). Sin embargo, es poco probable que la baja valoración haya sido causada por un integrante en concreto, pues este debería haberse autoevaluado negativamente a sí mismo también. Finalmente, también podría suponer una falta de sinceridad o autocrítica a nivel individual. En cualquier caso, y siendo una sesión de experimentación, se trataría de llevar a cabo un seguimiento de este alumnado.

3.3. Diario de aprendizaje

Como tercer instrumento de evaluación contamos con los diarios de aprendizaje del alumnado. En la sesión se explicó brevemente al alumnado en qué consisten estos diarios, los cuales suponen la fase de reflexión final que se promueve desde la metodología *thinking classrooms*. De esta manera, se les indicó que podían anotar emociones, aprendizajes, estrategias, etc. En la Figura 7 se muestra el número de participantes que hacen referencia a diversos aspectos de la sesión en su diario de aprendizaje.

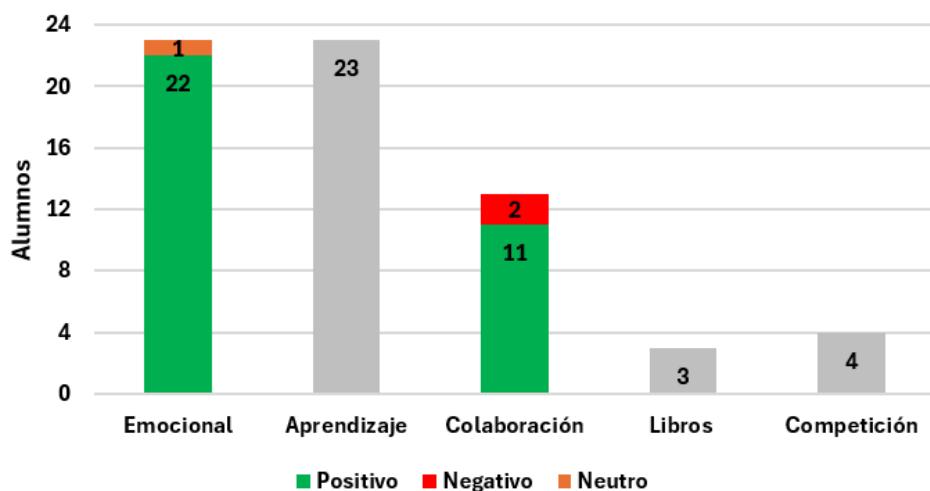


Figura 7. Aspectos reflejados en los diarios de aprendizaje

La mayoría de los diarios son escuetos y superficiales. En general, se ha observado una gran dificultad para expresar por escrito los hallazgos durante la sesión o la estrategia encontrada. Sin embargo, de forma oral, cuando la docente-investigadora interactuaba con los grupos, planteando preguntas, el alumnado era capaz de explicar una estrategia completamente razonada, construida a través de la observación de patrones en diversos casos y del uso del pensamiento computacional. Estas conjeturas tenían un razonamiento matemático detrás basado en conocimientos como operaciones aritméticas, valor posicional, y composición y descomposición de números naturales.

Esta brecha entre la capacidad de razonamiento oral y producción escrita al introducir los diarios de aprendizaje en matemáticas puede interpretarse como un fenómeno esperado en este nivel educativo. En la propia cultura escolar y el alumnado existe la creencia extendida de que las matemáticas no requieren de expresar significados, conjeturas o pensamientos por escrito; sino operar y calcular con símbolos (Gómez-Granell, 1989; Schoenfeld, 2016). Como consecuencia, se puede limitar la capacidad introspectiva escrita del alumnado, pudiendo justificar así la dificultad observada. No obstante, se trata de una habilidad que, como la propia cultura de *thinking classrooms*, requiere tiempo y práctica para desarrollarse (Liljedahl, 2021).

Además, en cuanto a las preguntas de ampliación, muchos grupos fueron capaces de expresar oralmente qué casos son más complicados a

través de la estimación, aproximación y probabilidad. No obstante, únicamente unos cuantos alumnos han sido capaces de reflejar por escrito parte de la estrategia usada. Esto puede ser indicativo de una limitación en la capacidad de reflexionar, pensar, razonar y realizar una introspección de los aprendizajes adquiridos. Este desafío se refleja en varios diarios de aprendizaje, donde el alumnado se limitó a comentarios como: “He aprendido mucho”, “He aprendido cosas nuevas de matemáticas”, o “He aprendido algo nuevo”, sin ofrecer detalles adicionales. En otros casos, más que una dificultad de introspección, se observó una falta de motivación para escribir en el diario.

La práctica totalidad del alumnado, 22 de los 24 participantes, mostró en su diario de aprendizaje cierto desarrollo del sentido numérico esperado en este curso, al evidenciar habilidad para descomponer números, comprender el sistema de numeración posicional de base diez, estimar y comparar números (Consejería de Educación de Aragón, 2022). Un ejemplo de ello es el siguiente comentario de un alumno: “poner los números grandes en las decenas y los pequeños en las unidades para que te salga un número mayor”. A pesar de ello, tan solo siete participantes ofrecieron una breve descripción de sus estrategias y, por tanto, de sus conjeturas. Por otro lado, tres participantes mencionaron las operaciones aritméticas “hemos aprendido otras formas de sumar”, mientras que un total de once reflejaron la importancia del valor posicional para el desarrollo del juego.

De forma complementaria, once participantes hicieron alusión, de forma indirecta, a determinadas competencias curriculares, como el pensamiento computacional. Por ejemplo, al mencionar que probaron diferentes enfoques de manera sistemática para resolver el juego: “hemos buscado varias soluciones cuando lo teníamos mal y lo intentábamos hasta que lo conseguíamos”, “hemos probado muchas maneras de resolver el juego”. En este sentido, una de las estrategias reflejada en los diarios, complementada con comentarios orales, ha sido la búsqueda de patrones. Los estudiantes mencionan que, al principio, lo realizaban al azar, pero luego analizaron diversos resultados para extraer un patrón.

Otro elemento recurrente en los diarios de aprendizaje fueron las emociones y sentimientos experimentados durante la implementación. Del total de 23 participantes que mencionaron este aspecto, solamente uno comentó que se sentía “neutro” o “normal”. La gran mayoría de los alumnos (22 en total) describieron sus emociones de manera positiva: “entretenido”, “chula”, “a gusto”, “alegre”.

Tres alumnos realizaron una comparativa entre la actividad implementada y los libros de texto o fichas de matemáticas, como se aprecia en el siguiente comentario: “Estos problemas son mucho mejores que el de los libros”, “yo me he sentido feliz de poder hacer las matemáticas de otra manera que no sea todos los días con fichas de matemáticas”.

Por otro lado, la creación de los grupos de manera visiblemente aleatoria llamó la atención de los estudiantes, quienes lo agradecieron, ya que no se vieron obligados a elegir a los miembros de su grupo, manteniendo, al mismo tiempo la sensación de haber participado en la elección. En once ocasiones el alumnado comentó en sus diarios de aprendizaje que el hecho de ser unos juegos colaborativos fomentaba actitudes positivas hacia la actividad: “Fomenta la colaboración”. Así mismo, se han apoyado unos a otros para construir el conocimiento de manera conjunta, insistiendo en la persistencia y no dándose por vencidos. Un alumno manifestó su agradecimiento a la realización de las tareas de manera grupal porque ha podido aprender de las ideas de los demás y nutrirse de su forma de pensamiento: “Mi equipo me ha ayudado a buscar las soluciones”.

A pesar de lo expuesto en el párrafo anterior, no todos los grupos se sintieron exentos de disputas entre compañeros, sino que hubo dos participantes que destacaron en su diario de aprendizaje que, o bien se enfadaron con un compañero, o bien no le trataban de manera adecuada y respetuosa en algunos momentos.

Finalmente, un aspecto sorprendente fue la competitividad. Solamente cuatro —de los cuales tres eran chicas— aludieron a la competición como fuente de motivación. Los comentarios al respecto trataron aspectos como la motivación por competir o por ganar: “también ha sido divertido, ya que compites y quieres hacerlo rápido y bien”.

En resumen, la gran mayoría reflejó o comentó de manera oral que aprendieron mucho tanto a nivel personal, como a nivel matemático. Incluso parte del alumnado encontró un sentido al relacionar el juego con las necesidades de la vida real, como la importancia de perseverar y buscar estrategias.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo describe una propuesta didáctica fundamentada en la que se busca desarrollar habilidades de pensamiento y razonamiento en

coherencia con los procesos que describen las competencias específicas del currículo actual, como se muestra en la ORDEN ECD/1112/2022 (Beltrán-Pellicer y Alsina, 2022), y siguiendo una metodología *thinking classrooms* (Liljedahl, 2021). Además, los contenidos involucrados en el juego alrededor del que se articula la propuesta de este trabajo se movilizan desde el punto de vista de los sentidos matemáticos del currículo. De esta manera, la experiencia sugiere que esta metodología no solo favorece el desarrollo de las competencias, sino que también permite el aprendizaje de los contenidos (Alsina, 2023; Lupiáñez y García, 2019). A su vez, los resultados evidencian que el alumnado pudo movilizar procesos propios de la resolución de problemas que van más allá de los saberes y constituyen el núcleo del aprendizaje competencial. Ejemplos de estos procesos son la búsqueda de patrones, formulación de conjeturas, y asunción de riesgos ante el error (Liljedahl y Cai, 2021).

Así mismo, trabajar desde una metodología activa, en la que el foco no está tanto en la ejecución de técnicas y procedimientos (Deulofeu et al., 2007), promueve que el alumnado desarrolle habilidades y actitudes favorecedoras hacia la resolución de problemas y las matemáticas (Tokac et al., 2019); como razonar, argumentar, probar o usar el pensamiento computacional (Lester y Cai, 2016). Consecuentemente, si se consigue construir esta cultura de aula, y se mantiene en el tiempo, se podría generar lo que llamamos aprendizaje competencial y, en definitiva, desarrollar habilidades útiles para la vida escolar (Edo y Deulofeu, 2007) y cotidiana (Espinoza González, 2017).

La enseñanza de las matemáticas se ha basado, en general, y durante mucho tiempo, en un enfoque de enseñanza basado en la imitación y repetición (Liljedahl, 2021), provocando que haya una gran desmotivación hacia las matemáticas. Es imprescindible dirigir la mirada hacia enfoques activos, lúdicos y, sobre todo, que permitan aprendizajes ricos y significativos. Solo así podremos contribuir a transformar los afectos hacia las matemáticas de los niños y niñas (Alotaibi, 2024; Malaspina Jurado, 2021).

La triangulación entre los tres instrumentos de evaluación (heteroevaluación, autoevaluación grupal e individual y diarios de aprendizaje) ha permitido contrastar y matizar los hallazgos. Así, a través de la observación directa se evidenciaron las dificultades iniciales en las competencias de asunción de riesgos y perseverancia, las autovaloraciones grupales mostraron una percepción más positiva en esas mismas competencias. Los diarios de aprendizaje, por su parte, confirmaron la

aplicación del sentido numérico y la implicación emocional positiva; y, a su vez, mostraron casos de tensiones internas (grupo 4). Es, por tanto, que la convergencia y divergencia de las fuentes refuerza la necesidad de contar con múltiples instrumentos para obtener una imagen más completa del proceso de aprendizaje (Giménez Beut et al., 2021).

Una limitación de este trabajo es que la experiencia se ha restringido a una sesión de clase. Una futura línea de investigación consistiría, por lo tanto, en continuar la experimentación con el mismo enfoque metodológico durante todo un curso, para analizar los cambios que se generan en las autoevaluaciones a lo largo del mismo.

Finalmente, para aquellos docentes que deseen seguir este enfoque, la experiencia muestra tres condiciones favorecedoras. La primera de ellas consiste en la necesidad de construir de manera progresiva una cultura de aula donde, además de fomentar el pensamiento, el error sea visto como una oportunidad de aprendizaje y exploración. La segunda de ellas implica enseñar habilidades para la cooperación, por ejemplo, estableciendo roles inicialmente para garantizar la participación equitativa y que, una vez establecida la cultura colaborativa, se pueden abandonar. Para terminar, la tercera condición abarca el trabajo sistemático de estrategias de comunicación.

AGRADECIMIENTOS

Apoyo del grupo S60_23R - Investigación en Educación Matemática (Gobierno de Aragón).

BIBLIOGRAFÍA

- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1307881. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>
- Alsina, Á. (2023). Conocimientos esenciales sobre los procesos, habilidades o competencias matemáticas: Orientaciones para implementar situaciones de aprendizaje. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 12(2), 65-108. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2023.65-108>

- Bingolbali, F. y Bingolbali, E. (2019). One curriculum and two textbooks: Opportunity to learn in terms of mathematical problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 31(3), 237-257. <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0250-x>
- Beltrán-Pellicer, P. (2025). Crónica del Seminario de la FESPM «Thinking Classroom en Matemáticas». *Entorno Abierto*, 58, 12-17.
- Beltrán-Pellicer, P. y Alsina, Á. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. *Márgenes Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(2), 31-58. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Beltrán-Pellicer, P. y Martínez-Juste, S. (2021). Enseñar a través de la resolución de problemas. *SUMA*, 98, 11-21.
- Bishop, A. J. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *UNO: Revista de Didáctica de las matemáticas*, 18, 9-19.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Ediciones Paidós.
- Boaler, J. (2020). Ability Grouping in Mathematics Classrooms. En En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2ª, Vol. 1, pp. 33-37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_145
- Chamoso Sánchez, J. M., Durán Palmero, J., García Sánchez, J. F., Martín Lalanda, J. y Rodríguez Sánchez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47, 47-58.
- Consejería de Educación de Aragón (2022). *ORDEN ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón*. Autor.
- Deulofeu, J., Edo, M. y Badillo, E. (2007). Juego y matemáticas: Un taller para el desarrollo de estrategias en la escuela. *Actas XIII JAEM, Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*.

- Edo, M. y Deulofeu, J. (2007). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 257-268. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3804>
- Erikson, E. H. (1950). *Childhood and society*. Paladin Grafton Books.
- Ernest, P. (1986). Games: A Rationale for their Use in the Teaching of Mathematics in School. *Mathematics in School*, 15(1), 2-5.
- Espinoza González, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39), 63-72.
- Gairín, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.520>
- Garfella Esteban, P. R. (1997). El devenir histórico del juego como procedimiento educativo: El ideal y la realidad. *Historia de la Educación*, 16, 133-154.
- Giménez Beut, J. A. y Morales Yago, F. J. y Parra Camacho, D. (2021). La utilización de instrumentos de evaluación en Educación Primaria: análisis de caso en centros educativos de la provincia de Valencia (España). *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 193-212. <https://doi.org/10.6018/educatio.483481>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional*. Narcea.
- Gómez-Granell, C. (1989). La adquisición del lenguaje matemático: un difícil equilibrio entre el rigor y el significado. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 5-15.
- Hannula, M. S. (2020). Affect in Mathematics Education. En S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (2ª, Vol. 1, pp. 64-68). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_174

- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95.
- Hino, K. (2007). Toward the problem-centered classroom: Trends in mathematical problem solving in Japan. *ZDM*, 39(5-6), 503-514. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0052-1>
- Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Lahann, P. y Lambdin, D. V. (2020). Collaborative Learning in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2ª, Vol. 1, pp. 126-127). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_23
- Lesh, R. y Sriraman, B. (2010). Re-conceptualizing Mathematics Education as a Design Science. En B. Sriraman y L. English (Eds.), *Theories of Mathematics Education: Seeking new frontiers* (pp. 123-146). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-00742-2_14
- Lester, F. K. y Cai, J. (2016). Can Mathematical Problem Solving Be Taught? Preliminary Answers from 30 Years of Research. En P. Felmer, E. Pehkonen y J. Kilpatrick (Eds.), *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives* (pp. 117-135). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_8
- Liljedahl, P. (2021). *Building Thinking Classrooms in Mathematics*. Sage Publications Ltd.
- Liljedahl, P. y Cai, J. (2021). Empirical research on problem solving and problem posing: a look at the state of the art. *ZDM – Mathematics Education*, 53(4), 723-735. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01291-w>
- Lingel, K., Lenhart, J. y Schneider, W. (2019). Metacognition in mathematics: do different metacognitive monitoring measures make a

- difference? *ZDM – Mathematics Education*, 51, 587–600.
<https://doi.org/10.1007/s11858-019-01062-8>
- Lopes, J. B. y Costa, N. (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(1), 45-61.
- Lupiáñez, J. L. y García, M. (2019). Juegos de estrategia y resolución de problemas de matemáticas. *Épsilon*, 101, 83-100.
- Malaspina Jurado, U. (2021). Creación de problemas y de juegos para el aprendizaje de las Matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2021.1-17>
- Martínez-Juste, S., Beltrán-Pellicer, P., Siaba-Lestón, M. J. y Morales-Ordóñez, G. (2025). Evolución de la actitud hacia las matemáticas de alumnado de primaria tras cambios en la cultura de aula. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 39(2), 21-34.
<https://doi.org/10.47553/rifop.v39i2.114622>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. Autor.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2024). *TIMSS 2023. Estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias. Informe Español* (NIPO: 164-24-227-X). Secretaría General Técnica.
- Montero Pascual, E. y Díaz Tejero, B. (2021). Juegos para fomentar el pensamiento matemático en niños de cuatro a ocho años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 10(1), 18-29.
<https://doi.org/10.24197/edmain.1.2021.18-29>
- Mousoulides, N. y Sriraman, B. (2020). Mathematical Games in Learning and Teaching. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2ª, Vol. 1, pp. 565-567). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_97

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (4. print). Autor.
- NRICH. (s.f.). *Mathematics resources for teachers, students and parents*. University of Cambridge. <https://bit.ly/3F7CHC0>
- Pan, Y., Ke, F. y Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
- Piaget, J. (1956). *Les stades du développement intellectuel de l'enfant*. Presses Universitaires de France.
- Real Academia de la Lengua Española (RAE) (2014). *Diccionario de la Lengua Española*, 23.^a edición. Edición del Tricentenario. Espasa-Calpe.
- Santos-Trigo, M. (2020). Problem-Solving in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2^a, Vol. 1, pp. 712-719). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_129
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Secadas Marcos, F. (1978). Las definiciones del juego. *Revista Española de Pedagogía*, 36(142), 15-83. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.1600>
- Tokac, U., Novak, E. y Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>

- Ukobizaba, F., Ndiokubwayo, K., Mukuka, A. y Uwamahoro, J. (2021). From what Makes Students Dislike Mathematics towards its Effective Teaching Practices. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1200-1216. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a30>
- Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K. y Urech, C. (2018). Learning through play – pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 589-603. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487160>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Los procesos psicológicos superiores*. Editorial Grijalbo.
- Zan, R. y Martino, P. D. (2020). Students' Attitude in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2ª, Vol. 1, pp. 837-841). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_146