



## La capacidad creativa de los objetos geométricos -punto y línea- en la docencia de primero de arquitectura

María del Pilar Salazar Lozano; Fernando Manuel Alonso Pedrero  
*Departamento de Teoría, Proyectos y Urbanismo, Universidad de Navarra*

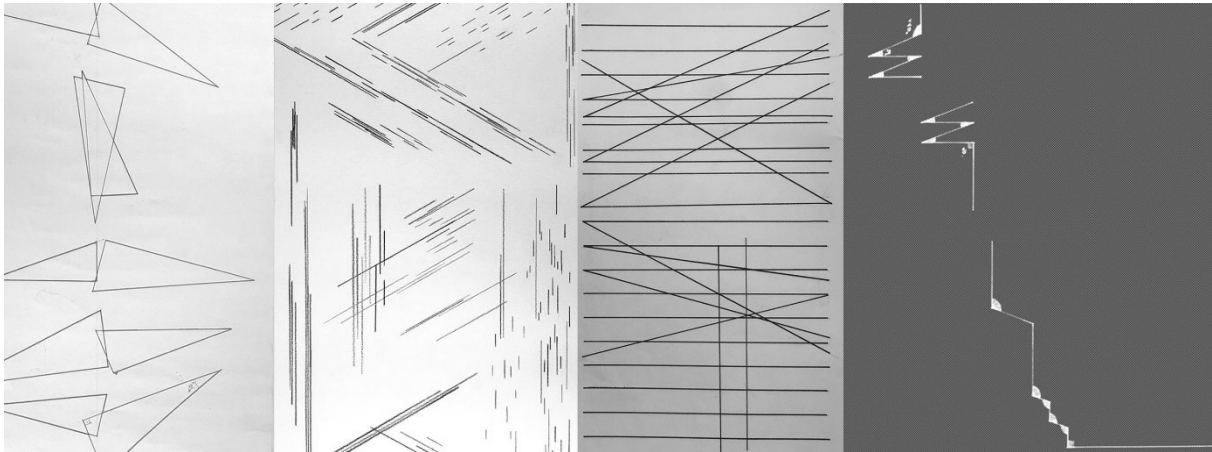


Figura 1. Imágenes de varios de los ejercicios realizados por los alumnos

### Resumen / Abstract

*El punto y la línea son elementos geométricos sencillos con una inmensa capacidad creativa. En el primer curso del Grado de Arquitectura, en el laboratorio de Geometría, se ha relacionado intencionadamente arte y técnica en varios ejercicios iniciales, de tal manera que el alumno pueda interiorizar el paso del conocimiento de los objetos abstractos a la práctica. Los ejercicios de la asignatura en 2020: "Sistemas de coordenadas" y "la música de la geometría" son dos muestras de docencia simultáneamente técnica y creativa. El ejercicio sistemas de coordenadas, consiste básicamente en el aprendizaje de los sistemas de coordenadas en el espacio euclidiano y su aplicación creativa en dibujo, trazo y color. El ejercicio "la música de la geometría" consiste en el aprendizaje de la línea y nociones geométricas propias del tema en paralelo a la introducción de disciplinas tangenciales a la geometría, como la música, además de su aplicación creativa en dibujo, trazo y color. Los resultados son dos ejercicios donde el alumno aumenta su capacidad creativa y su comprensión del objeto geométrico. Se trata de hacer más atractivo el conocimiento abstracto y ponerlo inmediatamente en uso.*

### Palabras clave / Key words

*Técnica; creatividad; docencia; geometría; punto y línea*

## 1. Introducción

El título de este congreso nos ofrece la posibilidad de volver a lo esencial, al estudio del elemento básico de representación en arquitectura, “la línea”. Algo que, sin duda, hacemos año tras año con nuestros alumnos de primer curso. Se trata de detenerse y prestar atención al elemento que une dos puntos, un elemento infinitamente creativo. Queremos en este artículo mostrar dos ejemplos de cómo se ha aprovechado la docencia acerca de “la línea” para acercar al alumno al mundo creativo, sin renunciar a la técnica. Hemos intentado unir arte y técnica: algo que a un alumno de primer curso de arquitectura le puede resultar inconexo. Hemos unido la parte de la geometría plana, cuyos conceptos son abstractos, con la aplicación práctica en un proyecto creativo de composición de láminas.

En nuestro esquema docente aparecen el punto y línea como los elementos geométricos más simples. (Pedoe 1988) El punto, de dimensión cero, como ubicación en el espacio y la línea, como sucesión de puntos o unión de dos puntos. Son elementos aparentemente sencillos, con una gran capacidad expresiva. Una vez conocidos estos objetos, pasamos a la interacción entre las diferentes líneas, los ángulos que forman entre sí, las condiciones de paralelismo, perpendicularidad o intersección con ángulos determinados.

## 2. Una experiencia docente

En la asignatura que impartimos en primer curso del grado en XXX en la Universidad XXX hemos realizado el último año dos ejercicios que nos parece interesante resaltar aquí y traer a colación para aprender de las experiencias que nos han ofrecido. Nos hemos basados en experiencias anteriores publicadas en diferentes artículos y libros (Coxeter 1969, De Laguna 1922, McCarter 2016 o Nearing 2010)

En los últimos años hemos comprobado cómo a nuestros alumnos les costaba un enorme esfuerzo pasar del conocimiento abstracto a su aplicación. No veían la conexión entre las asignaturas propedéuticas del primer año y las de cursos superiores. Alumnos incluso destacados en los cursos básicos no sabían utilizar esos contenidos posteriormente.

Decidimos plantear un proyecto innovador que favoreciera, desde una de las asignaturas del primer curso, esa conjunción entre el conocimiento teórico y su aplicación. Es un trabajo de pequeña escala, pero que da unos resultados realmente muy satisfactorios.

En la asignatura XXX se imparten los conocimientos clásicos de Geometría, en cuanto a estudio y representación de las diversas formas. Sin perder los ejercicios canónicos en los cuales todos los alumnos realizan un mismo ejercicio, hemos introducido una variante creativa que permita a los alumnos comprobar si realmente han entendido y son capaces de aplicar el contenido impartido.

A través del estudio de referencias de diversos artistas se han propuesto dos ejercicios, cada uno de ellos de una semana de duración. Ambos han sido realizados a mano,

con los instrumentos tradicionales y ambos han tenido una fuerte carga creativa como valor añadido, sin perder el contenido técnico.

## 3. Sistemas de coordenadas

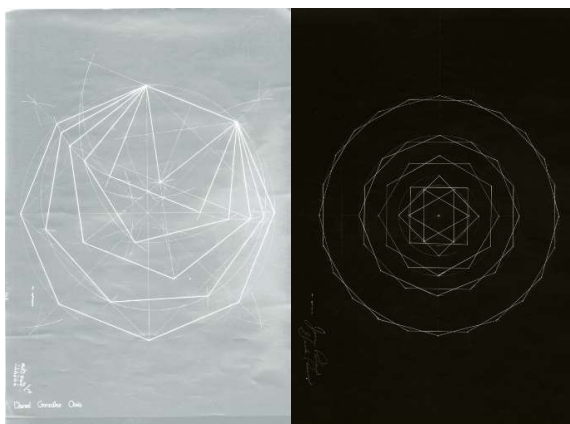


Figura 2. Ejercicios de los alumnos Daniel González y Juan Pedro García

El primer ejercicio realizado constaba de varias fases. En primer lugar, se debía realizar una composición abstracta utilizando cinco polígonos regulares diferentes. La referencia clara de esta primera parte son las *Quince variaciones sobre un mismo tema* de Max Bill, en la que utiliza los seis polígonos regulares más simples para realizar una primera composición que luego va variando.

En segundo lugar, el alumno debía seleccionar 12 puntos de entre los vértices de los polígonos y ubicando en un extremo del papel el origen de coordenadas, señalar las coordenadas cartesianas de cada uno de sus puntos. Por último, en una tercera lámina debía trazar líneas que unieran los puntos entre sí y establecer las coordenadas polares de un punto en relación con el anterior.

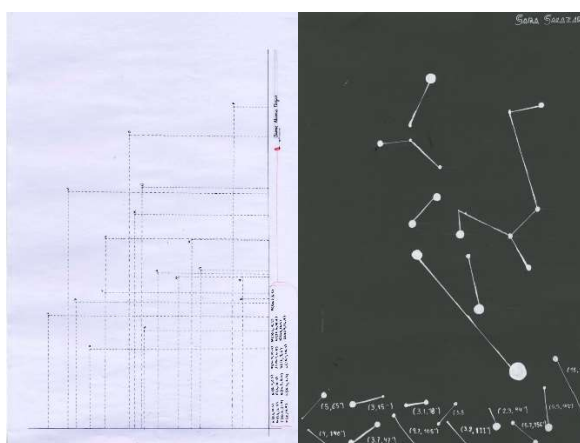


Figura 3. Dibujos de los alumnos Jaime Alonso y Sara Salazar

Debía presentar las láminas de una manera creativa, atendiendo a cuestiones de color, composición, equilibrio, etc. Los puntos se debían identificar con un lenguaje gráfico, de manera que se pudieran establecer las coordenadas sin recurrir a la denominación de cada uno de

los puntos.

Teniendo en cuenta que el alumno se enfrenta a este ejercicio en su primera semana en una Escuela de Arquitectura se le dio numerosas referencias, para guiar e inspirar su creatividad. Para realizar este ejercicio se les proponían como referencias las composiciones de Georges Koskas, Yayoi Kusama, Fred Sandback o Carl Andre, entre otros muchos.

#### 4. La música de la geometría

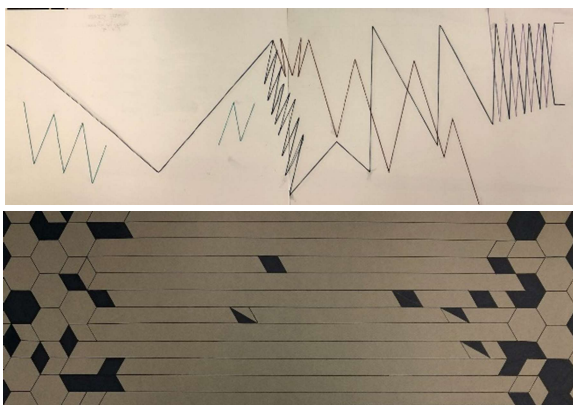


Figura 4. Composiciones de los alumnos Amagoia Asurmendi y Belén Recarte.

El segundo ejercicio que se propuso a los alumnos se basaba en las composiciones con líneas de Elena Asíns, la serie en blanco y negro o Metanoia. Se buscaba realizar un ejercicio de carácter creativo y técnico en el que trabajaran a la vez el mundo de la Geometría, las Matemáticas y la Música. (Samara 2004) Se seleccionaron cuatro obras musicales de distintos estilos y momentos históricos. Eran una pieza de Mozart, otra de Mahler, una canción de King Crimson y una composición contemporánea de Daito Manabe. Se dividió a la clase en cuatro grupos, adjudicando a cada uno una canción. Cada alumno tenía quince segundos de dicha canción.

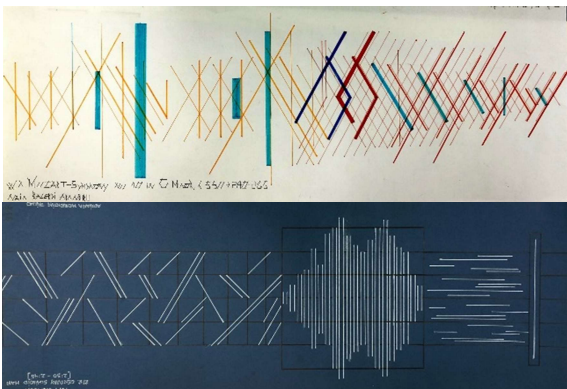


Figura 5. Composiciones de los alumnos Naia Balerdi y Adriana Morentin.

El alumno debía escoger libremente tres ángulos (por ejemplo  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  y  $90^\circ$ ) y realizar una composición a base de líneas que formaran entre sí únicamente estos grados. Se

recomendaba al alumno escuchar repetidas veces el fragmento musical, analizando el ritmo, las subidas y bajadas de tonos o las diferentes intervenciones de instrumentos, ya que su lámina debía ser un reflejo de los 15 segundos adjudicados, incluyendo incluso la rotulación como parte de la composición total. Se les pidió que entregaran una lámina realizada a mano con un formato horizontal.

Como referencia se recurría a los numerosos artistas han relacionado su arte en la música, estableciendo relaciones directas, como puede ser Xenakis en el diseño de las vidrieras de la Tourette o Jorge Oteiza en el homenaje a Bach, o también a los cuadros de Kandinsky (Kandinski 2012)

#### 5. Conclusiones

En estos dos ejercicios hemos visto como el alumno aumenta su capacidad creativa y su comprensión de un elemento gracias a la combinación del trabajo en paralelo de ejercicios con gran carga técnica, en este caso de geometría métrica, con pequeños proyectos compositivos en los que debe aplicar el contenido aprendido. Se han obtenido ejercicios que evitan la posible superficialidad o aleatoriedad de una composición abstracta, ya que tienen una fuerte base geométrica, y que a la vez motivan al alumno y le llevan a la comprobación de su conocimiento sobre el tema al tener que utilizar lo aprendido de una manera práctica.

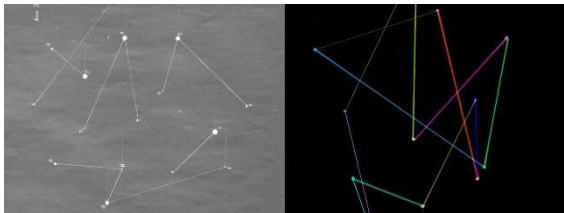


Figura 6. Composiciones de los alumnos Alvaro Dusmet y Xabi Martínez.

Por otro lado, el introducir en estas fases iniciales de la carrera referencias al enorme mundo del arte y del diseño (Meggs 1983), abre una puerta a la biblioteca interior que va creando el alumno y le servirá toda la vida para incentivar su creatividad. En estas fases tan iniciales de la formación puede parecer complejo establecer referencias al mundo de la arquitectura, con todas sus variantes, sus condicionantes y sus reglas, pero una posible y muy enriquecedora vía es el recurso al mundo abierto y con menos restricciones técnicas del arte en todas sus variantes. (Gerla 1995)

#### Referencias

- Coxeter, H.S.M 1969. Introduction to Geometry (2nd ed.), New York: John Wiley & Sons.
- De Laguna, T., 1922. Point, line and surface as sets of solids. The Journal of Philosophy n.19, pp. 449-61.
- Gerla, G., 1995. Pointless Geometries, in Buekenhout,

F., Kantor, W. eds., Handbook of incidence geometry: buildings and foundations. North-Holland, pp.1015–31.

Kandinski, V. V., & Echavarren, R., 2012. Punto y línea sobre el plano: contribución al análisis de los elementos pictóricos. México: Paidós.

McCarter, Robert., 2016. Starting with the Square: Parallels in Practice in the Works of Josef Albers and Louis Kahn. Journal of Visual Culture, n.15, pp.357-366.

Meggs, P. B., 1983. Meggs' history of Graphic Design. New York: John Wiley & Sons

Nearing, J., 2010. Chapter 7.3 Examples of Operators. Mathematical Tools for Physics, NY: Dover Publications.

Pedoe, D., 1988. Geometry: A Comprehensive Course, Mineola, NY: Dover.

Samara, T., 2004. Diseñar con y sin retícula. Barcelona: Gustavo Gili.

María del Pilar Salazar Lozano es arquitecta por la Universidad de Navarra (2014) y doctora en Arquitectura (2018) con una tesis titulada “Un impulso transatlántico. Canales de influencia de la arquitectura estadounidense en España. 1945-1960”. Ha realizado estancias de investigación en el EPFL de Suiza y en el IIT en Estados Unidos. Es profesora de asignaturas de expresión gráfica en los grados de Arquitectura y Diseño en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Actualmente investiga la digitalización en el mundo de la arquitectura. Ha publicado los resultados de sus investigaciones en algunas de las principales revistas del área.

Fernando Manuel Alonso Pedrero defendió su tesis doctoral en la Universidad de Navarra en 2020 en el grupo de investigación sobre Creatividad Aplicada en Arquitectura, El título de su tesis fue: "*#Design #Mathematical #Form, contemporary geometric construction. From point to fractals!*". Su línea de investigación actual es sobre el análisis crítica de la cultura digital en arquitectura. Es profesor de *Design Studio* en el Grado en Diseño y de Laboratorio de Geometría y Forma en el Grado en Arquitectura de la Universidad de Navarra. Compagina su labor docente con su trabajo profesional como arquitecto. Ha presentado comunicaciones en numerosos congresos y publicado artículos acerca de su investigación en la forma digital. Más en [www.fernandoalonsoarchitect.com](http://www.fernandoalonsoarchitect.com)