

Autores:	Antonio Almendros Morales, José M <sup>a</sup> Sánchez Molina y otros.
Dirección	Urb. El Castaño 81. M <sup>a</sup> Carmen 5 <sup>a</sup> B - Granada - 18008
Título	"La Cultura Andaluza como elemento motivador para el aprendizaje de la Geometría"
Texto	I.- <u>INTRODUCCION.-</u>

Es un sentir generalizado que el abuso de la llamada "Matemática Moderna" (entendiendo por ésta la teoría ingenua de conjuntos) necesita un grado de abstracción casi inalcanzable para los alumnos de los primeros niveles educativos, lo que generaliza, junto con su poca aplicabilidad a la vida real, un rechazo mayoritario hacia la Matemática.

Desde hace algún tiempo comenzamos a observar que si exponemos a nuestros alumnos una situación, que asuman ellos porque sea "útil", próxima, "real", podíamos entre todos matematizar esa realidad. ¿Qué hay más próximo a ellos que la observación de las manifestaciones de la vida de un pueblo, de su pueblo, desde el punto de vista artístico, religioso, literario, etc...? Y si consideramos este conjunto de manifestaciones nos encontramos con que realmente estamos estudiando la cultura de un pueblo, en nuestro caso la CULTURA ANDALUZA.

Esta cultura andaluza se ha ido formando con el paso de los tiempos y de las diferentes civilizaciones: tartésicos, fenicios, griegos, romanos..., y se ha ido diferenciando poco a poco no sólo de otras culturas europeas sino incluso del resto de la Península. Pero cuando adquiere su máximo matiz diferenciador es a partir del siglo VIII con la llegada de los árabes. En esta época empieza a desarrollarse, en las principales ciudades andaluzas, unos capítulos tan altamente originales y de tal altura cultural y artística que la presentan frente al resto de la Península Ibérica y frente a la Europa románica y gótica como algo distinto y único. El arte hispano-musulmán, cuyo siglo de oro fue el X, brilló desde Córdoba dando una herencia que se proyectará con gran trascendencia en los estilos cristianos. Su periodo final fue el arte Nazarí también llamado arte andaluz que culminó en la Alhambra (1.273).

Todas las manifestaciones artísticas antes aludidas responden al deseo de plasmar unas creencias arraigadas en nuestra tierra, reflejo de una personalidad bien definida del andaluz que la diferencian de otros pueblos.

En ellas aparecen formas bien proporcionadas, equilibradas, simétricas. La simetría implica quietud, rigidez. La asimetría movimiento, laxitud. La primera orden y la segunda, la arbitrariedad y accidente.

Donde quiera que la figura del "Ser Supremo" se presente como símbolo de verdad y justicia eterna, figura en vista frontal, simétrica y no de perfil. Probablemente es por esta razón que los edificios públicos y las casas de oración presentan simetría bilateral.

Como para los musulmanes existía prohibición religiosa representaciones humanas, su arte decorativo usó al máximo de sus conocimientos en simetría, desarrollándose la Geometría de regla y compás hasta alcanzar resultados asombrosos (Descubrimiento de los grupos cristalográficos planos iniciados por Fedorov en 1.891 y descubiertos en su totalidad por Pólya y Niggli en 1.924, que tienen representaciones geométricas en los mosaicos de la Alhambra. Están los 17 posibles y sus 64 inversas).

Por todo lo anterior sostenemos que hay bastantes situaciones en la cultura andaluza para su tratamiento geométrico a todos los niveles.

## II.- OBJETIVOS.

Ante estos antecedentes históricos del arte en Andalucía y nuestro continuo deseo de facilitar a los alumnos la ardua tarea del aprendizaje de la Matemática surgió el presente trabajo de investigación mediante el cual proponemos que el estudio de la Geometría puede realizarse a partir de los elementos geométricos existentes en nuestros monumentos andaluces, objetivo principal de nuestra comunicación.

Mediante este enfoque de la Geometría nos proponemos conseguir estos otros objetivos:

### 1º.- Fomentar la interdisciplinariedad de la Geometría con otras áreas educativas:

Para la consecución de este objetivos planteamos la adquisición de conocimientos geométricos a partir del arte musulmán, escogiendo monumentos muy significativos. Las razones por las que elegimos el arte musulmán y no otro son:

- Por el entorno donde se desenvuelven nuestros alumnos.
- Por la riqueza y variedad de elementos geométricos que posee.
- Por los trabajos de investigación ya existentes, en concreto sobre la Alhambra, como ejemplo representativo del arte nazarí, efectuados por investigadores alemanes y norteamericanos.

El tratamiento de este tema está abierto, para que cada pro-

El profesor pueda adaptarlo al entorno en el que se desenvuelven sus alumnos, siempre que existan monumentos de características similares.

29.- Proporcionar al profesor un método de trabajo motivador:

Partiremos de ejemplos artísticos tomados del entorno del alumno y que serán elementos motivadores por las siguientes razones:

- Por ser elementos integradores de su propia cultura.
- Por serles familiares (pertenecientes al mundo que le rodea).

30.- Desarrollar la actividad y creatividad del alumno:

Pretendemos pasar de la tendencia formalista a la tendencia manipulativa, caracterizada por el principio de actividad del alumno. Para ello tomaremos ejemplos concretos que el alumno pueda manipular, analizar y a continuación extraer los conceptos geométricos propios de cada nivel educativo.

III.- CONTENIDOS GEOMETRICOS EN LA E.G.B. -

Los contenidos geométricos que figuran en el Ciclo Inicial y Medio de los Programas Renovados, así como los que figuran en las Nuevas Orientaciones para la 2ª Etapa de la E.G.B. pueden explicarse tomando como punto de partida los monumentos de nuestro entorno y de forma especial los siguientes conceptos geométricos:

A.- Ciclo Inicial.-

-Identificación de líneas rectas, curvas, espirales; polígonos (hasta 5 lados); cubo, prismas y pirámides.

B.- Ciclo Medio.-

- Elementos y figuras del plano: Superficies planas y curvas. El punto, la recta, <sup>1</sup>semirrecta y <sup>2</sup>segmento. Rectas paralelas y perpendiculares. Ángulos: elementos y clases. Polígonos regulares: elementos y clases. Circunferencia, círculo y sus elementos.
- Geometría en el espacio: Poliedros: pirámides, prismas y sus elementos. Cuerpos redondos: Cilindro, cono, esfera y sus elementos.
- Igualdad en el plano: Construcción de figuras iguales y reconocimiento de simetrías: Frisos.

C.- Segunda Etapa.-

- Elementos y figuras del plano: Segmentos y ángulos. Polígonos. Circunferencia y círculo.
- Geometría del espacio: Regiones del espacio. Paralelismo y perpendicularidad en el espacio. Poliedros y cuerpos de revolución.

#### IV.- METODOLOGIA.-

Para la puesta en práctica de los temas propuestos anteriormente proponemos un guión de trabajo con los siguientes pasos:

##### 1.- Presentación de motivos artísticos.

El estudio del tema se iniciará presentando fotografías aquellos elementos de arte musulmán que constituyan la base motivadora del concepto geométrico que se pretende estudiar. hará un estudio geográfico e histórico de cada uno de los elementos artísticos.

##### 2.- Análisis geométrico del motivo artístico.

Consiste en hacer un estudio analítico del elemento geométrico que contiene dicho motivo, que tras la manipulación por los alumnos dará origen a la conceptualización geométrica estudiada en cada caso.

##### 3.- Reseña teórica del concepto geométrico estudiado.

A continuación se dará una breve explicación del concepto geométrico que se estudia, al mismo tiempo que se indicarán otros conceptos relacionados con el anterior a los que se podría llegar utilizando la misma base motivadora. De esta forma sacaremos el máximo partido al motivo inicial.

##### 4.- Tratamiento de los motivos geométricos mediante el uso del ordenador.

Si se dispone de un ordenador es fácil adaptar todos los conocimientos realizados con útiles elementales a la tecnología actual mediante programas de Basic, para microordenadores de fácil utilización a la enseñanza.

##### 5.- Generalización del concepto estudiado a otros motivos artísticos.-

Por último, pueden citarse otros elementos del arte musulmán e incluso de otras manifestaciones artísticas existentes en el entorno del alumno que puedan ser base motivadora del concepto geométrico estudiado.

Los apartados cuatro y cinco pueden ser suprimidos siempre que el profesor lo considere oportuno.

Para terminar, sólo añadir que las sugerencias aquí aportadas y que han nacido en un grupo de trabajo de la Asociación de Profesores de Matemáticas de Andalucía (APMA) sólo pretenden ser una nueva forma de enseñar la Geometría interrelacionándola con otras disciplinas y adaptándola a la tecnología actual. Por ello, cualquier crítica por parte de nuestros colegas, así como más información sobre el tema será bien recibida por parte de es grupo de trabajo de la APMA.