

## **PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO PARA ANALIZAR EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS EN EL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Laura Conejo – Matías Arce – Cristina Pecharromán – Tomás Ortega  
[lconejo@am.uva.es](mailto:lconejo@am.uva.es) – [arcesan@am.uva.es](mailto:arcesan@am.uva.es) – [crisrina.pecharroman@uva.es](mailto:crisrina.pecharroman@uva.es) –  
[tomas.ortega@uva.es](mailto:tomas.ortega@uva.es)

Didáctica de la Matemática. Universidad de Valladolid, España

Núcleo temático: IV. Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Aprendizaje Colaborativo, Grado en Educación Primaria, Currículo de Matemáticas.

### **Resumen**

*En la presente comunicación se describe una metodología llevada a cabo con alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid. En ella se plantea la utilización de técnicas de aprendizaje colaborativo para el análisis del currículo de Educación Primaria de Matemáticas. La utilización de dicha metodología está motivada por el escaso interés que el estudio del currículo suscita en los futuros maestros, a pesar de ser una de las competencias básicas que deben desarrollar, así como por las evidencias de la baja comprensión de la estructura curricular que los alumnos tienen al finalizar las asignaturas de Didáctica de la Matemática. La metodología está basada en la aplicación de la técnica “Rompecabezas”, en la que los alumnos se especializan en diferentes partes del currículo, y posteriormente se generan grupos de expertos en las diferentes partes con el propósito de resolver actividades basadas en un análisis global del currículo de matemáticas. Los resultados de las primeras aplicaciones de la experiencia muestran una mayor predisposición y motivación para el estudio del currículo, así como una cierta mejora en los resultados de aprendizaje del currículo.*

### **Introducción**

La experiencia didáctica que se presenta en esta comunicación se desarrolla en el marco de un Proyecto de Innovación Docente, concedido por la Universidad de Valladolid, cuyo objetivo principal es mejorar el estudio del Currículo de Matemáticas de Educación Primaria de los estudiantes del Grado en Educación Primaria a través de la utilización de técnicas de aprendizaje colaborativo (Barkley, Cross & Major, 2007). Esta experiencia nace de la observación del hecho de que una de las partes del temario que menos atractiva resulta de

trabajar para los alumnos en las asignaturas del área de Didáctica de la Matemática (de ahora en adelante, DM) de este grado es el estudio del Currículo de Educación Primaria, a pesar de que una de las competencias de las asignaturas de DM del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid es “conocer el currículo escolar de matemáticas”. Además, al finalizar la asignatura, no parece que los alumnos hayan interiorizado la estructura ni las implicaciones en su futuro profesional que tiene este documento, a pesar de haber trabajado con él.

Con anterioridad a este proyecto, la forma de trabajar el currículo de Ed. Primaria en las asignaturas de DM ha consistido, o bien en clases de carácter expositivo, o bien en proyectos didácticos en los que los alumnos debían realizar un análisis de los documentos curriculares pertinentes, con el objetivo de que llegaran a ser capaces de relacionar los distintos elementos del mismo (contenidos, criterios de evaluación,...) y de sintetizar dichas relaciones para tener una buena visión general de cuáles son las Matemáticas que deben enseñar a los alumnos en la etapa de Ed. Primaria y cómo se organizan. Sin embargo, se observaba frecuentemente que muchos alumnos se limitaban a copiar información del currículo, sin apenas conectar o relacionar sus elementos.

Con los objetivos de facilitar el estudio de esta parte de las asignaturas de DM y de mejorar el conocimiento de los alumnos en este tema, hemos considerado la utilización de técnicas de aprendizaje colaborativo. La utilización de estas técnicas presenta numerosas ventajas desde el punto de vista de la enseñanza. Son más motivadoras para el alumnado debido a que las interacciones entre los estudiantes facilitan la comprensión. Además, forman parte de la filosofía del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) porque, tal y como defienden Álvarez-Teruel y Gómez-Lucas (2011, p. 23), “una de las competencias más demandadas socialmente y que debería tener un mayor protagonismo en el contexto de trabajo educativo universitario es el trabajo colaborativo”. Además, estos autores abogan por la utilización de metodologías docentes adecuadas a las competencias a desarrollar, y que, como dice Alías, Gil, Riscos, Valcárcel y Vicario (2006), en todo caso debe procurarse el uso de metodologías activas que impliquen una mayor participación de los estudiantes. Por esta razón, decidimos implementar la técnica “Rompecabezas” descrita por Barkley, Cross y Major (2007), con una propuesta que se explica en los siguientes apartados. Anticipamos los resultados positivos de las primeras implementaciones: los estudiantes demostraron mayor motivación para trabajar

el currículo y resultados de aprendizaje algo mejores, lo que representan razones suficientes para pensar en continuar con la experiencia, refinando la propuesta, y planteando su implementación en otros grupos de alumnos y en otras asignaturas en las que se estudien documentos curriculares.

### **Descripción de la experiencia**

La técnica de aprendizaje colaborativo seleccionada para el desarrollo de esta experiencia es el “Rompecabezas” (Barkley, Cross & Major, 2007). Se trata de una técnica de aprendizaje colaborativo desarrollada por Aronson (2013) en los años 70, en Austin (Texas), para evitar posibles situaciones conflictivas en un ambiente demasiado competitivo dentro de una comunidad que tradicionalmente había estado racialmente segregada. Lo que buscaban era crear un ambiente de colaboración que permitiera crear lazos interraciales y reducir el odio. Actualmente, su utilización no se restringe a ambientes conflictivos, sino que es una técnica de gran utilidad para “motivar a los estudiantes a que asuman la responsabilidad de aprender algo suficientemente bien como para enseñárselo a sus compañeros y ofrece a cada alumno la oportunidad de ser el centro de atención” (Barkley, Cross & Major, 2007, p. 128). Así, hasta los estudiantes con más dificultades para hablar en público toman el rol de profesor y lideran la actividad en un determinado momento.

La técnica consiste en lo siguiente (ver Figura 1):

- El profesor elige el tema que se quiere tratar mediante esta técnica, y lo divide en subtemas independientes, es decir, que cada uno de ellos no sea imprescindible para poder estudiar los demás, y puedan trabajarse por separado sin depender o necesitar de los otros.
- Se divide a los alumnos de la clase entre el número de subtemas que se han diseñado. Esta primera división constituirá los llamados *grupos de expertos*. A cada uno de estos grupos se le asignará uno de los subtemas propuestos inicialmente, y deberán trabajar conjuntamente para que todos los alumnos dominen el subtema que les ha sido asignado.
- Una vez dominado cada subtema dentro de los *grupos de expertos*, se deshacen estas agrupaciones y se crean unas nuevas, llamadas *grupos rompecabezas* en las que habrá al menos un integrante de cada uno de los *grupos de expertos*. De esta forma, cada alumno debe enseñar su subtema a los demás, así como aprender el resto de

subtemas de sus compañeros. Finalmente se les propondrá una tarea cuya resolución requiera del conocimiento de todos los integrantes, lo que genera la interdependencia necesaria para que todos los alumnos tomen los roles de “profesor” y “alumno” dentro de los *grupos rompecabezas*.

El papel del profesor en esta dinámica consiste en dividir el tema en subtemas, supervisar que todos los *grupos de expertos* dominen los respectivos subtemas, planificar una serie de tareas adecuadas que requieran del conocimiento de todos los subtemas y evaluar los resultados obtenidos, siempre con el objetivo de resolver posibles errores que se produzcan en cada fase de la implementación de la técnica.

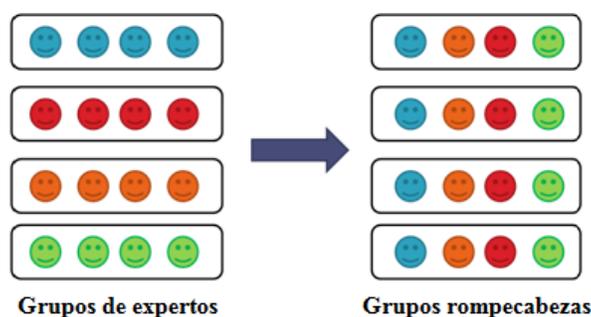


Figura 1. Esquema de la técnica “Rompecabezas”.

Esta técnica la hemos implementado tanto en el curso 2015-16, que procederemos a describir a continuación, como en el curso actual, 2016-17, cuya implementación y análisis de resultados aún está en curso. En el curso 2015-16, la experiencia se llevó a cabo en la asignatura *Fundamentos de la forma y el volumen y estrategias didácticas para su enseñanza* (de ahora en adelante, FFVEDE) del 2º curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid. En concreto, en la Facultad de Educación de Soria, en el turno de mañana. En ese turno había matriculados 69 alumnos divididos en dos grupos de práctica de aula (de 37 y 32 alumnos respectivamente). En cada grupo, los alumnos fueron divididos en cuatro *grupos de expertos*, atendiendo al orden alfabético, y asignando un subtema a cada grupo.

Los contenidos matemáticos de esta asignatura son los relativos a la Geometría, así que el tema elegido para trabajar mediante la técnica *Rompecabezas* es la parte de Geometría del Currículo de Educación Primaria actual (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014), en particular, en la concreción curricular de Castilla y León (Conserjería de Educación de la

Junta de Castilla y León, 2014), comunidad autónoma en la que se ubica la implementación. Esos contenidos han sido divididos en cuatro subtemas: “Situación en el plano y en el espacio”, “Figuras planas”, “Figuras espaciales” y “Regularidades y simetrías”.

Para dirigir a los alumnos dentro de la fase de expertos, se les proporcionó un guion que les ayudara a profundizar en su subtema, y que debían realizar individualmente antes de la sesión en clase. En ese guion se les solicitaba la identificación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relativos a su subtema, así como la relación entre dichos elementos, es decir, qué criterios de evaluación y qué estándares correspondían a cada contenido.

Tras ese trabajo previo individual, se dedicó una primera sesión de clase, de 2 horas, a trabajar en los *grupos de expertos*, en la que todos ellos pudieran profundizar en sus conocimientos sobre el subtema trabajado, y elaboraran una descripción de la evolución del subtema que les había sido asignado a lo largo de toda la Educación Primaria. Dicha descripción ha sido recogida y revisada por la profesora investigadora (y primera autora de la comunicación) para comprobar que cada grupo de expertos había profundizado lo suficiente en el conocimiento de su subtema.

Unas semanas después, en otra sesión de 2 horas, los alumnos se colocaron en los *grupos rompecabezas* para, en primer lugar, poner en común lo que sabían de todos los subtemas. Posteriormente, debían escribir una descripción de la evolución de toda la Geometría a lo largo de la etapa de Educación Primaria (similar a la tarea recogida en los *grupos de expertos* pero para desarrollar un informe que englobe todos los subtemas), y clasificar una serie de 7 actividades diferentes extraídas de libros de texto de Educación Primaria, en las que debían identificar el curso aproximado al que correspondía cada una de ella (en virtud de la información extraída del currículo), los contenidos que se trabajan y, por último, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables asociados a dicha actividad (ejemplo en la Figura 2).

● Repasa de azul la parte izquierda y de rojo la parte derecha.

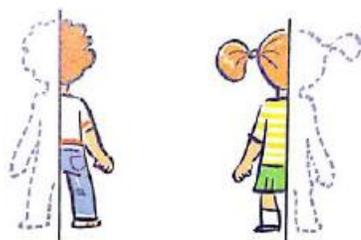


Figura 2. Actividad de un libro de Ed. Primaria propuesta para su clasificación.

Las producciones de cada *grupo rompecabezas* (descripción de la evolución de los contenidos y clasificación de actividades) fueron recogidas y revisadas por la profesora investigadora (y primera autora), quien posteriormente proporcionó a los alumnos comentarios y correcciones a sus tareas que fueron colgadas en el aula virtual de la asignatura para que, de esa manera, los alumnos pudieran utilizar este material en su estudio para preparar el examen final de la asignatura (en el que se les hicieron preguntas relacionadas con el currículo). Esta técnica se les presentó como un facilitador para preparar el examen, pero sin que su participación en esta experiencia y los objetos generados tuvieran un peso en la calificación final de la asignatura.

### **Análisis de resultados**

A la hora de llevar a cabo la implementación de la experiencia, de los 69 alumnos matriculados en el turno de mañana de la asignatura, únicamente 31 participaron en toda la experiencia (44,9%), dado que a la primera sesión de aula asistieron 52 alumnos, pero no todos ellos asistieron a la segunda. Además, en esta primera sesión, muy pocos alumnos habían realizado su trabajo individual (en torno a 2 o 3 alumnos en cada grupo de práctica de aula), y de algunos subtemas había muy pocos alumnos que hubieran asistido a clase. Esto nos llevó a redistribuir a los alumnos en los *grupos de expertos* para que estuvieran equilibrados y a realizar en el tiempo de clase todo el trabajo que tenían que haber realizado en casa. Si bien esto produjo cierta disfuncionalidad en la implementación, finalmente todos los alumnos subieron al aula virtual el trabajo realizado en estas dos horas. Posteriormente, en la segunda sesión de trabajo en el aula, sólo 31 alumnos participaron en la experiencia. Esto produjo que los *grupos rompecabezas* tuvieran más de cuatro integrantes, pues no había el mismo número de expertos en cada subtema, considerando indispensable que hubiera al

menos un experto de cada tipo en los *grupos rompecabezas*, aunque pudiera haber más de uno en algún caso.

De los 31 alumnos que participaron en la experiencia, todos se presentaron al examen final de la asignatura de la parte de Didáctica, en el cual, 5 de las 20 preguntas tipo test estaban basadas en la experiencia. Las preguntas contenían actividades de libros de texto, que tenían que clasificar de forma similar a lo que habían realizado en la experiencia. De estos 31 alumnos, 21 (67,7%) contestaron correctamente a 3 o más de las 5 preguntas basadas en la experiencia. Por su parte, de los 28 alumnos restantes que se presentaron a dicho examen, y que no completaron la experiencia de trabajo colaborativo, sólo 15 (53,5%) contestaron correctamente a 3 o más de estas 5 preguntas.

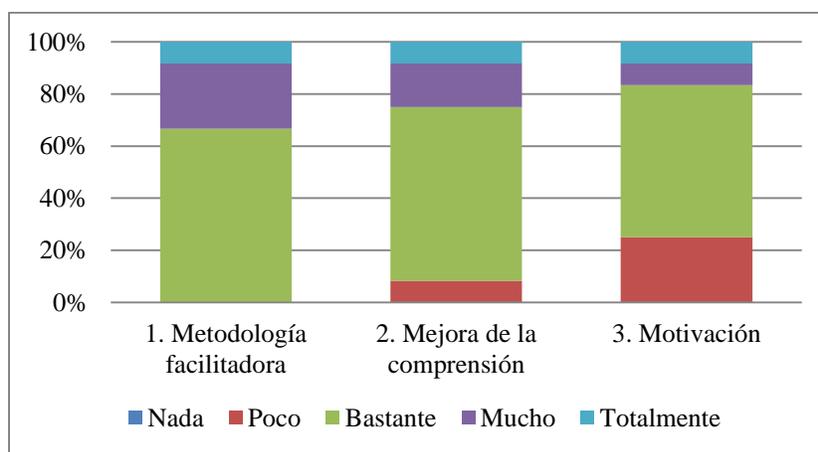


Figura 3. Resultados de la encuesta sobre la técnica Rompecabezas.

Por último, se realizó en clase una encuesta personal sobre la opinión de los alumnos en la que se les preguntó, utilizando una escala tipo Likert, si (1), la técnica les había facilitado el estudio del currículo, (2), si habían comprendido mejor la organización del currículo y (3), si la técnica resultaba más motivadora que otras formas de abordar el currículo, además de dos preguntas de respuesta abierta sobre los puntos fuertes y los puntos débiles que hubieran detectado en la técnica Rompecabezas. Los resultados, que se pueden observar en la Figura 3, fueron bastante positivos, dado que todos los alumnos consideraron que la técnica facilitaba bastante, mucho o totalmente el estudio del currículo y sólo un 10% consideró que mejoraba poco la comprensión de la estructura del mismo. Por su parte, el ítem de la motivación es el que peor resultados obtuvo, con un 25% de los alumnos que afirmaron que la técnica había sido poco motivadora.

## **Conclusiones y experiencias futuras**

En un principio, consideramos que la baja participación de los alumnos en la experiencia se debía, en gran parte, a que la participación en la actividad y las tareas generadas no han formado parte directa de la evaluación de la asignatura. Es decir, un alumno puede estudiar la parte del currículum por su cuenta y contestar correctamente las preguntas del examen, o aprobar el examen contestando correctamente otras preguntas no basadas en esta dinámica y superar la asignatura. Sin embargo, esta experiencia se está llevando a cabo en el curso actual, tanto en la asignatura FFVEDE como en la asignatura del curso 1º del Grado en Educación Primaria, *Fundamentos numéricos y estrategias didácticas para su enseñanza* (FNEDE), esta última en las Facultades de Educación de Soria y Segovia, y por el momento, la participación en la asignatura FFVEDE fue del 46,5% y en la asignatura FNEDE de la Facultad de Educación de Soria fue del 60,6% (en la Facultad de Segovia aún no se ha finalizado su implementación). Esto nos hace pensar que no sólo influye el factor calificación sino el grado de implicación en las asignaturas que tengan los alumnos del grupo en cuestión. No obstante, a partir de los datos de las experiencias del presente curso consideraremos la posibilidad de evaluar las competencias adquiridas mediante esta experiencia a partir del trabajo y de las tareas desarrolladas en clase.

En cuanto a las calificaciones obtenidas por los alumnos, se observa un mayor porcentaje de acierto en aquellos que sí han participado en la experiencia, lo que nos reafirma en nuestra hipótesis de que el trabajo colaborativo mediante esta técnica es positivo y, por tanto, consideramos que debemos seguir trabajando mediante la misma en futuros cursos y que podría extenderse tanto a otras asignaturas de DM (en concreto, en la Universidad de Valladolid los alumnos tienen que cursar otra asignatura obligatoria en 4º curso del Grado en Educación Primaria, sobre contenidos de medida y de tratamiento de la información y azar), como a otras asignaturas de otras áreas que contengan contenidos de carácter curricular.

En cuanto a la opinión de los alumnos, creemos que las respuestas dadas en la encuesta personal son suficientemente positivas para pensar que los alumnos consideran útil la dinámica para trabajar los documentos curriculares. Además, en el transcurso de las clases, algunos alumnos expresan opiniones favorables a la actividad de clasificación de actividades de libros de texto, dado que lo ven como algo más relacionado con su futura práctica profesional, algo que suele gustarles en general.

Sin embargo, creemos que también existen varios aspectos a mejorar en la implementación de la técnica. Por ejemplo, en relación a las actividades propuestas, creemos necesario proponer una tarea que tenga un carácter aún más colaborativo que la de clasificación de actividades, como por ejemplo, que el grupo tenga que diseñar tareas para Ed. Primaria para trabajar, de forma entrelazada, varios conceptos de los diferentes subtemas. Esto se está implementando en curso actual, lo que nos dará datos para comprobar si supone una mejoría respecto al curso anterior.

### **Agradecimientos**

Este trabajo forma parte de un Proyecto de Innovación Docente titulado “Patrones de aprendizaje colaborativo para el estudio del currículo de Ed. Primaria”, aprobado y apoyado económicamente por la Universidad de Valladolid.

### **Referencias bibliográficas**

- Alías, A., Gil, C., Riscos, A., Valcárcel, M. y Vicario, E. (Eds.) (2006). *Actas del Encuentro sobre la Formación del Profesorado Universitario*. Almería: Universidad de Almería.
- Álvarez-Teruel, J. D. y Gómez-Lucas, M. C. (2011). El Espacio Europeo de Educación Superior, las competencias, el trabajo colaborativo, la calidad... Algunas pinceladas. En M. C. Gómez-Lucas y J. D. Álvarez-Teruel (Eds.) *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 17-34). Alicante: Marfil.
- Aronson, E. (2013). *Jigsaw Classroom*. *Social Psychology Network*. Disponible en: <http://www.jigsaw.org/>
- Barkley, F. E., Cross, P. K., & Major, C. H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
- Conserjería de Educación de la Junta de Castilla y León (2014). ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 117, 44181-44776.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 19349-19420.