

El aula INMAA: un espacio alternativo para el aprendizaje de las matemáticas en Castilla-La Mancha

José Antonio Núñez-López¹, David Molina-García¹, José Luis González-Fernández¹, David Gutiérrez Díaz del Campo²

1. Departamento de Matemáticas, Facultad de Educación de Ciudad Real (UCLM).
2. Departamento de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música, Facultad de Educación de Ciudad Real (UCLM).

Correos electrónicos: joseantonio.nunez@uclm.es, david.molina@uclm.es, julis.gonzalez@uclm.es, david.gutierrez@uclm.es.

Resumen

El aprendizaje de las matemáticas necesita, hoy más que nunca, la implementación de metodologías y situaciones didácticas que mejoren el interés y promuevan el aprendizaje del alumnado. En este trabajo presentamos el aula INMAA (Integración de Movimiento en Asignaturas de Aula), ubicada en la Facultad de Educación de Ciudad Real, y construida siguiendo los principios básicos de las “Thinking Classrooms”, el trabajo en grupo y en superficies verticales, combinados con el aprendizaje basado en el movimiento. Esta metodología, entre otros aspectos, permite al alumno salir de la rutina en el aula de matemáticas y explorar la resolución de problemas desde otro punto de vista. Además de describir el aula INMAA, sus características y posibilidades, presentamos algunas de las propuestas didácticas más relevantes diseñadas e implementadas hasta la fecha con alumnado universitario, así como las futuras intervenciones que ya se han planificado para su uso en alumnos de Educación Primaria y Educación Secundaria.

Introducción

Las matemáticas son, desde hace décadas, una de las áreas en las que los alumnos encuentran más dificultades. La abstracción y formalización que van adquiriendo con el paso del tiempo, unida a la necesidad de comprender los diversos algoritmos matemáticos que se van asimilando, suelen provocar rupturas en el proceso de aprendizaje de los alumnos, así como en su motivación hacia la materia (Carrillo, 2009). Por ello, es importante buscar alternativas en la metodología didáctica utilizada.

La resolución de problemas se ha convertido en los últimos años, incluso a nivel curricular, en el eje vertebrador de todos los aprendizajes matemáticos de todas las etapas educativas (Castro, 2008; Puig, 2008). Sin embargo, a la hora de resolver problemas, se sigue abusando de la metodología expositiva o repetición de algoritmos matemáticos, obviando otras alternativas que tienen un impacto positivo en la percepción de los estudiantes sobre las matemáticas (Mann, 2018).

En los últimos años se ha estudiado la eficacia de la metodología didáctica basada en “Thinking Classrooms”, que cambia el aula habitual por espacios libres centrados en dos características

principales: el trabajo en grupo y en el uso superficies verticales. Estos dos aspectos ya han demostrado su eficacia de forma independiente en la mejora del aprendizaje de las matemáticas (Baldwin, 2018; Mann, 2018). Además, permiten una mayor transmisión de conocimientos entre los alumnos, una menor dependencia del profesor para obtener respuestas, así como un creciente entusiasmo por la clase de matemáticas (Liljedahl, 2014). Junto a ello, se consigue una reducción de la ansiedad al naturalizarse el entorno de aprendizaje, y poder desplazarse y pensar de manera libre (McGregor, 2018).

Con estas bases, en este trabajo se presenta el aula INMAA (Integración de Movimiento en Asignaturas de Aula), creada durante el curso 2021/2022 en la Facultad de Educación de Ciudad Real. En las siguientes secciones se describirán en detalle el aula INMAA y sus características, así como las actividades que ya han sido llevadas a cabo en dicha aula.

El aula INMAA

El aula INMAA está situada en la planta baja del Edificio Gimnasio perteneciente a la Facultad de Educación de Ciudad Real. El aula tiene unas dimensiones de 22x18 metros y dos de sus paredes enfrentadas han sido equipadas con superficies verticales con pintura de pizarra, mientras que las otras dos paredes están reservadas para espalderas y un rockódromo. La figura 1 muestra un ejemplo de los espacios reales del aula INMAA.



Figura 1. Superficies verticales en el aula INMAA.

Las paredes con superficies verticales se dividen en 14 diferentes espacios de pizarras, algunos de los cuales pueden incluso dividirse en caso de necesidad, en las que los alumnos pueden trabajar en grupos. Los espacios disponibles son los siguientes:

- 5 pizarras de 120 cm. de altura (4 de 430 cm. y 1 de 230 cm. de anchura).
- 9 pizarras de 160 cm. de altura (3 de 350 cm., 3 de 200 cm. y 3 de 130 cm. de anchura).

La Figura 2 muestra un esquema de la disposición real del aula INMAA según lo descrito anteriormente.



Figura 2. Esquema de las diferentes estructuras presentes en el aula INMAA.

Además, el aula ha sido equipada con mesas y sillas estructuradas para permitir trabajo en grupo también en superficies horizontales.

Intervenciones realizadas hasta la fecha en el aula INMAA

Dada la reciente creación del aula INMAA, su utilización hasta la fecha se ha restringido únicamente a intervenciones con los alumnos del Grado de Maestro en Educación Primaria y al Grado de Maestro en Educación Infantil de la Facultad de Educación de Ciudad Real.

Una de las actividades para las que se ha empleado este aula es para la resolución de problemas mediante el Método Pólya por estaciones. El Método Pólya (Pólya, 1965) consiste en la división de un problema matemático en cuatro tareas más sencillas y complementarias, de tal manera que el alumno puede ir resolviendo el problema por pasos. Las tareas son:

1. *Comprensión del problema*: establecimiento de datos del problema y lo que pide.
2. *Elaboración de un plan*: describir lo que piensa hacerse para resolverlo.
3. *Ejecución del plan*: realizar los cálculos matemáticos y procedimientos lógicos necesarios para llegar a la solución.
4. *Comprobación de las soluciones*: usar algún método alternativo para la resolución o usar un dato resultado del problema para llegar a otro del enunciado.

Para el uso de este método en el aula INMAA se ha procedido del siguiente modo. En primer lugar, el profesor divide al alumnado en grupos y los distribuye por los diferentes espacios verticales disponibles. A continuación, plantea el problema a resolver, momento en el que los diferentes grupos de alumnos deben completar la primera parte del Método Pólya, la *Comprensión del problema*. Una vez concluido, los grupos se desplazan una pizarra o superficie vertical a la derecha y comprueban, mediante una discusión y reflexión en grupo, que la *Comprensión del problema* realizada por los alumnos que anteriormente se encontraban en ese puesto es correcta. De no serlo, lo comunican y corrigen lo que sea necesario. Además, discuten sobre cómo afrontarán la siguiente fase. A partir de aquí, se realiza en esa misma pizarra la fase 2 del Método Pólya, la *Elaboración del plan*. Los alumnos continúan desplazándose a la derecha y corrigiendo los pasos anteriores de sus compañeros hasta que el problema ha sido correctamente resuelto en todos los puestos.

Además, el aula INMAA ha sido también utilizada para la presentación y reflexión acerca de las posibilidades de diferentes materiales manipulativos, como geoplanos, dados no transitivos, tangram, etc., así como para la realización de actividades didácticas centradas en el pensamiento lógico.

Aunque todavía no se han obtenido resultados cuantitativos acerca de los beneficios del uso del aula INMAA, la extensa bibliografía sobre el uso de este tipo de iniciativas didácticas apoya su implementación. Además, las encuestas realizadas a los estudiantes han puesto de manifiesto de manera cualitativa el aumento del interés por la materia y la generalizada impresión de que este tipo de iniciativas son estimulantes para el alumnado y deberían usarse asiduamente en todos los niveles educativos en el aula de matemáticas.

Dada su excepcional acogida, ya se ha planeado el desarrollo de actividades y talleres con alumnado de diversos centros de Educación Primaria y Educación Secundaria de Ciudad Real en los que también participará y tomará parte en la organización el alumnado de la Facultad de Educación de Ciudad Real.

Bibliografía

Baldwin, B. "The Relationship Between Mathematics Students' Self and Group Efficacies in a Thinking Classroom". University of Victoria, Victoria, 2018.

Carrillo, B. "Dificultades en el aprendizaje matemático". *Innovación y Experiencias Educativas*, 16. Granada, 2009.

Castro, E. "Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. Investigación en educación matemática". *Actas del XII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, 34. 2008.

Liljedahl, P. "The affordances of using visibly random groups in a mathematics classroom". In Y. Li, E. Silver, & S. Li (eds.), *Transforming Mathematics Instruction: Multiple Approaches and Practices*. (pp. 127-144). New York, NY: Springer, 2014.

Liljedahl, P. "Building thinking classrooms: Conditions for problem solving". In P. Felmer, J. Kilpatrick, & E. Pekhonen (eds.), *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives*. (pp. 361-386). New York, NY: Springer, 2016.

Mann, N. "Relationship between Mindful Teaching Methods and Student Perception of their Retention of Mathematical Knowledge". Simon Fraser University, 2018.

McGregor, C. "Reduction of Mathematics Anxiety through use of Non-Permanent Vertical Surfaces and Group Discussion". Simon Fraser University, 2018.

Polya, G. "Cómo plantear y resolver problemas. [título original: How To Solve It?]". México: Trillas. 215. 1965.

Puig, L. "Presencia y ausencia de la resolución de problemas en la investigación y el currículo". *Actas del XII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. 2008.