

CB-1.286

DESARROLLO DE PROCESOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DE JUEGOS

Jesús Montejo-Gómez¹ – M^a Victoria Amador Saelices²
jmontejo@uco.es – mvamador@ucm.es,

¹ Universidad de Córdoba (España)

² Colegio Legamar (España) *

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Modalidad: CB.

Nivel educativo: Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Palabras clave: procesos matemáticos; razonamiento; juegos matemáticos;

Resumen

Esta comunicación presenta una propuesta didáctica para el desarrollo de procesos matemáticos en alumnos de los primeros cursos de Educación Secundaria que se ha implementado en el Colegio Legamar de Leganés. Partiendo de juegos diseñados para estimular el desarrollo del razonamiento lógico, hemos elaborado una secuencia de sesiones basadas en dichos juegos que alternan la competencia libre individual con tareas específicas para resolver en equipo. La resolución de estas tareas contribuye a la adquisición y potenciación de otros procesos matemáticos como la resolución de problemas o la comunicación matemática (NCTM, 2000). Estos aprendizajes se evalúan de forma continua bajo un modelo con elementos de gamificación. Describimos los juegos que hemos utilizado, la relación que guardan estos juegos con los procesos matemáticos que se trabajan y los instrumentos de evaluación. Finalmente hacemos un análisis crítico de los factores concretos del centro y del alumnado que favorecen la puesta en práctica de esta propuesta y esta metodología.

Introducción y contexto

Se presenta una experiencia de aula basada en juegos de lógica para estimular el desarrollo de procesos matemáticos en alumnos de los primeros cursos de educación secundaria del Colegio Legamar de Leganés (Madrid, España). La motivación principal de la propuesta fue el deseo de proponer actividades lúdicas para desarrollar capacidades matemáticas de nuestros estudiantes de forma atractiva para ellos.

* Los autores agradecen al Colegio Legamar de Leganés el apoyo que ha concedido a la iniciativa y la cobertura y provisión de medios que ha aportado para que se haya podido desarrollar en el centro.

El Colegio Legamar oferta a sus alumnos seis horas de Matemáticas cada semana, frente a las cinco horas usuales en Educación Secundaria Obligatoria, y habitualmente dedica la “sexta hora” semanal a actividades que no se ven restringidas por el currículo. Esta situación ofreció la oportunidad de diseñar una propuesta didáctica orientada a la adquisición y potenciación de procesos matemáticos básicos como el razonamiento, la resolución de problemas o la comunicación matemática (NCTM, 2000) más que a la adquisición de habilidades asociadas a contenidos como se trabaja habitualmente en el aula de Matemáticas. Las tareas que proponemos resultan motivadoras para el alumnado de los primeros cursos de la E.S.O., ya que se basan en diferentes juegos de razonamiento y de resolución de puzzles, que les resultan novedosos e interesantes. La unidad didáctica puesta en práctica, además, combina elementos de trabajo colaborativo y gamificación, buscando así reorientar la competitividad que muestran en general los estudiantes hacia actitudes de colaboración, la responsabilización sobre los materiales utilizados y el respeto y la ayuda a aquellos compañeros que tienen más dificultades.

Descripción del centro y de los alumnos

El Colegio Legamar es uno de los pocos centros privados situados en el Sur de la zona metropolitana de Madrid. Las familias de sus alumnos son de poder adquisitivo medio y alto, hay predominio de estudiantes cuyos padres tienen estudios universitarios y el grado de implicación de las familias en la vida escolar es alto. Legamar da cobertura a alumnos desde la Educación Infantil hasta el Bachillerato y, dentro de los cursos que nos ocupan, tiene tres líneas de primero y de segundo de E.S.O. en las que imparten clases un total de 19 profesores. El centro reconoce la importancia de las Matemáticas como disciplina indispensable para la formación integral del individuo y lo materializa programando seis horas a la semana para actividades matemáticas además del refuerzo que reciben los alumnos que presentan menor rendimiento y que se coordina con la asignatura ordinaria para cubrir las necesidades de los estudiantes. La sexta hora de Matemáticas se ocupa de dar otra visión de la materia mostrando su utilidad, buscando enfoques atractivos y evitando trabajar contenidos del currículo.

En cuanto al alumnado, esta experiencia se implementó con un total de 135 estudiantes repartidos en seis grupos de 22 o 23 personas. En todos los grupos hay aproximadamente el mismo número de chicas que de chicos. Los únicos alumnos inmigrantes son diez estudiantes

de origen chino, aunque el número de alumnos de esta procedencia está creciendo en los últimos cursos. Entre nuestros estudiantes hay algunos que tienen diagnosticado trastorno por déficit de atención e hiperactividad y una alumna de altas capacidades. En líneas generales, todos los chicos son participativos y con buenas calificaciones. Muchos de ellos practican deporte y algunos compiten habitualmente, por lo que el carácter competitivo es una tónica habitual en el aula que se puede utilizar en favor del aprendizaje de todos.

Marco Teórico

El papel de los procesos en el aprendizaje de las Matemáticas.

Desde los años ochenta han estado surgiendo especialistas que destacan la importancia para la formación matemática de trabajar habilidades que no se limiten al estudio de conceptos o de procedimientos sistemáticos. El *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1989) fue uno de los pioneros en este sentido al hacer énfasis en que “la instrucción debería enfatizar insistentemente el 'hacer' más que el 'saber'” (p. 7) y al proponer un conjunto de estándares para la formación matemática escolar que se ampliaron una década después (NCTM, 2000), y en los que los procesos de representación, comunicación, resolución de problemas, razonamiento y demostración y establecimiento de conexiones entre diferentes contenidos recibieron la misma relevancia para la formación matemática que el estudio de contenidos. Este enfoque proporciona el marco conceptual sobre el que se apoya la propuesta didáctica presentada, de manera que el proceso de resolución de problemas se ha entendido en este trabajo como las capacidades de (i) afrontar problemas surgidos en Matemáticas y en otros contextos y de (ii) aplicar de diversas estrategias para resolver estos problemas. Del mismo modo se describe el proceso de razonamiento y demostración a través las habilidades de (i) desarrollar argumentos y esbozar demostraciones y de (ii) elegir y utilizar varios tipos de razonamiento. Por último, se entiende el proceso de comunicación como las destrezas de (i) organizar su pensamiento a través de la comunicación, (ii) comunicar su pensamiento con coherencia y claridad y de (iii) usar el lenguaje de las Matemáticas para expresar ideas con precisión.

Uso de juegos como herramienta de aprendizaje competitivo y colaborativo

El desarrollo de los procesos mencionados suele ser una tarea ardua debido al nivel de abstracción que en ocasiones requiere trabajar estos procesos y a la complejidad de las

situaciones en las que se suelen ser necesarios. Una primera aproximación de trabajo en el aula basado en juegos permite concretar, manipular y repetir patrones para facilitar el aprendizaje. En este sentido, Bright et al. (1985) señalan que los juegos matemáticos educativos pueden ser una vía para que los alumnos adquieran habilidades matemáticas que les permitan ser ciudadanos de éxito. Existen trabajos que aportan juegos diseñados específicamente para la enseñanza (por ejemplo Paenza, 2011), pero esta experiencia se concibió como una actividad lúdica, por lo que se ha optado por partir de juegos existentes y observar su carácter matemático en el contexto de los mismos.

Utilizar juegos en el aula, por otra parte, lleva implícita la 'amenaza' de la competición. Se ha explotado esta posibilidad intentando convertir esta amenaza en una oportunidad. Para ello se introdujeron elementos de gamificación en el diseño de la evaluación. Deterding et al. (2011) señalaron que gamificar no es igual que jugar, ya que *gaming* implica el uso de reglas bien definidas y competición para lograr objetivos. En esta experiencia de aula se aprovecharon las reglas de los juegos como elementos de gamificación al servicio del trabajo colaborativo. Ya se han documentado experiencias sobre resolución colaborativa de problemas en el aula (por ejemplo, Lazakidou y Retalis, 2010) y dado que cooperación es un principio fundamentales del centro (Legamar, 2017) y el carácter competitivo del alumnado, se ha explorado este método de trabajo.

Elementos curriculares de la propuesta didáctica

La propuesta que se describe está diseñada para la sexta hora de primero y segundo de E.S.O. y no establece diferencias entre las actividades planteadas a uno y otro curso.

Fines

El objetivo general que se persiguió con esta propuesta es encontrar recursos que resulten atractivos para trabajar los procesos matemáticos y el trabajo en equipo en el primer y segundo curso de educación secundaria. Más específicamente:

O1. Trabajar diferentes procesos matemáticos en un formato lúdico y libre de restricciones curriculares que los alumnos consideran estimulante.

O2. Analizar el alcance que pueden alcanzar algunos juegos de mesa para trabajar contenidos matemáticos curriculares.

O3. Canalizar el carácter competitivo que muestran nuestros estudiantes para mejorar su propio aprendizaje y transmitir valores como el respeto a los compañeros y a las normas y los beneficios del trabajo en favor de un colectivo.

No se ha pretendido el trabajo estructurado de un proceso concreto, sino proponer a los alumnos situaciones que requieran razonamiento, resolución de problemas y comunicación y les resulten motivadoras. El trabajo en el aula se planteó en torno a las siguientes expectativas de aprendizaje basadas en los procesos a desarrollar: (E1) Resolver, individual y colectivamente, puzzles o problemas de razonamiento lógico o visual basados en juegos; (E2) Explicar razonadamente la imposibilidad de ganar en un juego partiendo de situaciones planteadas en el contexto de dicho juego y (E3). Participar en juegos competitivos respetando a los compañeros y las reglas del juego, reconocer la importancia de trabajar en grupo para lograr un objetivo común y responsabilizarse de los materiales utilizados en clase. E1 está relacionada de forma evidente con el proceso de resolución de problemas. Además, debido a las características de los juegos utilizados, trabajando E1 se utilizan diferentes tipos de razonamiento, por lo que el logro de E1 implica el desarrollo del proceso de razonamiento y demostración. E2, por su parte, está relacionado con el proceso de comunicación, ya que trabajando sobre E2 los estudiantes deben explicar su pensamiento con claridad, y con razonamiento y demostración, ya que los alumnos deben desarrollar argumentos para justificar su discurso. E3 es de carácter actitudinal y materializa el tercer objetivo principal de la propuesta para llevarlo al aula.

Metodología y recursos

Se programaron nueve sesiones de trabajo de 55 minutos para la tercera evaluación del curso 2016/2017. Las dos primeras sesiones fueron de presentación de los seis juegos en los que se basa la propuesta y las siete restantes fueron de trabajo y evaluación. En todas las sesiones los alumnos se dividieron en grupos de tres o cuatro personas, en las dos primeras los grupos fueron intercambiando los juegos y en las restantes cada grupo trabajó todo el tiempo sobre el mismo juego. Se formaron grupos homogéneos en cuanto al rendimiento académico para equilibrar competición con colaboración.

Las sesiones de trabajo en el aula tenían un objetivo bien definido: cada grupo debía completar una ficha de trabajo evaluable y referida a su juego. Las fichas contenían actividades para trabajar E1 y E2 alternando la competición y el trabajo colaborativo entre los miembros del grupo en función de las características del juego. Cada ficha incluye al final una lista de control sobre las actitudes mostradas por cada integrante del equipo, que se debía completar de forma consensuada por el grupo (vease una ficha completa en el anexo I y algunos ejemplos de actividades en el anexo II). Para garantizar que las fichas se completaran y se respetaran las reglas del juego se designó un encargado de grupo para cada sesión, cuya labor fue la de completar la correspondiente ficha y responsabilizarse del material. De esta forma, la docente pudo ejercer su papel de apoyo para resolver las dudas relacionadas con los aspectos formativos de los juegos.

En cuanto a los juegos utilizados, se ha trabajado sobre seis, algunos clásicos y otros más comerciales, que se han seleccionado para trabajar diferentes tipos de pensamiento. Se seleccionaron cuatro juegos para combinar competición y colaboración, concretamente el Rummikub y el Mastermind (juegos de razonamiento lógico), el Swish (razonamiento visual) y el pentominó (resolución de problemas). De forma puramente colectiva se ha trabajado el Quadrillion juego similar al pentominó pero que permite un razonamiento estructurado más sencillo. Desde el enfoque puramente competitivo se ha utilizado el Cortex, juego de diferentes habilidades en formato similar al clásico Trivial.

Evaluación del desarrollo de procesos en el alumnado

Los instrumentos de evaluación utilizados fueron las actividades planteadas en las fichas, que se recogieron al finalizar cada sesión (anexo I). En cuanto a los criterios de calificación se otorgó un 30% de la valoración numérica a la coevaluación de las actitudes y el resto a la valoración los resultados de las actividades, lo que supone un 35% de la calificación por resultados de actividades competitivas y otro 35% por resultados de actividades colaborativas. El resultado de esta valoración constituyó un punto sobre diez en la calificación de la asignatura de Matemáticas en la tercera evaluación, situación que fue aprovechada para utilizar la evaluación como un elemento de gamificación para este tipo de estudiantes. Para materializar esta idea se planteó publicar las calificaciones semana a semana en forma de *ranking* público con el objeto de motivar a los alumnos, animarles a colaborar en el grupo

por el bien individual y mostrarles que su esfuerzo en la actividad conlleva resultados positivos.

Análisis crítico de la experiencia de aula

Se ha realizado mediante reflexión en torno a la idoneidad de la propuesta respecto según el esquema de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades, que fue introducido para el ámbito empresarial (Pickton y Wright, 1998) y actualmente se utiliza para la valoración de propuestas educativas (por ejemplo, Oliveras et al., 2007). El objetivo es analizar fortalezas y debilidades de la propuesta en relación a su contexto.

Las **debilidades** son características de la propuesta que pueden causar que el docente decida no aplicarla. En esta experiencia, los juegos son materiales difíciles de controlar, ya que se pueden perder o romper partes y no se ha conseguido compromiso completo del alumnado con la recogida del material. Las fichas de trabajo, por otra parte, deben imprimirse en color, lo que supone gasto de dinero y dependencia del personal del centro. Finalmente, debe señalarse la dificultad de diseñar actividades de interés y la gran cantidad de fichas a revisar por el docente, que generan mucho trabajo.

Las **amenazas** son los elementos del contexto que pueden hacer fracasar la propuesta. En este caso, se observa que el éxito de la experiencia quizá dependa mucho de la actitud del alumnado, ya que los estudiantes poco motivados asumieron el trabajo en el aula como juego libre y alguno manifestó que no se puede aprender a jugar mejor (quien gana hoy, ganará siempre y sacará más nota). Las relaciones entre los miembros de un grupo es otra amenaza, ya que un equipo con malas relaciones corre el riesgo de desaprovechar las sesiones. La creación de los grupos requiere conocer a los alumnos.

Las **fortalezas** son características de la propuesta que pueden animar al docente a aplicarla. En este sentido, los alumnos valoraron positivamente trabajar Matemáticas que no se centran en contenidos, lo que contribuyó a que se concentraran y a que se organizaran el trabajo de forma autónoma. También es ventajoso desarrollar razonamiento lógico fuera del formalismo matemático, ya que se convierte en alcanzable. Por último, se constató la satisfacción que mostraban los estudiantes al resolver un problema, situación que aumentó su motivación hacia las Matemáticas.

Las **oportunidades** son los elementos del contexto que pueden hacer prosperar la propuesta. En este caso la predisposición del centro ha sido esencial, así como el bajo ratio alumnos-profesor. La estructura en fichas de la propuesta ha sido positiva para que los alumnos tuvieran claros sus objetivos a corto plazo. El carácter competitivo de estos estudiantes también permitió estimular a algunos desmotivados hasta el punto de que en algunos casos los estudiantes manifestaron desear seis horas de Matemáticas.

Conclusiones

Se ha descrito una experiencia diseñada para trabajar procesos matemáticos en el aula de primero y segundo de E.S.O. a través de recursos lúdicos, con el objeto de promover el trabajo colaborativo y desarrollar destrezas matemáticas fuera del contexto curricular.

El trabajo en el aula se estructuró en pequeños grupos a los que se asignó un encargado. Esta estrategia resultó potencialmente útil, ya que los encargados se responsabilizaron al ver que sus decisiones tenían importancia y descargaron a la docente de un trabajo que le habría impedido su labor de apoyo formativo. Sin embargo, hubo alumnos que no asumieron su papel de encargados, por lo que quizá deba revisarse esta figura. En cuanto al desempeño en los procesos de razonamiento, la comunicación y la resolución de problemas, no se ha apreciado diferencia de nivel entre los alumnos de diferentes cursos y incluso se han apreciado resultados ligeramente mejores y mayor implicación para tareas como la recogida del material en los alumnos de primero.

Los objetivos de la propuesta se han logrado en líneas generales, ya que se ha conseguido trabajar procesos matemáticos de forma atractiva y se han recogido indicios sobre la idoneidad de alguno de los recursos para el trabajo estructurado en el aula. Se logró manifestar las bondades del trabajo colaborativo: los estudiantes trabajaron bien juntos y mostraron competencias de organización de su propio trabajo. Se constato, además, el carácter socializador de la propuesta: el abordaje de tareas en grupo generó interacciones sociales entre chicos a veces dependientes del teléfono o de videojuegos.

El análisis DAFO dibuja desafíos para la mejora de la propuesta. Es prioritario motivar a los alumnos de 2º como se logró con los de 1º. La inclusión de más juegos quizá estimularía el interés de los mayores. También es necesario reducir la cantidad de trabajo que supone la

evaluación continua, un sistema de coevaluación que trascienda a lo actitudinal puede ser pertinente para ello. Por último, es interesante concretar la propuesta en torno a solo un juego para evaluar objetivamente las posibilidades de introducir los procesos en el aula de forma estructurada.

Referencias bibliográficas

- Bright, G. W., Harvey, J. G. y Wheeler, M. M. (1985). Learning and mathematics games. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph, 1*, i-189.
- Legamar (2017). Ideario. <http://www.colegiolegamar.es/es/conoce-legamar/ideario>. Consultado el 23/04/2017.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Pr. of the 15th International Academic MindTrek Conf.: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM.
- Lazakidou, G. y Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education, 54*(1), 3-13.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM(2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Oliveras, M. L., Cardeñoso, J. M., Molina, M. y Servín, C. Y. (2007). Use of Integrated Projects in a Mathematics Education Course for Prospective Kindergarten Teachers. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences, 2* (6).
- Paenza, A. (2011). *¿Cómo, esto también es matemática?* Buenos Aires: Sudamericana.
- Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). What's swot in strategic analysis?. *Strategic change, 7*(2), 101-109.

Anexo I: Ejemplo de ficha de trabajo

Registro de trabajo: Mastermind. Curso y grupo: _____

Actividad 1. Observad las diferentes situaciones. Indicad en cuáles de ellas el descifrador puede saber el código y en cuáles no. En el caso de que se pueda saber, dibujad el código y en las que no, dibuja al menos dos códigos diferentes que cumplan con la información que veis.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> </tbody> </table>	1	●	●	●	●	●	●	●	●	2	●	●	●	●	●	●	●	●	3	●	●	●	●	●	●	●	●	4	●	●	●	●	●	●	●	●	5	●	●	●	●	●	●	●	●	6	●	●	●	●	●	●	●	●	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> </tbody> </table>	1	●	●	●	●	●	●	●	●	2	●	●	●	●	●	●	●	●	3	●	●	●	●	●	●	●	●	4	●	●	●	●	●	●	●	●	5	●	●	●	●	●	●	●	●	6	●	●	●	●	●	●	●	●
1	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
2	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
3	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
4	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
5	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
6	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
1	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
2	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
3	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
4	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
5	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
6	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> </tbody> </table>	1	●	●	●	●	●	●	●	●	2	●	●	●	●	●	●	●	●	3	●	●	●	●	●	●	●	●	4	●	●	●	●	●	●	●	●	5	●	●	●	●	●	●	●	●	6	●	●	●	●	●	●	●	●	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr> </tbody> </table>	1	●	●	●	●	●	●	●	●	2	●	●	●	●	●	●	●	●	3	●	●	●	●	●	●	●	●	4	●	●	●	●	●	●	●	●	5	●	●	●	●	●	●	●	●	6	●	●	●	●	●	●	●	●
1	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
2	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
3	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
4	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
5	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
6	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
1	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
2	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
3	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
4	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
5	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					
6	●	●	●	●	●	●	●	●																																																																																																					

1	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Actividad 2. Jugad todos los desafíos que tengáis tiempo, por parejas o dos contra 1 e id intercambiándoos para jugar todos contra todos. El encargado del día debe anotar en el siguiente cuadro la puntuación puntos que habéis obtenido al finalizar cada partida.

	Creadores del código	Descifradores	Ganadores
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			
P6			

Actividad final. Completad entre todos la siguiente tabla poniendo *Sí* o *No* donde corresponda. Las letras significan lo siguiente:

C = Colabora con los compañeros para hacer las actividades en grupo

S = Guarda silencio o habla sin hacer ruido

D = Juega con deportividad y sin quejarse de los demás

CM = Trata el material de forma cuidadosa

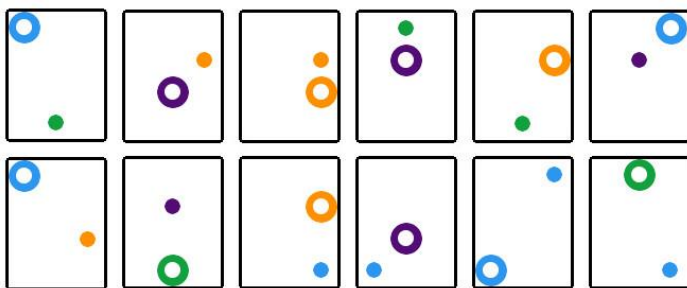
Jugador	C	D	S	CM

Si no completáis la tabla, no os ponéis de acuerdo o la profesora observa que no decís la verdad, la calificación será de 0 para todos.

Anexo II: Ejemplos de actividades asociadas a las expectativas de aprendizaje

Asociada a E1 (razonamiento visual)

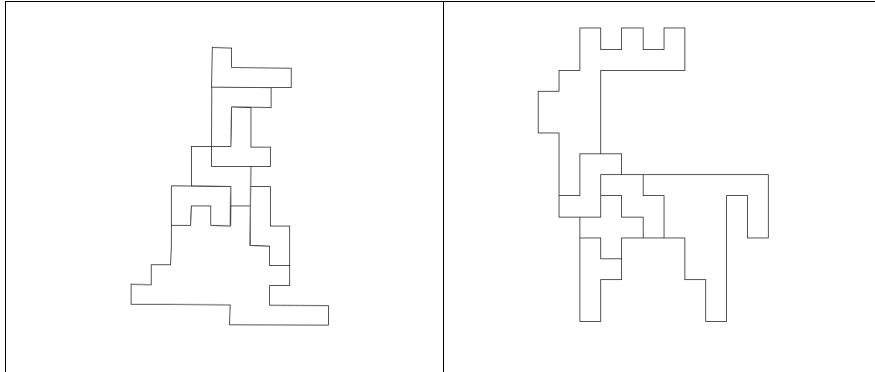
Buscad 'swishes' en la siguiente situación del juego hasta que suméis 10 puntos (se puede usar la misma carta varias veces). Dibujad las combinaciones encontradas en el cuadro.



Nota para el lector: Un 'swish' es una sucesión de estas tarjetas transparentes que se pueden superponer de forma que todos los círculos encajen con todas las coronas del mismo color. Un 'swish' formado por n cartas proporciona n puntos.

Asociada a E1 (puzzle)

Dividíos en dos grupos y resolved los siguientes desafíos de forma colaborativa. Dibujad el resultado en las fichas, conforme más desafíos resolváis juntos mayor calificación obtendrá el equipo (se proporcionaban 6 desafíos, de creciente dificultad).



Asociada a E2

Observad la situación de juego. ¿Tenéis fichas para ganar la partida? Si creéis que no, utilizad el recuadro de la derecha para explicar por qué. Si creéis que sí, dibujad la situación final con todas las fichas colocadas.

