

Experiencias Docentes

Intervenciones Geométricas en Arquitectura

Geometric Interventions in Architecture

Juana María Sánchez González

Revista de Investigación



Volumen VI, Número 2, pp. 083-090, ISSN 2174-0410

Recepción: 22 May'16; Aceptación: 1 Jun'16

1 de octubre de 2016

Resumen

Con el presente trabajo se pretende conseguir que el alumno de primer curso del Grado Fundamentos de la Arquitectura afronte la asignatura troncal de Geometría Afín y Proyectiva con una perspectiva distinta a la tradicional, más acorde con los intereses que le han movido a elegir una carrera como la de Arquitectura, en la que el diseño y trazado de espacios urbanos y vivideros para el hombre, le orientan a una visión esencialmente geométrica del uso de un espacio que debería resultar útil, bello y sostenible.

Para conseguir el objetivo nos hemos apoyado en la parte del programa más adecuada para ello: las transformaciones isométricas, tomándolas como base de un trabajo en el que Matemática y Arquitectura se unen en un objetivo común: el análisis de las infinitas posibilidades que ofrece la geometría a la hora de acometer un diseño.

Palabras Clave: Arquitectura, matemáticas, isometrías, geometría, diseño, enfoque no tradicional.

Abstract

This work aims to achieve the first-year students of Fundamentals of Architecture degree face up the core subject of Affine and Projective Geometry from a non-traditional perspective, more in line with the interests that moved them to choose a degree in Architecture, in which the design and layout of urban and living spaces lead them to have an essentially geometric approach of the use of a space that should be useful, beautiful and sustainable, all at once.

In order to accomplish that goal, we have relied on the most suitable part of the program for this purpose: the isometric transformations, taking them as the basis of a work in which Mathematics and Architecture come together in a common objective: the analysis of the infinite possibilities of Geometry when undertaking a design.

Keywords: Architecture, mathematics, isometric transformations, geometry, design, non-traditional approach.

1. Introducción

El trabajo que se presenta es el resultado de una experiencia llevada a cabo en una de las clases de primer curso del Grado Fundamentos de la Arquitectura, enmarcada en el proyecto de Innovación Educativa del GIE Didáctica de las Matemáticas: “Experimentación de un nuevo enfoque de la enseñanza de las Matemáticas en la UPM”. Desde el inicio del proyecto, durante el curso 2012/2013, se han realizado distintas propuestas siempre con el fin de relacionar conceptos matemáticos con obras de arte o arquitectura. Esta en concreto, pretendía complementar la docencia de la asignatura troncal Geometría Afín y Proyectiva, con el desarrollo de un trabajo, puntuable, que constaría de distintas entregas a lo largo del cuatrimestre de docencia. El trabajo tendría como objetivo la presentación, en clase, de parte de los conocimientos contenidos en el programa con un enfoque distinto al tradicional, que permitiese al alumno conectar determinados conocimientos matemáticos con aquellos intereses que le han movido a elegir una carrera como la de Arquitectura. Unos estudios en los que el diseño y trazado de lugares vivideros para el hombre, le orientan a una visión esencialmente geométrica del uso de un espacio que debería resultar útil, bello y sostenible.

En todo su período de formación, el conocimiento y dominio de la geometría como conformadora de espacios, ya sea formando parte de la esencia misma del edificio o de su imagen más representativa, resulta esencial en su aprendizaje.

En el comienzo de sus estudios universitarios, consideramos que la parte del programa más adecuada para conseguir nuestros objetivos, era aquella que les permitiese utilizar los conocimientos de Bachillerato: Historia del arte, Dibujo Técnico y Matemáticas en el desarrollo del trabajo. Con ese objetivo nos centramos en las isometrías y las semejanzas tomándolas como base de un ejercicio en el que Matemática y Arquitectura pudiesen colaborar en la obtención de un objetivo común: el análisis de las infinitas posibilidades que ofrece un determinado diseño desde el punto de vista geométrico.

2. El trabajo de curso

El trabajo se plantea en dos partes coincidiendo con cada uno de los exámenes parciales que tienen que llevar a cabo los alumnos para obtener el aprobado por curso. Cada una de ellas, a su vez, constará de varias entregas periódicas.

2.1. Primera Parte

Ya en los primeros días de clase, cuando hace poco más de dos meses que han salido de las aulas de bachillerato, cuando empezamos a hablar de programa, bibliografía, maneras de calificar...se les pide a los alumnos, como inicio de un trabajo de clase a elaborar a lo largo del cuatrimestre y, por lo tanto, con nota a tener en cuenta para la calificación final, buscar y aportar una serie de imágenes que, a su juicio, tengan que ver con formas geométricas que se puedan reconocer en su entorno más inmediato. El resultado fue de lo más variopinto: mesas, gomas de borrar, bombillas, pompas de jabón, hojas de árboles...pero abundante. Al fin y al cabo vivimos una era básicamente digital y la primera petición de clase se podía llevar a cabo sin más que sacar su móvil. El cumplimiento del compromiso estaba garantizado.

Las fotos se exhibieron en clase y se debatieron, después de las reglamentarias sesiones de teoría y ejercicios propias de la asignatura. De los debates se sacó una conclusión importante: eran futuros arquitectos y, por lo tanto, deberían tener un especial cuidado en la elección y presentación de las imágenes con el fin de que fuesen distintas, únicas y, sobre todo, las apropiadas para lo que quisiesen comunicar.



Figura 1. Imagen correspondiente a la primera entrega.



Figura 2. Imagen correspondiente a la primera entrega.

En la segunda entrega se les pidió que concretasen: las imágenes tendrían que ser de Arte o de Arquitectura. Esta vez proliferaron aquellas en las que más se podía reconocer un intento de hacer una foto para una postal que la de reconocer y potenciar alguna forma geométrica. Se volvieron a exponer y a debatir en clase con el fin de orientar y planificar la futura marcha del trabajo.



Figura 3. Imagen correspondiente a la segunda entrega.



Figura 4. Imagen correspondiente a la segunda entrega.

En la tercera entrega se exigió que tomasen como objetivo un edificio o una parte significativa de él. Además, que la imagen pusiese claramente de manifiesto la intención que el autor de la obra hubiese podido tener al elegir una determinada forma geométrica como elemento integrante de su diseño, ya fuese con fines estéticos o estructurales. Esta entrega debía completarse con una pequeña investigación que aportase información sobre el edificio y, a ser posible, sobre su autor.

El lugar de actuación se centró en Madrid. Eso facilitaría la obtención de información al mismo tiempo que ponía en contacto directo al alumno con su objeto de estudio.



Figura 5. Imagen correspondiente a la tercera entrega.



Figura 6. Imagen correspondiente a la tercera entrega.



Figura 7. Imagen correspondiente a la tercera entrega.

Llegado este punto, los alumnos de primero ya han avanzado en otras asignaturas como Dibujo, Introducción a la Arquitectura...y en Geometría llegamos a la segunda parte del programa: la que incluye, junto con otros temas, las isometrías y semejanzas en el plano, dando la posibilidad de plantear un ejercicio en el que sus conocimientos matemáticos puedan incidir en el mundo de la arquitectura.

Con el fin de que el trabajo sea lo más creativo y personal posible, se les indica las ventajas que suponen el navegar por la red, ver revistas y libros en la biblioteca, pasear por la ciudad, buscar imágenes relacionadas con mosaicos, fachadas y plantas de edificios con trazados geométricos propios de distintos momentos históricos y distintas culturas...siempre con la idea de orientales, y mentalizarles, hacia el desarrollo de un ejercicio en el que elementos habituales en su vida se van a presentar con un carácter geométrico en el que no habían pensado con anterioridad.

En la última semana del primer bimestre los alumnos tienen el primer parcial de la asignatura y la primera entrega del trabajo. Termina la parte más abstracta del programa y empieza otra más concreta en la que se empieza a ponerse de manifiesto la utilidad de aquello que estudian.

2.2. Segunda Parte

Después del primer parcial se plantea definitivamente el contenido del trabajo a puntuar: en primer lugar, el diseño de una tesela como figura equivalente a un polígono regular que tendrán que utilizar para recubrir el plano mediante isometrías. En segundo, la utilización de ese diseño en la renovación de un edificio o entorno urbano.

Como apoyo y orientación se proyectan en clase ejemplos de teselaciones presentes en la arquitectura y el arte, haciendo hincapié en la existencia de isometrías en su trazado. Los ejemplos elegidos se centran en las decoraciones geométricas de la Alhambra y en los resultados de las visitas de Escher al palacio, así como en el uso que han hecho determinados arquitectos de esas ideas en algunas de sus obras.

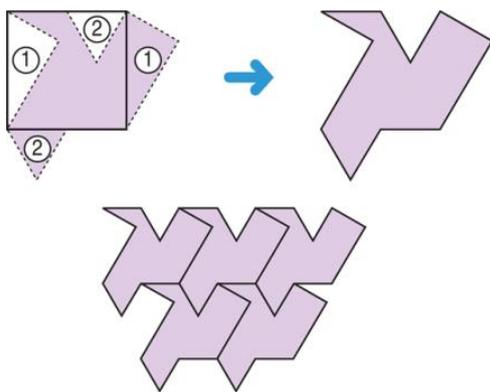


Figura 8. Figura equivalente a un cuadrado.



Figura 9. Decoración geométrica árabe.

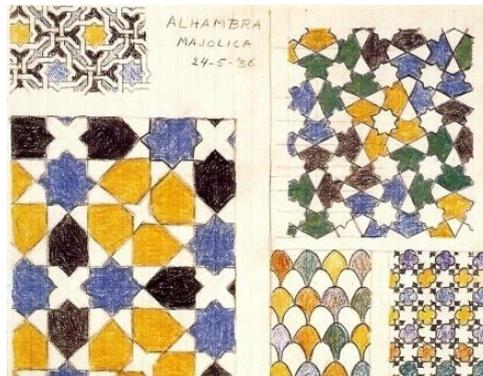


Figura 10. Detalle de la decoración de la Alhambra. Dibujo de M. C. Escher.

Las exposiciones sobre el tema son cortas y esporádicas.

Conforme se va desarrollando el trabajo, también avanzamos en el programa de la asignatura de Geometría Afín y Proyectiva que ya no perciben tan lejano a sus fines.

Las consultas sobre el ejercicio y las dudas sobre la asignatura se resuelven personalmente en tutorías, de manera que no quiten tiempo al desarrollo de la asignatura.

Y empiezan los diseños.

Una vez diseñada la tesela, los alumnos deben recubrir el plano utilizando isometrías y señalando las expresiones algebraicas que aparezcan en su diseño.

En los dibujos la técnica es libre. Una de las asignaturas obligatorias en Primero es la de Taller, y muchos de ellos tienen como programa el dibujo a mano o mediante el uso de diversos programas informáticos. En Geometría se hacen prácticas de Maple.

Paralelamente se les pide que piensen en la posible utilización de su diseño. Debe servir para algo relacionado con la arquitectura. La elección es libre aunque razonada.

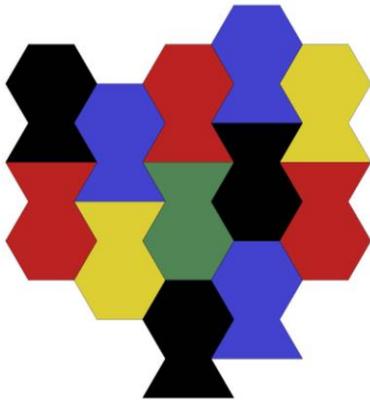


Figura 11. Detalle de teselación.

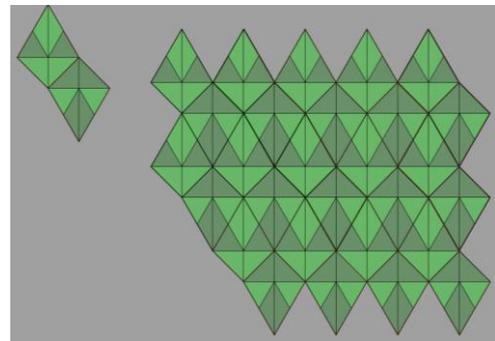


Figura 12. Detalle de teselación.

Una vez llevada a cabo la tesela y el recubrimiento del plano, se concreta el lugar de intervención. Muchos de los alumnos tienen varias opciones, las fotografías han sido muchas, y deben elegir. La elección conlleva el planteamiento de “cómo” puedo utilizar este dibujo en un edificio. Para qué puede servir. Porque en arquitectura las cosas tienen un por qué.

Se entrega el primer planteamiento y, una vez corregido, la entrega final se hace en forma de panel en el que se recoja y resuma todo el trabajo. En él se tiene que reflejar el camino que se ha seguido durante cuatro meses y ese relato tiene que ser estéticamente correcto.

Esta entrega final se hace con el segundo parcial e incide, como ya se ha indicado, en la nota final de curso.



Figura 13. Propuesta de Jesús Escudero: Intervención: cambio de cristaleras en el Pabellón Villanueva del Real Jardín Botánico.

Las imágenes que se aportan pertenecen a los alumnos de la asignatura de Geometría Afín y Proyectiva del curso 2014-2015.

María Abril

Nicolás Asensio

Miguel Bello

Jesús Escudero

Raquel García

La elección se ha hecho tomando las imágenes más adecuadas a la publicación atendiendo a sus características técnicas, ya que muchos de los trabajos se llevaron a cabo con programas informáticos y tamaños difíciles de reproducir en este formato.

3. Conclusiones

En los tres cursos en los que se ha realizado esta experiencia, no siempre con el mismo tema ni con el mismo formato, se ha podido observar que:

La asistencia a clase ha mejorado considerablemente. El hecho de llevar a cabo una actividad en la que el alumno se siente protagonista, puede expresar lo que piensa y puede decidir lo que hace, resulta atractivo para unos alumnos que acaban de empezar su formación universitaria.

El planteamiento de un trabajo personal, individual o de grupo restringido, que se orienta personalmente en tutorías, establece una conexión entre profesor y alumno que favorece el seguimiento de la asignatura, con el consiguiente descenso del abandono. Esta circunstancia, la inasistencia a clase, es normal en Arquitectura ya que, al final de cada cuatrimestre y debido a las numerosas entregas de las asignaturas prácticas, el absentismo en las teóricas aumenta considerablemente.

La unión de estas dos circunstancias ha tenido como consecuencia positiva un notable aumento en el número de aprobados en la asignatura.

Referencias

- [1] JONES, Owen y GOURY, Jules. *Planos, alzados, secciones y detalles de la Alhambra*. Edición de Ángeles Campos Romero. AKAL Editorial, Madrid, 2001
- [2] LOCHER, J. L. *La magia de M. C. Escher*. Editorial TASCHEN. La Haya.

Sobre la autora:

Nombre: Juana María Sánchez González

Correo Electrónico: juanamarca.sanchez@upm.es

Institución: Universidad Politécnica de Madrid, España.

Grupo de Innovación Educativa Didáctica de las Matemáticas:

Nombre: Ascensión Moratalla de la Hoz

Correo Electrónico: ascension.moratalla.delahoz@upm.es

Institución: Universidad Politécnica de Madrid, España.

Nombre: María Agripina Sanz

Correo Electrónico: mariaagripina.sanz@upm.es

Institución: Universidad Politécnica de Madrid, España.

Nombre: María del Carmen Ferreiro

Correo Electrónico: mariacarmen.ferreiro@upm.es

Institución: Universidad Politécnica de Madrid, España.