

PATRIMONIO Y GEOMETRÍA DE LA ALHAMBRA. UN TALLER FORMATIVO PARA FUTUROS PROFESORES DE PRIMARIA

Javier Contreras García, *Universidad de Granada*

José Miguel Contreras García, *Universidad de Granada*

Gustavo Cañadas de la Fuente, *Universidad de Granada*

RESUMEN.

En los últimos decretos de enseñanzas mínimas se hace hincapié en el uso de tareas o proyectos que trabajen la competencia matemática junto con las competencias básicas (LOE, 2006; LOMCE, 2014). En este trabajo evaluamos la "competencia matemática" y la "competencia Cultural y artística aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal" (LOE, 2006) o, como se denomina en la actual normativa (LOMCE, 2014), "competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología" y "conciencia y expresiones culturales", a partir de un taller en el que se da a conocer el patrimonio de la Alhambra a partir de elementos de la geometría plana.

Nivel educativo: Primaria, Secundaria y Bachillerato, Universidad.

1. INTRODUCCIÓN.

El uso de los elementos arquitectónicos que se encuentran en la Alhambra ha sido un recurso habitual por parte de los profesores de matemáticas, principalmente a la hora de enseñar geometría a sus alumnos. Las visitas a la Alhambra, y a otros muchos lugares de nuestro patrimonio, permiten al alumnado visualizar como las matemáticas son parte intrínseca de todo lo que nos rodea.

En los decretos de enseñanzas mínimas se hace hincapié en el "*desarrollo de habilidades matemáticas para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él, y favorece la participación efectiva en la vida social*" (BOE, 2007). Es por ello, que para realizar una tarea que aglutine la "competencia matemática" y la "competencia Cultural y artística aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal" (LOE, 2006) o, como se denomina en la actual normativa (LOMCE, 2014), "competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología" y "conciencia y expresiones culturales", pensamos que recurrir a un elemento ampliamente estudiado como la geometría de la Alhambra (Pérez, 2004; Díaz, 2007, Rojo, 2010): mosaicos, teselas, frisos, mocárabes, yaserías, etc., nos iba a permitir profundizar en la visión negativa hacia las

matemáticas de nuestros alumnos y mostrarles que ésta es un elemento útil y necesario para la vida cotidiana, más allá de unas formulas en una pizarra.

El interés por evaluar que conocían nuestros alumnos, futuros profesores de educación primaria, de la Alhambra y si podían llevarlos a un aula de matemáticas nos llevó a realizar un taller cultural-matemático en el aula. El taller se realizó en tres partes: la primera evaluó los conocimientos culturales acerca de la Alhambra de Granada, posteriormente se presentó los contenidos geométricos de la Alhambra y en una tercera etapa se realizaron tareas manuales para que los futuros profesores aprendiesen a realizar recursos manipulativos para llevarlos a sus futuras aulas.

2. PATRIMONIO GEOMÉTRICO DE LA ALHAMBRA.

La Alhambra es uno de los monumentos más visitados del mundo, y el más visitado de España, y para los profesores de matemáticas supone un ejemplo muy práctico de interconexión entre el entorno y el aula. Como indica Godino y Ruíz (2002) los elementos geométricos que se repiten en los objetos, animales arquitectura, etc. permiten contextualizar el aprendizaje que se realiza en el aula. Por desgracia, en educación primaria, la geometría se reduce al cálculo de áreas y perímetros de las figuras, así como identificación de figuras geométricas sin conexión con el mundo real (Piñar y Ballesta-Claver, 2014).

En los siguientes apartados mostramos la descripción de las partes del taller y de la evaluación de los contenidos patrimoniales de una muestra de 52 futuros profesores de educación primaria, estudiantes del tercer curso del grado, de la Universidad de Granada.

2.1 TALLER PATRIMONIO DE LA ALHAMBRA

El diseño de la clase sobre teselaciones, al menos en la parte histórico-artística, se desarrolla mediante el uso previo de conocimientos adquiridos por los alumnos en las clases de Patrimonio y Didáctica de las Ciencias Sociales que previamente habían recibido los mismos en los cursos de primero y segundo del grado de educación primaria.

Al inicio de la clase se plantearon las siguientes preguntas: ¿En qué fecha aproximada se construyó la Alhambra? ¿Qué representación no vamos a encontrar en la Alhambra y por qué? ¿Qué es un mocárabe? ¿Qué es un friso? ¿Qué es un alicatado? ¿Qué es una yesería? ¿Qué es un mosaico? Y ¿Qué es una tesela?

Una vez que los alumnos dieron respuesta a las preguntas, se procedió a realización de la explicación patrimonial de la clase. Para la mejor comprensión del concepto de Tesela, se procedió a una introducción histórica basada en la expansión del Islam desde Oriente Próximo hasta Europa, y la conquista de la península ibérica, insistiendo así en el proceso de islamización de la Península Ibérica; y posteriormente en el desarrollo del Reino de Granada, como culmen de la expresión artística del arte hispano musulmán y de la decoración geométrica en la península.

Dadas las fechas más importantes, -711 invasión musulmana, siglo XI traslado a Medina Garnata de la capitalidad del reino y 1492, como fecha de la finalización de la reconquista, se procedió a explicar, el concepto de la representación

humana y animal, en el Corán, así como las distintas corrientes de pensamiento que repercuten en el tema: véase Chiés y Sunies.

Contextualizado el marco temporal, político y social que llevó al desarrollo de este movimiento artístico en Granada, pasamos a explicar los distintos elementos decorativos más importantes que definen el estilo granadino, así como su composición y fabricación. Por tanto, se explicó el concepto tanto de mocárabe como de friso, de alicatado como de yesería y el de mosaico y tesela.

En cuanto a los resultados de las repuestas emitidas por los alumnos en el cuestionario previo, observamos, Tabla 1, una tendencia que testimonia las carencias de los alumnos en sus conocimientos en la materia. Prueba en la que participaron 52 alumnos.

A la pregunta 1: ¿En qué fecha aproximada se construyó la Alhambra? La gran mayoría no supo contestar bien. Gran cantidad de respuestas fueron: "en el siglo XI", cuando la ciudad aun no era la capital de la Cora. Las respuestas más llamativas son fechas como: "1527, 1617, 1884 o 1796", evidenciando la desubicación del alumno en cuanto a conceptos históricos se refiere. En todo caso llama mucho la atención el uso de fechas tan concretas a la hora de analizar el periodo constructivo de un monumento de tal envergadura. También resulta sorprendentes respuestas como: "1350, siglo XI", presentada en más de una ocasión, evidenciando el desconocimiento del desarrollo temporal en siglos de la historia.

A la pregunta 2: ¿Qué representación no vamos a encontrar en la Alhambra y por qué? La gran mayoría responde de manera acertada, no obstante respuestas llamativas son: "la representación egipcia", "cosas cristianas" o "cosas judías" o "las formas circulares".

A la pregunta 3: ¿Qué es un mocárabe? La mayoría de los alumnos responde de manera incorrecta. Si bien casi todos ellos responden: "decoración que cuelga del techo" dada incluso como respuesta válida de manera genérica, demuestra que no conocen en profundidad el concepto y que son incapaces de desarrollar una respuesta más consensuada que pueda definir de manera más completa el elemento cuestionado. Llama la atención que tres de los alumnos contestasen: "un cristiano que se ha convertido en musulmán" o viceversa.

A la pregunta 4: ¿Qué es un friso? La inmensa mayoría contestó de manera errónea. Estos corresponden a los que contestaron que un friso era "una banda horizontal de azulejos" definición alejada de la verdadera, más aún teniendo en cuenta que se explicó durante la clase que los frisos tenían origen en la arquitectura clásica y que no eran objeto exclusivo de las decoraciones musulmanas. Es llamativo que ningún alumno supiese dar la respuesta correcta.

A la pregunta 5: ¿Qué es un alicatado? La gran mayoría responde: "acción de revestir un suelo o pared de azulejos" dada por buena a pesar de no coincidir exactamente con la idea de la clase. Si bien la respuesta evidencia la falta de conocimientos amplios y que los alumnos se mueven en ideas preconcebidas.

A la pregunta 6: ¿Qué es una yesería? Un alto porcentaje respondió: "una decoración en yeso", así como también encontramos en varias ocasiones la respuesta: "lugar donde se fabrica el yeso". Es relevante que una gran cantidad de alumnos contestase: "decoración realizada tallando el yeso" cuando se explicó en clase que se realizaban mediante el uso de moldes que eran rellenados con la

mezcla líquida de polvo de yeso y agua. La respuesta más llamativa identifica a la yesería con una cárcel.

A la pregunta 7: ¿Qué es un mosaico? La mayoría de alumnos responde correctamente, entendiendo que es una forma pictórica formada por teselas, aunque aceptamos que las llamen pequeñas piezas de colores.

A la pregunta 8: ¿Qué es una tesela? La mayoría de alumnos no sabe o no contesta, siendo esta la primera vez que esta opción supera a las demás. Además, remarcamos que algunos alumnos escriben: "teseda" o "tesera" evidenciando aún más el desconocimiento de las mismas.

Tabla 1. Resume de los contenidos sobre conocimientos patrimonio de la Alhambra

	Correcto	Incorrecto	NS/NC
¿En qué fecha se construyó la Alhambra aproximadamente?	15	35	2
¿Qué representación no vamos a encontrar en la Alhambra y por qué?	31	12	9
¿Qué es un mocárabe?	20	18	14
¿Qué es un friso?	0	44	8
¿Qué es un alicatado?	19	27	6
¿Qué es una yesería?	8	37	7
¿Qué es un mosaico?	23	25	4
¿Qué es una tesela?	15	13	24

Una vez clarificado los contenidos, nos centramos en el proceso de diseño y fabricación de las teselas que forman los mosaicos, en el más puro sentido artesanal. Pasando después al diseño matemático de cada una de las piezas explicadas.

2.2 TALLER CONSTRUCCIÓN MATEMÁTICA DE LAS TESELAS

En segunda parte del taller se presentaron las diferentes fases de construcción de algunas de las teselas que podemos encontrar en la Alhambra. De los 7 frisos y 17 alicatados que encontramos en la Alhambra nos centramos en las teselas denominadas: Pétalo nazarí, Hueso y Pajarita nazarí, debido a los elementos matemáticos necesarios para su construcción, adecuados para su realización en primaria, y a que se pueden ser adaptados para su uso con recursos manipulativos.

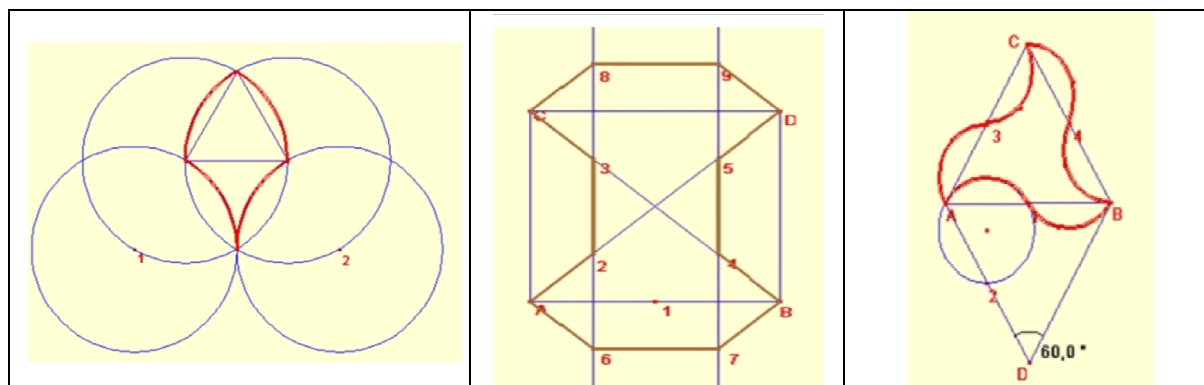


Figura 1. Construcción de las teselas nazaríes. Pétalo, Hueso y Pajarita nazaríes

2.3 TALLER CONSTRUCCIÓN DE RECURSOS MATEMÁTICOS

Algunos de los elementos que mejor pueden ayudar a la percepción de los conceptos matemáticos, principalmente en los primeros años de aprendizaje, son los recursos manipulativos, ya que permiten al alumnado una iteración entre lo conceptual y lo procedimental consiguiendo una percepción que, a veces, es difícil de lograr en la pizarra.

En esta parte del taller pretendemos que el futuro profesor cree recursos manipulativos, que mejoren la afectividad de estos hacia las matemáticas. Para ello se realizaron tres tipos de recursos basados en las teselas nazaríes. El primero, el hueso, a partir de papiroflexia. El alumno, a partir de dobleces, y cortes, va desarrollando la tesela a la vez que se le va proporcionando por parte del profesor contenidos matemáticos que debe conocer para su realización; tales como diagonales, mediatrices, etc. El segundo recurso, el pétalo, se va a realizar de la forma tradicional, a partir de lápiz y papel. El futuro profesor, con la ayuda del compás, realizará el pétalo a partir de la creación de dos triángulos equiláteros opuestos. Tanto en el primer recurso como en el segundo, los alumnos formaran el mosaico a partir de la unión de todas las teselas creadas de forma individual, con lo que se gana una idoneidad iteracional (Godino, 2009) gracias a la participación del gran grupo. El tercer recurso se basa en la idea desarrollada por el Centro Padre Manjón de Granada, de unir un recurso geométrico tridimensional, caleidociclo, con un recurso plano, pajarita nazarí, Figura 2. Con la creación de este tipo de recursos, el futuro profesor percibe, no solo la necesidad de utilizar conceptos geométricos planos para el desarrollo de la pajarita, si no que las matemáticas son un instrumento necesario para la creación artística.

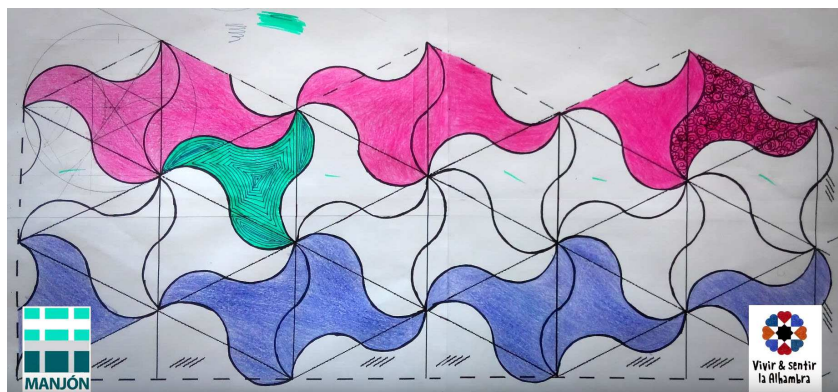


Figura 2. Construcción de caleidociclo.

3. CONCLUSIONES.

A modo de conclusión, la valoración de los futuros profesores del taller fue muy alta. Principalmente los alumnos hicieron hincapié en la percepción de la matemática en un entorno cultural, llamativa desde su punto de vista. Otro punto valorado era la creación de recursos para el aula, con lo que todos coincidían en que el aprendizaje de los conceptos geométricos era más fácil, principalmente debido a la concepción emocional que se alcanzaba con ellos.

Además, el conocer parte de su patrimonio animó a investigar más sobre el tema.

REFERENCIAS.

- DÍAZ, M.L. (2007) *Erase una vez la Alhambra*. Ed. Proyecto Sur. Granada.
- GODINO, J. D. (2009). *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas*. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 20, 13-31.
- GODINO, J.D.; RUÍZ, F. (2002): *Geometría y su didáctica para maestros*. Granada. Universidad de Granada.
- GÓMEZ, R. P. (2004). *Un matemático pasea por la Alhambra*. In *Números, formas y volúmenes en el entorno del niño* (pp. 81-94). Subdirección General de Información y Publicaciones.
- PIÑAR, L. Y BALLESTA-CLAVER, J. (2014). *La geometría de la Alhambra Cuentos y ebooks para la enseñanza de la simetría en primaria*. Uno, 67. 67-77.
- ROJO, F. R. H. (2010). *Desde el estudio de los elementos de simetría de los mosaicos de la Alhambra hasta la creación de nuevos diseños*. In *Arte y geometría* (pp. 49-82). Servicio de Publicaciones.