

PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

MEMORIA FINAL

**GEOMETRÍA EN LOS REALES ALCÁZARES DE
SEVILLA**

**Coordinadora: Pilar Cazenave Bernal
I.E.S. Gonzalo Nazareno, Dos Hermanas (Sevilla)**

Referencia del proyecto: 029/02

**Proyecto subvencionado por la Consejería de Educación y Ciencia de
la Junta de Andalucía.
(Orden de 02-05-02; Resolución de 05-11-02)**

**MEMORIA FINAL DEL
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

“ GEOMETRÍA EN LOS REALES ALCÁZARES DE SEVILLA”



AUTORES:

**ARESE OLIVA, M^a CARMEN
BOGEAT FERREIRA, M^a DOLORES
BUENDÍA CASTIÑEIRA, GUADALUPE**

**DELGADO ESTEBAN, WENCESLAO
ESCUTIA BASART, PILAR
PEREIRA FIGUEROA, M^a DOLORES**

CAZENAVE BERNAL, M^a DEL PILAR

SÁNCHEZ VÁZQUEZ, MANUEL

1. INTRODUCCIÓN

En el curso 00-01, el departamento de Matemáticas del IES. “Gonzalo Nazareno” realizó una actividad lectiva en los Reales Alcázares de Sevilla, con los alumnos de 4º de ESO. En dicha actividad se realizaron mediciones para calcular áreas y volúmenes, alturas, dibujos a escala y estudio de mosaicos.

En esta experiencia, observamos que en los Reales Alcázares de Sevilla podíamos encontrar una gran variedad de ejercicios, para trabajar la Geometría a distintos niveles. Así pues, emprendimos este proyecto en el curso 2002-03, con mucha ilusión, con experiencia en trabajos de investigación y con diversidad de puntos de vista; lo que hace que el resultado sea más rico y creativo.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Nuestro proyecto está directamente relacionado con la Geometría que es uno de los temas del currículo de Matemáticas en todos los cursos de la ESO, y que es importante porque el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas resultan útiles en situaciones cotidianas y tienen una conexión con otros temas del área y otras materias curriculares; aunque según nuestra experiencia es también un tema que presenta muchas dificultades de comprensión para los alumnos.

2.2 Se trata de una disciplina útil, deseable y bella que ofrece tantos resultados interesantes como razonamientos y metodologías de marcado carácter formativo. El profesorado de este departamento disfruta trabajando en equipo, llevamos mucho tiempo juntos y hemos elaborado mucho material con y para nuestro alumnado. Con este proyecto, pensábamos seguir disfrutando con las Matemáticas e inyectarle un poco de nuestras ganas al alumnado, al que tanto le cuesta crear y trabajar.

2.3 Ésta era una buena oportunidad para alumnos y profesores de conocer en profundidad este legado tan cercano a nosotros y tan importante. Aquí, el arte y la geometría están conjugadas de tal manera que el espectador se queda maravillado, ante el conocimiento y estudio desarrollado por los ejecutores de esta obra. Nos quedamos impresionados por la época en que se desarrolló, y cómo sin las técnicas ni instrumentos actuales que tanto facilitan el cálculo, el dibujo, los movimientos, etc., realizaron esta maravilla de mosaicos, rosetones, proporciones, arcos de todo tipo, etc.

“Las dimensiones geométricas aparecen en la obra junto con otras dimensiones sensibles como la luz, el color o la textura. Es de la conjunción feliz de estas componentes de donde surge la capacidad de provocar emociones, es decir **arte**”

2.4 Atendíamos también a la diversidad del alumnado. Aprovechando el material que se puede elaborar a través del estudio de los AR., se puede atender a los distintos niveles de la ESO. y a los distintos niveles del aula. Así pues encontramos ejercicios donde se pide “busca un determinado mosaico” a ejercicios mucho más complicados donde se utilizan programas informáticos de dibujo como Cabri o trigonometría. Al final del trabajo hemos expuesto unas tablas en las que aparecen todos los contenidos especificados por temas.

2.5 Creemos que la geometría a este nivel es muy útil pues carpinteros, albañiles, escayolistas, alfareros, sastres y costureras, jardineros, etc. necesitan un poco de geometría y cálculo en su trabajo. Aclaremos esto porque pensamos que la mayoría de nuestros alumnos de la ESO no seguirá estudiando bachillerato al ser de un medio socioeconómico bajo, por lo que se pondrá a trabajar al terminar este ciclo, o bien, hará un ciclo formativo de grado medio para el que estos ejercicios les puede ayudar considerablemente.

2.6 Los alumnos de nivel más avanzado, y que piensen seguir estudiando una carrera universitaria, (a los cuales no se puede dedicar toda la atención que merecen por cuestiones de ratio, tiempo, personal, dotación, etc.) pueden ampliar sus conocimientos en Geometría, y les puede ayudar en sus estudios posteriores.

2.7 Por otra parte, pensábamos que no se había desarrollado hasta ahora nada igual en Sevilla, sí habíamos visto en congresos y jornadas Matemáticas, que en la Alhambra de Granada se habían descubierto los 12 grupos de movimientos en los mosaicos allí existentes; por otra parte, en la Mezquita de Córdoba, se habían estudiado las proporciones cordobesa, áurea, los arcos; se había hecho una Gymkhana en Córdoba y Almería, etc.; pero, aquí, faltaba un estudio importante dedicado al Alcázar.

2.8 Pensamos que este trabajo le puede ser muy útil a los profesores de matemáticas de cualquier lugar, aunque comprendemos que aquí, al poder visitar el lugar, el resultado será mucho más efectivo.

Para el resto del profesorado, se puede considerar como un libro de geometría aplicada a los alumnos de ESO e incluso de Bachillerato.

3. BASES DEL ESTUDIO

En este trabajo nos hemos dedicado principalmente a la Geometría, como ya hemos citado anteriormente, aunque también comparte otras materias, como la Trigonometría y el Cálculo dentro de las **Matemáticas**, el **Dibujo**, y la **Informática** tan útil hoy en día para el diseño y la realización de todo tipo de trabajos, y por supuesto, hemos introducido un poco de la **Historia** de cada sala.

Los ejercicios planteados abordan lo temas siguientes:

3.1 Matemáticos- Geométricos

1. Estudio y medida de ángulos en polígonos, circunferencias y otros.
2. Estudio de los triángulos y cuadriláteros y los elementos en ellos
3. Estudio de otras figuras planas y espaciales.
4. Estudio de los movimientos y su aplicación en azulejos, mosaicos, rosetones, etc.
5. Estudio de los números irracionales.
6. Posiciones relativas de rectas, secantes, paralelismo, perpendicularidad y ángulos.
7. Teorema de Pitágoras, de Thales, del cateto, de la altura y su aplicación al cálculo de distancias inaccesibles.
8. Triángulos semejantes y polígonos semejantes.
9. Manejo e interpretación de escalas, mapas y planos.

10. Medidas de perímetros, áreas, volúmenes y alturas.
11. Circunferencia, círculo y todas las figuras interiores a ella: cuerdas, radios, corona circular, segmento circular, sector circular, etc.
12. Figuras inscritas y circunscritas.
13. Trigonometría aplicada a la resolución de triángulos sencillos.
14. Rectángulos con proporciones especiales

De Dibujo.

1. Construcción de arcos y proporciones de todo tipo.
2. Construcciones de frisos, mosaicos, rosetones, etc., aplicando movimientos.
3. Construcción de polígonos y sus desarrollos.

Informáticos.

Utilizando:

1. El programa Cabri para realizar los diseños de figuras geométricas, los movimientos, mosaicos, rosetones
2. El programa Word para el diseño y entrega de trabajos, insertar grafos en las fotos, planos, etc.
3. El programa de Ulead Photo Express 4.0, para estudiar, recortar, mejorar las fotos realizadas con cámara digital o escaneadas de libros o de otras fotos no digitales.
4. El programa Paint para limpiar las fotos escaneadas (de jardines) y hacer algunos dibujos.

Lúdicos.

Como la resolución de crucigramas y sopa de letras.

Tecnológicos.

Construcción de hipsómetro, astrolabio, regletas u otros artilugios para medir las distancias inaccesibles.

4. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de la obra es proporcionar al profesorado de Matemáticas de Secundaria una serie de materiales que permitan trabajar los contenidos geométricos de la ESO, utilizando elementos que podemos encontrar en los diversos recintos del Alcázar de Sevilla.

Básicamente, se trata de una colección de ejercicios y tareas en cuyos enunciados hemos aprovechado los variados elementos arquitectónicos y decorativos que allí hay. El Alcázar se presta especialmente bien a ello, debido al predominio de modelos geométricos en su decoración. En unos casos la resolución de los ejercicios o la realización de las tareas propuestas requieren la visita al Alcázar, para poder disponer de los datos necesarios. En otros, se pueden realizar sin la visita, suministrando a los alumnos los datos (medidas, dibujos, esquemas gráficos, fotos,...) que necesiten. Pensamos que, si se puede, siempre será más interesante y completo llevar a los alumnos al Alcázar, aprovechando la visita para conocer algo de la historia y disfrutar de la belleza que encierran sus muros.

Aunque el libro contiene numerosos ejercicios, no se ha pretendido ser exhaustivo, sino presentar suficientes ejemplos para que cualquier profesor pueda plantear y adaptar el trabajo con sus alumnos concretos.

Con este trabajo aspiramos a que el Alcázar de Sevilla sea otro medio a través del cual los alumnos de secundaria puedan aprender Matemáticas. De este modo, al mismo tiempo que enriquecen sus conocimientos geométricos podrán aprender algo más de la historia de Sevilla y de la historia de España. Mientras que los estudiantes desentrañan los movimientos que sustentan los dibujos de su azulejería, la proporción de sus formas o los trazados de sus arcos, irán recibiendo el arte que emana de estos edificios; y así, casi sin darse cuenta, podrán ir haciéndolo suyo, para luego llevarlo quizás a los arcos de sus patios, a los azulejos de sus casas, a los arriates de sus jardines o al diseño de sus ropas.

El Alcázar cautiva y sorprende, y gran parte de esa magia reside en su armonía. Es misión de los profesores de Matemáticas el facilitar que nuestros alumnos capten que también las Matemáticas están en la base de esa armonía.

Por otra parte hemos querido:

1. Responder a las necesidades sociales del ser humano en la vida actual, las matemáticas son necesarias para poder desenvolverse en la vida cotidiana, en el trabajo, en los estudios posteriores. Por ello pretendemos:
 - Motivar al alumnado relacionando las Matemáticas y la vida diaria utilizando el conocimiento matemático para organizar, interpretar e intervenir en diversas situaciones de la realidad.
 - Hacerle comprender la necesidad de la Geometría en las más diversas profesiones y oficios.
 - Incorporar hábitos y actitudes propias de la actividad geométrica.
 - Reconocer y plantear situaciones en las que existan problemas susceptibles de ser formulados en términos geométricos, resolverlos y analizarlos, utilizando los recursos apropiados.
2. Atender a la diversidad sociocultural y de aprendizaje. (Nuestro Centro se ubica en una zona socioeconómica muy baja). Para ello hemos intentado:
 - Conseguir el mayor aprendizaje posible por parte de todos los alumnos, atendiendo a los diversos estilos y ritmos de aprendizaje.
 - Desarrollar la autoconfianza de los alumnos que presentan graves carencias en Geometría.
 - Favorecer el rendimiento de los alumnos de nivel superior a la media.

- Compensar desigualdades sociales, pues la mayoría de nuestros alumnos no pueden acceder a nuestro patrimonio cultural.
- 3. Que los alumnos utilicen las tecnologías de la Información y Comunicación en los trabajos y ejercicios de Geometría ya que tendrán que usar programas informáticos y podrán explorar e investigar a través de **Internet**.
- 4. Desarrollar el gusto por los modelos geométricos en mosaicos, rosetones, etc., así como la perfección en los trabajos.
- 5. Desarrollar la sensibilidad ante las cualidades estéticas de las configuraciones geométricas.
- 6. Asimilar estructuras espaciales y plasmarlas en el papel.

5. METODOLOGÍA

Todos los componentes del Departamento de Matemáticas, se comprometieron a dedicar tres horas semanales a la creación, elaboración, registro de material a lo largo de dos cursos, así como a analizar los resultados con objeto de obtener conclusiones. Por otra parte, también adquirimos el firme compromiso de asistir a cuantas reuniones se convocasen para organizar, llevar a cabo y concluir la investigación.

Es cierto que no todos los profesores han dedicado el mismo tiempo y esto se hará constar en las certificaciones de horas.

Durante el curso 2002-2003 el Departamento de Matemáticas realizó un estudio a fondo de los RRAA, en este periodo, nos dedicamos a hacer visitas a los Alcázares, a tomar medidas, a hacer fotos, a organizar los trabajos por temas, por salas, a trabajar conjunta y separadamente, a discutir, a dibujar, a pasar a ordenador lo que iba saliendo, etc.

En el curso 2003-04, nuestro trabajo ha consistido más en organizar los resultados, dedicarle mucho tiempo al ordenador, supervisar estos resultados para que todo fuera escrito con el mismo diseño, visitar los Alcázares con los alumnos de 4º de ESO, hacer trabajos con los alumnos de secundaria que también expondremos en los resultados, seguir haciendo fotos de zonas que aún quedaban por hacer, etc.

Expondré a continuación cuáles fueron nuestras pautas.

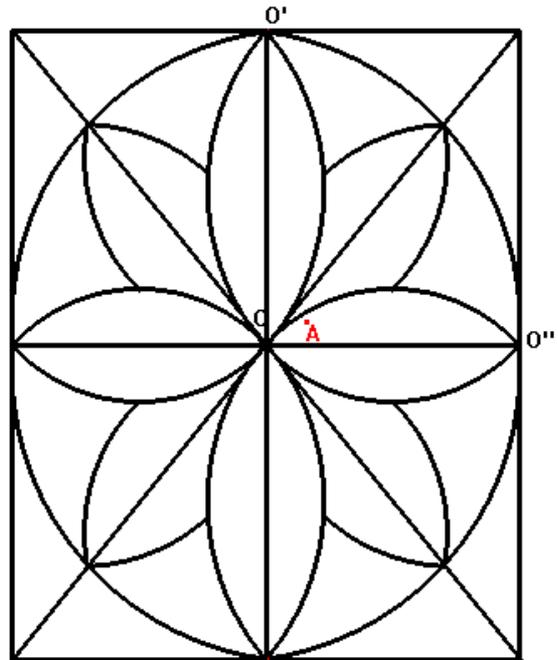
COMIENZOS

1. Una vez enterados de la concesión del proyecto, nos pusimos en contacto con el Patronato de actividades de los Reales Alcázares de Sevilla, era importante conseguir un permiso oficial para entrar, debido a que iban a ser muchas las visitas a realizar. Tengo que decir, que por parte de dicho Patronato, se nos concedió el permiso pedido para cuantas veces deseáramos, siempre que lo pidiésemos con antelación y por fax.
2. Recordamos todos los objetivos, contenidos, normas etc., y nos comprometimos con el proyecto poniéndonos de inmediato a actuar. Era muy importante sacarle el máximo jugo a este conjunto Histórico Artístico.

3. En un primera visita a los Reales Alcázares, fuimos todos juntos para buscar un itinerario apropiado, tomar nota de los contenidos a desarrollar, etc. Realmente fue gratificante. Ya aquí hacemos dibujos de mosaicos, del suelo del apeadero y pasillos que posteriormente traen algunos profesores realizados con el programa Cabri.

Ejemplo: Dibujo realizado en Cabri por Carmen Arese

Se trata del suelo de los pasillos del Apeadero al patio de la Montería



4. A partir de aquí, como algunos compañeros no conocían el programa, les explicamos algunos menús, para que también pudieran realizar estos diseños.

En una segunda visita, consideramos que dada la envergadura del proyecto, teníamos que separarnos, de dos en dos tomando itinerarios diferentes: palacio del Rey don Pedro, otros recintos de interior, jardines y otros dos haciendo fotos. Íbamos cargados de materiales para tomar medidas así como cámaras fotográficas. Los ejercicios tenían que versar sobre:

- **Ángulos, polígonos**
- **Áreas y volúmenes de figuras planas y espaciales.**
- **Construcciones**
- **Escalas**
- **Proporciones**
- **Distancias accesibles e inaccesibles (teorema de Thales)**
- **Movimientos, frisos, mosaicos, rosetones, etc.**

Y todo aquello que surgiera en ese momento, y fuera asequible a los alumnos de la ESO.

5. En este momento y puesto que teníamos material a desarrollar, decidimos que lo mejor era dividirnos para la elaboración de ejercicios también por cursos, y lo hacemos de la forma siguiente:

- 1º curso: Mariló Bogeat y Pilar Escutia
2º curso: Carmen Arese y Wenceslao Delgado
3º curso: Manolo Sánchez y Pilar Cazenave
4º curso: Lola Pereira y Guadalupe Buendía.

Así, por parejas, nos reunimos en nuestros domicilios y tras varias sesiones de trabajo, pasamos a ordenador todo lo realizado para que los demás pudieran a analizarlo.

6. A partir de aquí nos surgió otra idea, ya que hay temas que normalmente no se explican por falta de tiempo o porque realmente no vienen en los contenidos de la ESO, teníamos que hacer una introducción teórica de ellos.

Así Guadalupe se dedicó a las proporciones, Carmen Arese a los arcos, Pilar Cazenave a los mosaicos y Pilar Escutia asesorada por el departamento de Historia a hacer la introducción histórica de los diversos recintos mientras Lola, Wenceslao y Mariló seguían recopilando ejercicios y escaneando algunas imágenes.

7. En la siguiente visita a los Alcázares, con todo el instrumental necesario para tomar medidas, plantillas de arcos y proporciones, nos distribuimos de la siguiente manera:

- Manolo y Wenceslao: Jardines, de aquí había que hacer un itinerario y sacar fotos.
- Guadalupe llevaba plantillas de proporciones para descubrirlas y clasificarlas.
- Carmen llevaba plantillas de arcos para descubrirlos y clasificarlos.
- Pilar Escutia y Mariló se dirigirían esta vez al Palacio del Rey Don Pedro
- Pilar Cazenave y Lola se dirigirían a las otras estancias.

Desgraciadamente nos llovió y no se pudieron hacer algunas fotos ni tomar algunas medidas.

8. Como ya teníamos suficiente material, lo distribuimos en el ordenador en diferentes carpetas. Así cada componente del grupo, podía introducir sus actividades en la carpeta correspondiente. Teníamos carpetas dedicadas a Exteriores, Salas, Jardines, Bibliografía y Administración.

En el mes de junio del año 2003 ya bastante avanzado el proyecto, enviamos La Dirección General de Evaluación Educativa un extracto del mismo.

CURSO 2003-2004

9. Este año, comenzamos a trabajar en el proyecto en el mes de Octubre, dado que los primeros días de clase los tenemos que dedicar a la confección de los programas, ejercicios y actividades para los diferentes cursos.

Tengo que destacar que el compañero **Manuel Sánchez Vázquez** se encargó en el mes de Octubre de la edición del proyecto y a principios de Noviembre nos proyecta lo que ha preparado, dejándonos sorprendidos por la laboriosidad y dedicación. Hizo que nos sintiéramos satisfechos a la vez que agradecidos tanto por su trabajo como por haberle sacado todo el partido al nuestro, habiéndolo recopilado, remodelado y embellecido. Su resumen fue el siguiente:

- Introducción.
- Objetivos.
- Algo de historia.
- Introducción a temas.
- Salas.
- Jardines y
- Bibliografía.

Quedaba todavía mucho por hacer, teníamos que eliminar lo repetido y añadir actividades nuevas y originales.

10. Preparamos pues una nueva visita, esta vez con una nueva cámara digital, (que una compañera se había comprado en Canarias, durante las JAEM), visita que hacemos el día 12 de Noviembre, como siempre con papel, lápiz, cámara, teodolito, metro etc.

En esta visita nos dividimos ahora de otra manera, quedando:

Carmen y Manolo hacen fotos

Pilar Escutia, Guadalupe y Wenceslao se dedican a la galería del Grutesco, patios y jardines y Pilar Cazenave, Mariló y Lola se dedican al Palacio del Rey don Pedro, y patio del Crucero.

11. Carmen Arese y Manuel Sánchez visitan de nuevo los Alcázares el día 19 de Noviembre, para seguir con las fotografías. En esta visita le hemos pedido al Patronato una escalera (que nos han concedido) para hacer fotos al suelo, por ejemplo los de las antecámaras 15 y 17 del Palacio del Rey don Pedro.

12. A partir de aquí las visitas se hacen menos necesarias y hay que dedicarse de lleno a pasar a ordenador ejercicios, fotos, recomponer todo, etc. como ya he informado anteriormente es nuestro compañero **Manuel Sánchez Vázquez** quién se encarga, pues lo anterior nos había gustado mucho, por supuesto esto tiene un gran trabajo y todos le agradecemos esta dedicación.

Los demás componentes nos dedicamos a:

- Seguir trabajando sobre algunos jardines que en un principio no pensábamos introducir.
- Elaborar una tabla de contenidos curriculares por temas matemáticos y señalando las páginas en las que se encuentran todas y cada una de las actividades. Esto es muy laborioso y al final nos lleva más tiempo del que pensábamos. En principio fue Carmen Arese quién se dedicó a ello y más tarde ayudaron Guadalupe, Wenceslao y Mariló.
- Alguna visita para hacer fotos. A ello se dedican siempre Carmen y Manolo.
- Reelaborar la unidad didáctica de mosaicos. En un principio salió demasiado complicada para los alumnos de la ESO.
- Elaborar el tema de Rosetones. Pilar Cazenave se encargó de ello.
- Fotocopiar los planos tamaño A2 de la Planimetría del Alcázar a tamaño A4 para escanearlos y poder insertarles los nombres a las estancias o poner ejercicios relativos a ellos. Pilar Cazenave lo hizo.
- Imprimir el material elaborado para mostrarlo a Don Rafael Rivero, inspector del CEP de Alcalá de Guadaíra. Tengo que decir que quedó maravillado del trabajo realizado.

13. También dentro de este curso y como habíamos previsto en el proyecto, el segundo año nos dedicaríamos a hacer trabajos con los alumnos de la ESO, estos trabajos se integran en los anexos finales como productos.

Realizamos una visita con los alumnos de 4º de ESO el día 21 de Abril, también cargados con hipsómetros, metros, cámaras digitales, etc. desgraciadamente, no habíamos avisado al Patronato de actividades de los ejercicios que íbamos a realizar y no nos dejaron sacar estos materiales, por lo visto, después de los atentados en Madrid del 11- marzo, podían surgir problemas con todo aquello que pudiera originar “sospechas”.

14. En la reunión que mantuvimos con don Rafael Rivero, inspector del CEP de Alcalá de Guadaíra y comentando sobre la posibilidad de colgar algunos temas en la página web del Centro, (como teníamos previsto en los objetivos iniciales), nos decidimos a hacerlo. Es Guadalupe quién se encarga, pues ella sabe de esto, los demás tendremos que aprender si queremos que esto continúe.
15. En el mes de junio tuvimos que reorganizar el trabajo, de manera que, todos los archivos Word que estaban por separado por salas y jardines, quedasen dentro del mismo trabajo, paginado con índice, titulación, etc., en definitiva, recopilado. Este trabajo lo han realizado Carmen y Guadalupe.
16. El índice por temas matemáticos, ha sido muy complicado debido a la gran cantidad de ejercicios expuestos, ello ha llevado más tiempo del que en un principio se pensaba, con este trabajo Carmen Arese ha tenido mucha paciencia, también ayudaron un poco Wenceslao y Mariló.
17. Por último el tema de mosaicos, que ha costado mucho adecuarlo a los alumnos de la ESO, ha sido también Manuel Sánchez quién ha terminado con ello.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Quiero destacar como **resultados positivos** los siguientes:

- La satisfacción del grupo de profesores por el trabajo que presentamos.
- El conocimiento del Alcázar que han adquirido nuestros alumnos de 4º de ESO, en cuanto a arcos, proporciones, movimientos, mosaicos, frisos, recintos del mismo, jardines, etc. pues los trabajos que les hemos propuesto han hecho que en la visita hayan observado, estudiado, encontrado lo que le pedíamos. Pensamos que de esta manera han aprendido mucho más que en una visita donde se les cuente la historia de la obra. Con los tres trabajos trimestrales, primero aprendieron los movimientos, segundo hicieron ejercicios de geometría sobre el papel y tercero lo investigaron “in situ”, anotando los detalles y encontrando lo que se les pedía.
- Pensamos que se ha cumplido uno de los principales objetivos: que el Alcázar de Sevilla sea otro medio a través del cual los alumnos de secundaria puedan aprender Matemáticas. De este modo, al mismo tiempo que han enriquecido sus conocimientos geométricos han aprendido algo más de la historia de Sevilla y de España.

- La percepción de que los alumnos responden de otra manera a estos trabajos que a la cotidianeidad del aula, es un ritmo distinto de aprendizaje.

En cuanto a las **conclusiones**:

Primero: consideramos que este libro es de gran utilidad para todos los Centros de Educación Secundaria ya que se relacionan las Matemáticas, el Dibujo, la Informática y la Tecnología.

Segundo: pensamos también que este trabajo se presta a la interconexión con otros proyectos que den a conocer obras de arte proclives al estudio de las Matemáticas, y que por lo tanto se prestaría a la petición de un proyecto Comenius en el extranjero.

Tercero: es un libro que se presta a la divulgación del Alcázar desde otro punto de vista, amantes de la investigación y la curiosidad podrían encontrar fascículos de este trabajo en ediciones semanales de algún periódico.

Cuarto: en colaboración con el Patronato de actividades del Alcázar y para los alumnos de Secundaria, se podían elaborar hojas de ejercicios para las visitas. También alguna exposición de las hojas del libro que más gusten.

Quinto: pensamos que se podría elaborar una página Web interactiva, con los ejercicios del libro y sus soluciones, pero para ello necesitaríamos la ayuda de un informático, pues además de tiempo necesitamos información al respecto.

7. PRODUCTOS

En papel:

- Libro titulado “**Geometría en los Reales Alcázares de Sevilla**”.
- Trabajos de investigación realizados con los alumnos de la ESO.
- Concurso de ejercicios sobre el Alcázar para “El día de las Matemáticas”

En CD:

- Trabajo completo de “**Geometría en los Reales Alcázares de Sevilla**”.
- Trabajos de Investigación realizados con todos los cursos de la ESO que exponemos a continuación en los anexos.
- Concurso de problemas de los Alcázares, para el día 12 de Mayo, día de las Matemáticas.

Introducción y ejercicios del patio de las Doncellas en nuestra página web:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41011038/alcazar/alcazar.htm>

8. VALORACIÓN GENERAL DEL PROCESO

Empezaré valorando muy positivamente este trabajo, pues el grupo de profesores ha quedado muy satisfecho, es un trabajo **bien hecho** y pensamos que será de gran utilidad para todo el profesorado de Secundaria, así como para cualquier amante de la Geometría, del Arte o investigador.

Es un libro bello, como lo es la obra de los Alcázares, nosotros hemos aprendido y hemos disfrutado con este trabajo y queríamos que los demás compartieran este entusiasmo.

En mis valoraciones remito al lector al punto 6- conclusiones, creo que ahí expreso con las posibilidades posteriores del trabajo, la satisfacción que tenemos todos.

9. AGRADECIMIENTOS

1° A **Doña Mercedes Ariza Bogallo**, por su colaboración, habiéndonos enviado el libro (varios ejemplares) titulado “El trazado geométrico en la ornamentación del Alcázar de Sevilla”, tesis doctoral de M^a Isabel González Ramírez, sin el cuál nuestros comienzos hubieran sido más lentos.

También nos hizo posible la entrada a la Casa de la Contratación de Sevilla.

2° A **Doña Casimira González Cortés**, por habernos puesto en contacto con el Patronato de Actividades de los Reales Alcázares de Sevilla, habernos enviado toda la planimetría del Alcázar y el póster de los jardines del Alcázar.

3° Al **Patronato de Actividades de los Reales Alcázares**, por la colaboración prestada en todo momento al grupo de profesores, ya que nos han concedido permiso para cuantas veces hemos querido entrar, y habernos enviado las revistas “Apuntes de los Reales Alcázares”, nos han aportado algunos materiales para hacer mejor las fotos, y por supuesto, las personas de seguridad nos han respondido a cuantas preguntas les hemos hecho.

4° A nuestro compañero **Manuel Sánchez Vázquez**, por el diseño, agrupamiento, reelaboración de ejercicios y modelado de la edición del libro que es quién más horas le ha dedicado.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. BASES DEL ESTUDIO.....	4
4. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	5
5. METODOLOGÍA	7
COMIENZOS.....	7
CURSO 2003-2004	9
6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	11
7. PRODUCTOS	12
8. VALORACIÓN GENERAL DEL PROCESO	12
9. AGRADECIMIENTOS	13
ÍNDICE	14