



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Pensamiento divergente y creatividad en el diseño  
arquitectónico

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Jimenez Mendez, Ruben

Tutor/a: Iñarra Abad, Susana

Cotutor/a externo: LEANDRI, GAIA

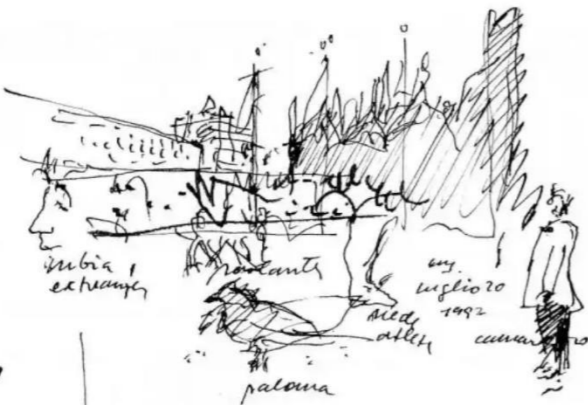
CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

glii poeti venerandi  
hanno stato cui  
cospicando il profumo  
dei tempo ....

La inquietud mole  
dominada  
por las mil formas  
con que adorna sus  
figuras.

La bella llamada  
te acunaba  
conven las faldas  
sin saber cuanta belleza  
fo lo los niños  
a pesar de las palomas  
en su inocencia unavez  
se acostumbra.

en el recinto terrible  
de un vestíbulo  
de un hotel que no sé con  
que palabras qué decir puedo  
con las luces eléctricas encendidas  
con un gusto del honor  
bien elegido  
un rayo de sol sobre la  
pomba me hace acordar  
algo de aquellos  
de la Sevilla tan suave  
tan barata, al alcance de  
de un mundo que no quiere

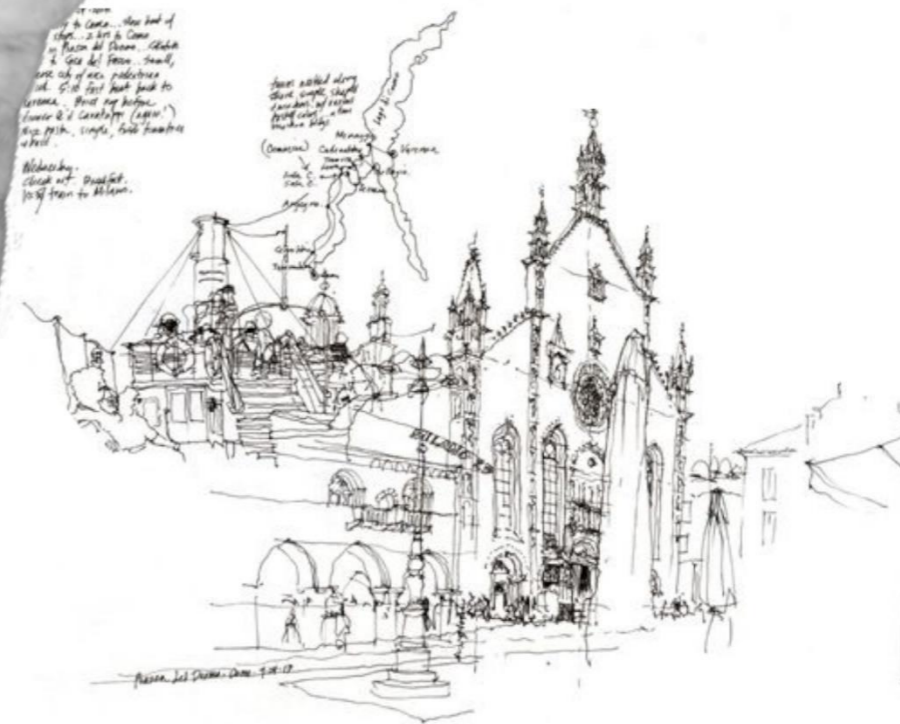
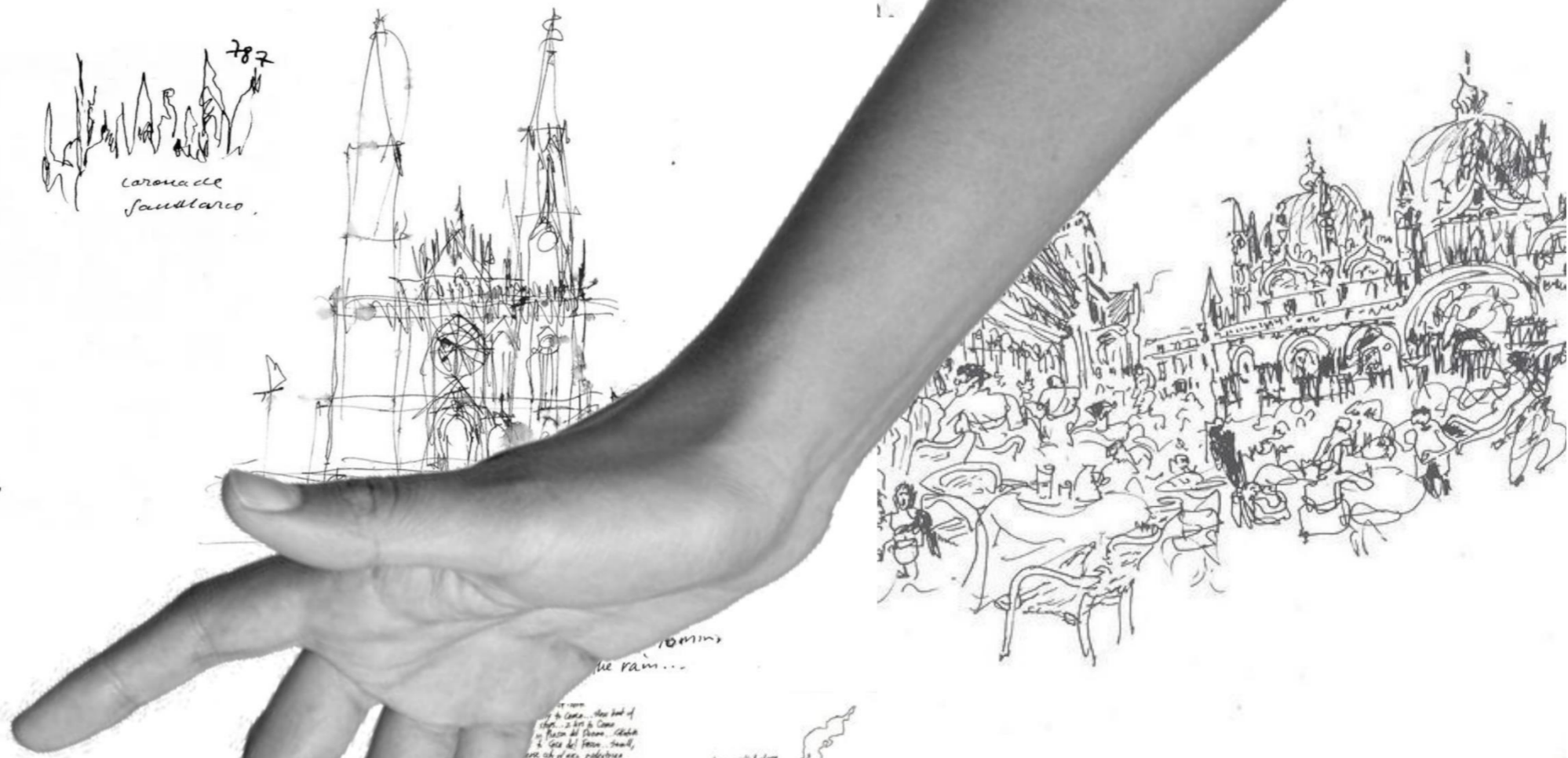


sonaba con a música de un  
muñeco de un piquet no sé  
cual es. Pero sonaba, y bien.

pero el sol se ha bien tomado  
cuantas escrito



Carona de  
Saudarico.



## PENSAMIENTO DIVERGENTE Y CREATIVIDAD EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Rubén Jiménez Méndez





## Resumen

Todo pensamiento es difícilmente separable de su modo de expresión y formulación. Desde nuestra misma existencia, remontándonos incluso a las paredes de las cavernas prehistóricas, el dibujo ha sido siempre una herramienta intrínsecamente relacionada a la esencia del ser humano, respondiendo a esa necesidad de expresión.

En el caso de la arquitectura, el papel del dibujo a mano alzada es de vital importancia en el campo del diseño y creación. Ya desde la antigüedad resultó la manera más sencilla de transmitir ideas arquitectónicas y facilitar su construcción. A través del simple acto de dibujar, estas ideas mentales se materializan sobre el papel, lo que nos permite verlas, manipularlas y organizarlas. Es así que diversas teorías sugieren que la percepción háptica durante el dibujo a mano alzada favorece la creatividad y, por tanto, la generación de nuevas ideas.

Sin embargo, con la evolución de las técnicas digitales, el uso del dibujo a mano alzada se ha reducido en los últimos años en el diseño de proyectos con la omnipresencia del ordenador. Es fácil caer en la pregunta de si estos recursos digitales limitan la expresión gráfica del arquitecto o traerán consigo el final del lápiz como medio de expresión. De esta manera, estudiaremos el papel del dibujo en su faceta de concepción arquitectónica, incluyendo en este apartado diversos subgrupos que se tratarán en la investigación, como lo es el boceto de análisis, el cuaderno de viaje o el mismo croquis de ideación; así como el peso que la nueva era digital está planteando en la fase de los primeros bocetos de un proyecto. Todo ello acompañado de ejemplos gráficos y opiniones de diferentes maestros de la arquitectura, junto con el estudio práctico de un aula real de proyección arquitectónica, obteniendo así una visión global de este debate.

Palabras clave:

Arquitectura. Dibujo. Tecnología. Creatividad. Proyecto. Mano.

## Resum

Tot pensament és difícilment separable de la seua manera d'expressió i formulació. Des de la nostra mateixa existència, remuntant-nos fins i tot a les parets de les cavernes prehistòriques, el dibuix ha sigut sempre una eina intrínsecament relacionada a l'essència de l'ésser humà, responent a aqueixa necessitat d'expressió.

En el cas de l'arquitectura, el paper del dibuix a mà alçada és de vital importància en el camp del disseny i creació. Ja des de l'antiguitat va resultar la manera més senzilla de transmetre idees arquitectòniques i facilitar la seua construcció. A través del simple acte de dibuixar, aquestes idees mentals es materialitzen sobre el paper, la qual cosa ens permet veure-les, manipular-les i organitzar-les. És així que diverses teories suggereixen que la percepció hàptica durant el dibuix a mà alçada afavoreix la creativitat i, per tant, la generació de noves idees.

No obstant això, amb l'evolució de les tècniques digitals, l'ús del dibuix a mà alçada s'ha reduït en els últims anys en el disseny de projectes amb l'omnipresència de l'ordinador. És fàcil caure en la pregunta de si aquests recursos digitals limiten l'expressió gràfica de l'arquitecte o portaran amb si el final del llapis com a mitjà d'expressió.

D'aquesta manera, estudiarem el paper del dibuix en la seua faceta de concepció arquitectònica, incloent en aquest apartat diversos subgrups que es tractaran en la investigació, com ho és l'esbós d'anàlisi, el quadern de viatge o el mateix croquis d'ideació; així com el pes que la nova era digital està plantejant en la fase dels primers esbossos d'un projecte. Tot això acompanyat d'exemples gràfics i opinions de diferents mestres de l'arquitectura, juntament amb l'estudi pràctic d'una aula real de projecció arquitectònica, obtenint així una visió global d'aquest debat.

Paraules clau:

Arquitectura. Dibuix. Tecnologia. Creativitat. Projecte. Mà.

## Abstract

Every thought is hardly separable from its mode of expression and formulation. Since our very existence, even going back to the walls of prehistoric caves, drawing has always been a tool intrinsically related to the essence of the human being, responding to that need for expression.

In the case of architecture, the role of freehand drawing is of vital importance in the field of design and creation. Since ancient times it was the easiest way to transmit architectural ideas and facilitate their construction. Through the simple act of drawing, these mental ideas materialize on paper, allowing us to see, manipulate and organize them. Thus, various theories suggest that haptic perception during freehand drawing favors creativity and, therefore, the generation of new ideas.

However, with the evolution of digital techniques, the use of freehand drawing has been reduced in recent years in the design of projects with the omnipresence of the computer. It is easy to fall into the question of whether these digital resources limit the graphic expression of the architect or will bring with it the end of the pencil as a means of expression.

In this way, we will study the role of drawing in its facet of architectural conception, including in this section various subgroups that will be treated in the research, such as the analysis sketch, the travel notebook or the ideation sketch itself; as well as the weight that the new digital age is raising at the stage of the first sketches of a project. All this accompanied by graphic examples and opinions of different masters of architecture, together with the practical study of a real classroom of architectural projection, thus obtaining a global vision of this debate.

Key words:

Architecture. Drawing. Technology. Creativity. Project. Hand.

# Índice

## Prólogo.

0.1	Introducción.	p. 6
0.2	Objetivos y metodología.	p. 7
0.3	Objetivos de desarrollo sostenible.	p. 8

## Parte I. Estudio teórico

Capítulo I.	La mente como herramienta.	p. 10
-------------	----------------------------	-------

I.1.	Las fases y el proceso del pensamiento	p. 10
I.2.	Creatividad. Imaginación y memoria	p. 12

Capítulo II.	El dibujo como herramienta.	p. 15
--------------	-----------------------------	-------

II.1.	Dibujo y arquitectura.	p. 15
II.1.1.	La teoría de Luigi Vagnetti.	p. 15
II.1.2.	La teoría de Jorge Sainz.	p. 18

II.2.	Dibujo como estrategia de creación arquitectónica.	p. 21
II.2.1.	Antes de empezar. La fase analítica.	p. 22
II.2.2.	El cuaderno de viaje y la mirada del arquitecto	p. 24
II.2.3.	El proceso de ideación. El papel en blanco.	p. 28

Capítulo III.	La aportación informática. Entre el trazo a mano y el clic digital.	p. 33
---------------	---	-------

III.1.	El trazo a mano, desde el ojo y la mente.	p. 34
III.2.	La digitalización del arquitecto.	p. 36
III.3.	Entre el mundo digital y el mundo manual.	p. 38

## Parte II. Estudio práctico

Metodología.	p. 44
Estudio de casos. Cuadernos de trabajo.	p. 45
Encuestas a perfiles	p. 53

<b>Conclusiones</b>	p. 59
---------------------	-------

<b>Bibliografía</b>	p. 63
---------------------	-------





# Introducción

¿Se puede hacer arquitectura sin la ayuda del dibujo como herramienta? Este medio característico del ser humano es la manera más eficaz e intuitiva con la que contamos para expresar nuestras ideas y pensamientos, es su principal vía de comunicación. A lo largo de la historia, han sido innumerables las técnicas y estilos con los que constructores y arquitectos han desarrollado sus ideaciones. Desde los primeros planos que se dibujaban sin escala alguna en la antigüedad, pasando por figuras históricas tan importantes como Vitruvio, creador de conceptos como planta, alzado y perspectiva, así como los primeros planos de ejecución elaborados durante el Gótico o las grandes innovaciones de arquitectos como Leonardo da Vinci durante el Renacimiento.

No importa el momento histórico en el que se compruebe, las primeras ideas de un proyecto comienzan siempre sobre el papel y lápiz.

La mano del arquitecto se establece como esa especie de conexión entre mente y realidad, una extensión de nuestro pensamiento, inalterable con

el paso del tiempo hasta la aparición del dibujo digital como desarrollo de la tecnología y su continua evolución actual.

¿Significa esto que la nueva era digital supondrá el fin del dibujo a mano alzada como medio de ideación arquitectónica?

Bien, el arquitecto dibuja para pensar y desarrollar su imaginación y, a su vez, mientras piensa está dibujando. Es en esta dinámica en la que se basa principalmente el dibujo a mano alzada.

Cuando un arquitecto necesita desarrollar una idea proyectual, cualquier espacio, objeto o volumen, lo hace a través del dibujo manual.

Este, mientras está dibujando, mientras está ideando un proyecto, “escapa” de la realidad y es absorbido por un mundo dominado por los pensamientos y la imaginación, donde se da rienda suelta a nuestra propia creatividad.

*“El arquitecto, mientras está croquizando, no puede controlar lo que está haciendo y sólo es consciente de ello cuando reflexiona sobre lo hecho.”<sup>[1]</sup>*

Entonces, ¿por qué dar lugar a ese debate tan característico de nuestra época sobre lo digital o lo tradicional? Es en esta premisa en la que se basa la investigación realizada.

Mediante este estudio indagaremos en el concepto del dibujo de ideación, ese croquis inicial que desarrollamos conceptualmente donde se plasman ese conjunto de ideas primarias que guían y dan lugar al proyecto arquitectónico. Nos adentraremos pues en el mundo de la abstracción y los pensamientos a través del dibujo a mano alzada, evaluando el impacto que el desarrollo de las nuevas tecnologías ha representado en la concepción arquitectónica y cómo esta disputa se manifiesta tanto en las aulas de enseñanza como en el mundo real.

Así pues, será necesario comprender qué se entiende por dibujo y su relación con el término arquitectura; aplicaremos diferentes teorías propuestas tanto por arquitectos como figuras pertenecientes a todo tipo de ámbitos académicos como filosofía o literatura; nos sumergiremos en el

mundo de la creación arquitectónica en las primeras fases del proyecto, analizando todos los agentes que intervienen en estas, así como la función que cumple la tecnología en todo este proceso. Empecemos.

[1] Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura.[Scintilla divinitatis].

## Objetivos y metodología

Esta investigación tiene como objeto de estudio identificar y evaluar las diferentes características que el dibujo a mano alzada presenta en comparación con las nuevas tecnologías como herramienta de ideación y creación arquitectónica durante las primeras fases del proyecto.

El trabajo se compone principalmente de dos partes, a la primera se le ha atribuido la connotación teórica y la segunda se forma a través de un caso práctico de estudio, un aula de proyectos.

En lo referido a la primera parte, compuesto del fundamento teórico de la investigación, se ha dividido el estudio en tres capítulos diferentes en base a las diferentes herramientas planteadas para la concepción arquitectónica, empezando por un estudio sobre el funcionamiento de la propia mente y su capacidad para dar y generar una respuesta antes una situación dada en base a diversas teorías como la planteada por el psicólogo John Dewey o los filósofos Graham Wallas y Henri Poincaré, dando lugar a la esquematización de ese mecanismo de respuesta en el que cumple un papel

fundamental la creatividad. Este último concepto es el objeto de estudio en la segunda parte de este primer capítulo, agregando numerosos comentarios como los recogidos por Luis Bassat en su libro “La Creatividad”, así como la valoración del papel que cumple la memoria en el mismo proceso creativo, complementado mediante un estudio realizado por George Land y Beth Jarman, concluyendo este primer apartado con la justificación de su importancia en la creación arquitectónica.

En el segundo capítulo se indaga directamente en la función del dibujo a mano alzada como generador de ideas y pensamientos arquitectónicos. De esta manera, este mismo capítulo se fragmentará en dos apartados diferentes. El primero de ellos recogerá diferentes teorías que relacionan los términos dibujo y arquitectura, comenzando por las aportaciones de Luigi Vagnetti en su libro “Disegno e Archiettura”, el cual nos habla de diferentes órdenes de relación entre ambos términos para posteriormente centrarse en los

comentarios y opiniones del profesor de arquitectura Jorge Sainz en su libro “El Dibujo de Arquitectura”, basado en la teoría previamente mencionada a la que añade sus propias aportaciones. El segundo apartado de este mismo capítulo se orientará directamente hacia la creación arquitectónica en las primeras fases del proyecto. Para ello se analizarán las diferentes tipologías de dibujo de ideación arquitectónica, entendiendo estas como parte de un mecanismo continuo de creación y no aisladas entre sí. Estudiaremos pues: el boceto analítico, el cuaderno de viaje y el croquis de ideación.

Como capítulo teórico final, evaluaremos la influencia de la aportación informática en todo este proceso de concepción arquitectónica desarrollado en los anteriores apartados. Este capítulo se distribuirá nuevamente en tres apartados diferentes. El primero de ellos se abstraerá a las numerosas ventajas y opiniones a favor del dibujo a mano alzada como herramienta de creación arquitectónica para, posteriormente, habiendo

realizado un previo análisis sobre las ventajas y oportunidades que nos ofrece lo digital aportando casos reales como el arquitecto Peter Eisenman, centrarnos en el actual debate que existe entre ambos medios, comparándolos y enfrentándolos para obtener diferentes conclusiones.

Una vez finalizado el bloque teórico, se inicia la parte práctica con un breve discurso sobre las metodologías de estudio.

En primer lugar, nos centraremos en la evolución de los diferentes cuadernos de trabajo elaborados por los alumnos de Proyectos 5 de la Facultad de Arquitectura de Universidad Politécnica de Valencia durante el curso académico 2022/2023, para evaluar cómo el la tecnología y el dibujo a mano alzada han coexistido durante todo el proceso de ideación del ejercicio académico. Una segunda parte complementará el estudio práctico mediante una encuesta realizada a diferentes alumnos y profesionales para entender las diferentes opiniones sobre el debate entre manual o digital.



## Objetivos de desarrollo sostenible

La investigación realizada bajo el título de “Pensamiento divergente y creatividad en el diseño arquitectónico” indaga en las ventajas que el dibujo manual posee como generador de ideas, favoreciendo la creatividad durante la ideación del proyecto arquitectónico. No solo contribuye a la formación de arquitectos más preparados y creativos, sino que desempeña un papel fundamental en la generación de nuevas ideas y métodos para abordar los diferentes problemas actuales en muchos ámbitos sociales. La creatividad y el conocimiento son necesarios para alcanzar y desarrollar los ODS planteados:

### **ODS 4: Educación de calidad**

El dibujo a mano en arquitectura fomenta la creatividad y la imaginación, además del pensamiento crítico de los estudiantes en arquitectura, mejorando su calidad educativa. Tal aspecto se demuestra en ciertos apartados de la investigación, donde se hace referencia a estudios

realizados por profesionales sobre el empleo y de este y la creatividad en las aulas de enseñanza.

### **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura**

Este impulso de creatividad y generación de ideas conlleva un aumento de la innovación en el diseño, dando lugar a edificios sostenibles y eficientes en recursos. Es en los primeros trazos realizados por el arquitecto donde se expresan todos sus pensamientos e imaginación, los que guían el resto del proyecto arquitectónico y donde se generan todo tipo soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales, además de ofertar nuevos empleos y promover la eficiencia energética.

### **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles**

En relación con el objetivo anterior, el dibujo a mano y la creatividad en la arquitectura puede contribuir a diseñar ciudades y comunidades más sostenibles, con edificios que sean energéticamente eficientes y se integren en el entorno sin conllevar

la destrucción de este. Un buen planteamiento creativo al inicio se traduce en una mejora de la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades, garantizando así el acceso a viviendas seguras y asequibles y la mejora del transporte público y gestión urbana.

### **ODS 12: Producción y consumo responsables**

Nuevos métodos de actuación y gestión de los diferentes materiales que puedan ser generados por la propia creatividad e imaginación del arquitecto pueden lograr una reducción considerable en la generación de desechos, promoviendo prácticas responsables en la industria de la construcción, así como ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.

### **ODS 13: Acción por el clima**

El desarrollo de la imaginación mediante el dibujo a mano puede contribuir a la reducción de las

emisiones de carbono al promover edificios más eficientes en energía y respetuosos con el medio ambiente, aumentando a su vez la capacidad de planificación y elaboración de nuevas estructuras que puedan apoyar a las regiones más vulnerables frente a los diferentes riesgos relacionados con el clima y desastres naturales.

### **ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos**

La investigación realizada sobre el dibujo a mano y su consiguiente mejora en los diferentes ejercicios arquitectónicos puede servir de ejemplo entre las diferentes instituciones educativas y profesionales de la arquitectura, fomentando alianzas entre estas para abordar los desafíos de diseño sostenible y creativo.



# Capítulo I.

## La mente como herramienta

*“Siempre que estamos despiertos, y a veces también cuando estamos dormidos, hay algo – como solemos decir – que nos viene a la mente. Si ocurre cuando dormimos, a este tipo de secuencias las llamamos “soñar”. Pero también experimentamos ensoñaciones, ensimismamientos, construimos castillos en el aire y somos asaltados por corrientes mentales aún más vanas y caóticas. A veces a esta incontrolada corriente de ideas que pasan por nuestra mente se le da el nombre de pensamiento.”*<sup>[1]</sup>

JOHN DEWEY, 1928

### I.1 Las fases y el proceso del pensamiento

Todo ser vivo, mientras permanezca despierto, está en continua interacción con el medio que lo rodea, ya sea animal o humano. Es decir, nos encontramos continuamente en un proceso de intercambio de información inconsciente donde actuamos sobre aquello presente en nuestro entorno y simultáneamente recibimos información de dicho medio, estímulos y experiencias. Es así que todos nosotros presentamos cierta tendencia a dar una respuesta a toda esa información recibida, ya sea con la intención de lograr algo o simplemente comprenderlo de forma que seamos capaces de crear ese mismo estímulo en terceros. Todas estas reacciones reciben el nombre de pensamientos, el motor que da lugar a la creación, el cual es totalmente automático e inconsciente. La mayor parte de nuestra vida la pasamos en este ir y venir de información mental, recuerdos e impresiones. No existe ninguna regla de cómo se debe pensar. Se puede comparar con acciones innatas que conlleva nuestra existencia como el simple hecho de respirar, nadie puede enseñarte la manera en la que

debes hacerlo. Pero, ¿existe una manera de pensar mejor que otra? Bien, se pueden extraer diferentes características de las diferentes maneras en las que el ser humano concibe su propio pensamiento.

*“Se ha dicho que extraer deducciones es la gran tarea de la vida. Todo el mundo tiene necesidad, cada día, a cada hora, a cada momento, de enfrentarse con hechos que no ha observado directamente antes, y no con el propósito general de incorporarlos a su arsenal de conocimientos, sino porque los hechos mismos son importantes para sus intereses o sus ocupaciones. La tarea del magistrado, del comandante, del navegante, del físico, del agricultor, no es otra que juzgar acerca de la evidencia y actuar en consecuencia... Que lo hagan bien o mal depende de que cumplan bien o mal con sus deberes de sus diferentes profesiones. Es la única ocupación en la que la mente no deja jamás de estar comprometida.”*<sup>[2]</sup>

De modo que podemos decir que existen algunas maneras de realizar este proceso que son mejores que otras. Aquel que sea capaz de comprender el por qué son mejores será capaz de modificar la suya propia, resultando en un método más eficaz. Es así

que nos referimos principalmente al pensamiento reflexivo, aquel que consiste en indagar a fondo en un tema, darle vueltas en la cabeza, analizarlo al completo para lograr todo tipo de deducciones. El pensamiento consiste principalmente en una sucesión irregular de ideas y estímulos en los que indagamos con el fin de lograr una ocurrencia. La principal diferencia que nos presenta la reflexión es que no se trata de una única secuencia de ideas, no busca una mera ocurrencia casual, sino, como afirma Dewey, una “con-secuencia”<sup>[1]</sup>, donde cada idea determina la siguiente, dando lugar a un resultado y cada resultado, a su vez, analiza y considera la idea de la que procede.

Esta cadena de pensamientos se crea por sí misma y perdura en todo el proceso, no aparecen y desaparecen instantáneamente. Cada paso da lugar a un resultado que se utiliza en el siguiente apartado, una especie de residuo que da lugar a esa cadena que conlleva, para todos estos pensamientos, un fin común a resolver.

*“El pensamiento reflexivo tiene un propósito que trasciende la mera diversión que procura la cadena de agradables invenciones e imágenes mentales. La cadena debe conducir a algún sitio; ha de tener una conclusión que se pueda enunciar al margen de discurrir de imágenes.”*<sup>[1]</sup>

*La narración acerca de un gigante puede satisfacer simplemente por sí misma. Pero una conclusión reflexiva según la cual un gigante ha habitado ña tierra en una cierta época y en un determinado lugar, debe tener una justificación ajena a la cadena de ideas si ha de ser una conclusión válida o sólida.”*<sup>[1]</sup>

Una vez explicado qué es y en qué consiste el pensamiento reflexivo resulta evidente que los arquitectos hacemos uso de este una y otra vez a la hora de dar los primeros pasos en la ideación arquitectónica, incluso podríamos decir que va mucho más allá. Reflexionamos continuamente sobre nuestras acciones desde el primer momento en el que se nos encomienda realizar una determinada tarea, proceso que no finaliza hasta haber alcanzado el resultado final. Incluso una vez

finalizada son muchos los que se cuestionan otros caminos que se podrían haber tomado de modo que se hubiese dado una situación totalmente diferentes, a esto también se le llama reflexionar.

Estudios sobre la neurobiología cerebral como el realizado por Pedro Gómez Bosque [3] afirman que el funcionamiento de la actividad nerviosa superior, es decir, la que concierne principalmente a la capacidad imaginativa y creadora, está condicionada por dos tipos de factores que se desarrollan a lo largo de la vida.

Por un lado, influye la propia genética con la que contamos, que condiciona nuestra estructura y organización cerebral que se va desarrollando conforme vamos madurando.

Por otro, afectan a su vez todas las experiencias y estímulos que vamos experimentando a lo largo de

nuestra vida, todos esos “impactos” que se van imprimiendo en nuestro ser y que modelan los diferentes circuitos cerebrales.

De manera que, aplicándolo a nuestro ámbito de estudio, la mente del arquitecto se compone principalmente de su propia formación biológica y las diferentes experiencias que han tenido lugar a lo largo de su trayectoria, teniendo así gran importancia su apartado de formación técnica en las escuelas. Todo ello da lugar a ese mecanismo codificador-descodificador con el que contamos, con el que damos rienda suelta a nuestro pensamiento y representa nuestra propia mirada hacia el mundo que nos rodea.

*“Las raíces de nuestra comprensión de la arquitectura residen en nuestras primeras experiencias arquitectónicas: nuestra habitación, nuestra casa, nuestra calle, nuestra*

*aldea, nuestra ciudad y nuestro paisaje son cosas que hemos experimentado antes y que después vamos comparando con los paisajes, las ciudades y las casas que se fueron añadiendo a nuestra experiencia. Las raíces de nuestro entendimiento de la arquitectura están en nuestra infancia, en nuestra juventud: residen en nuestra biografía.” [4]*

Desde las distintas concepciones filosóficas planteadas, las cuales buscaban la naturaleza propia del pensamiento, hasta las teorías más modernas respaldadas por la neurobiología, el estudio sobre el proceso del pensamiento ha experimentado una gran evolución, pudiéndose resumir principalmente en tres etapas: detección, análisis e ideación.

Existen numerosos estudios y propuestas sobre las distintas fases del pensamiento, pero todas coinciden en las tres etapas mencionadas. Entre los autores más significativos encontramos algunos como el ya mencionado John Dewey, Graham Wallas, Henri Poincaré, Joy Paul Guilford y Joseph Rossman.

Cada uno de ellos presenta su propia propuesta sobre el proceso mental, pero en lo esencial, todos están de acuerdo con las 5 etapas establecidas por John Dewey en 1910. [5]

- 1.....Percepción de la dificultad o problema
- 2.....Definición del problema
- 3.....Generación de ideas y soluciones
- 4..... Evaluación crítica de las soluciones
- 5.....Aceptación de la solución más adecuada

A partir de esta división en el desarrollo del pensamiento, Henri Poincaré y Graham Wallas añaden dos subetapas relacionadas con el apartado de propuesta de soluciones: **incubación e iluminación.**

La incubación se reduce principalmente al momento en el que, una vez realizados los esfuerzos por resolver cierto problema, no hemos alcanzado la solución deseada, de modo que

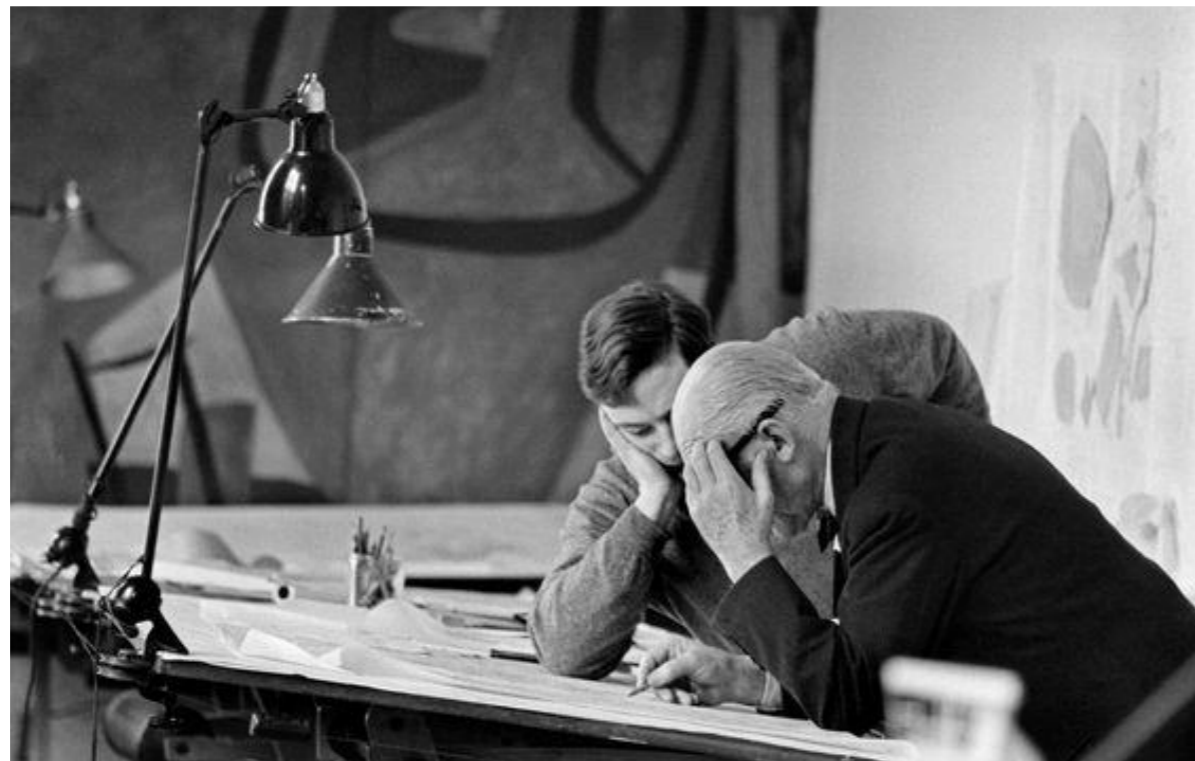


Fig 1. Le Corbusier desarrollando mentalmente uno de sus proyectos



Fig 2. Representación pictórica de la mente

dejamos reposar la mente durante un determinado periodo de tiempo.

Todo ello con la intención de que, de forma totalmente inconsciente, aflore esa idea que nos hacía falta en cualquier momento, es decir, esperar la iluminación. Con referencia a esto, los grandes maestros de la arquitectura comparan la mente como una especie de caja sorpresa musical o, en inglés, “Jack in the box”. Su funcionamiento consiste en hacer girar una palanca de forma que el mecanismo este en continuo movimiento hasta que, en cualquier momento, la caja se abre haciendo salir al muñeco, o en nuestro caso, la idea. Palabra del mismo Le Corbusier:

“Cuando me encomiendan una labor, tengo por costumbre incluirla en mi memoria, es decir, no permitirme ningún croquis durante meses. La cabeza humana está hecha de tal manera que posee una cierta independencia: es una caja en la cual podemos echar en desorden los elementos de un problema. Dejamos entonces “flotar”, “maquinar”, “fermentar” y de repente un día, una iniciativa espontánea del ser interior, el detonante se produce; cogemos un lápiz, un carboncillo, lápices de colores y damos a luz sobre el papel: la idea sale, ha venido al mundo, ha nacido” [6]

Alvar Aalto coincide a su vez con este mismo tema, mencionado una manera de actuar totalmente irreflexiva, donde el “olvidar” tiene una gran importancia:

“Cuando me empeño en resolver un problema de arquitectura, me encuentro invariablemente paralizado en mi trabajo por la idea de la realización. Se trata de una “especie de soplo a las tres de la madrugada” debido probablemente a las dificultades causadas por la importancia de cada uno de los distintos elementos en el acto de su realización arquitectónica.

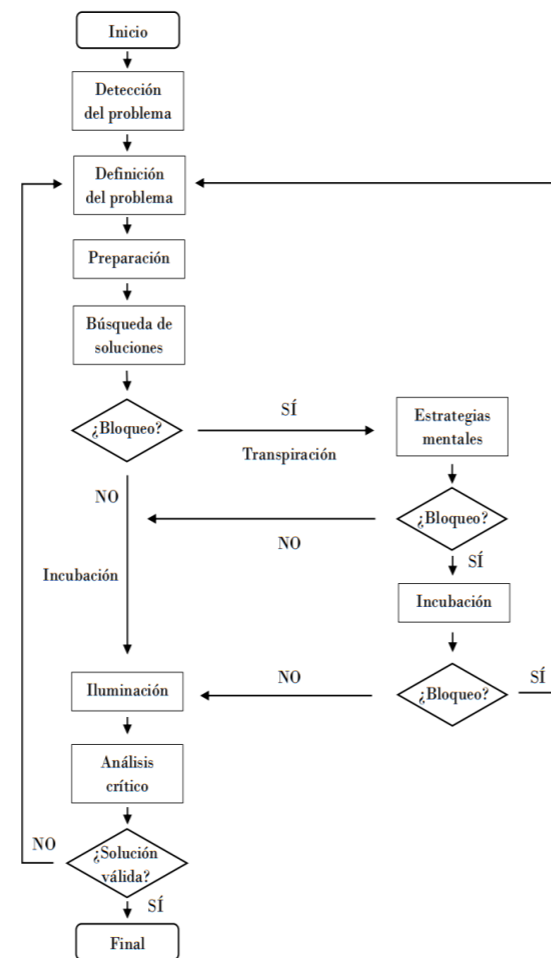
De ello se desprende una complicación que impide a la idea madre tomar forma. En estos casos actúo de un modo totalmente irreflexivo; olvido por un instante la maraña de problemas, los borro de la memoria y me dedico a algo que podía llamarse arte abstracto. Diseño, dejándome llevar totalmente por el instinto y, de pronto, nace la idea madre, un punto de partida que aúna los distintos elementos antes citados, muchas veces contradictorios, y que los combina armoniosamente” [7]

Está comprobado que, durante dicha incubación, las ideas se mueven realizando conexiones espontáneas de manera automática. Esto se debe principalmente a nuestro subconsciente, a todas esas vivencias y conocimientos que guardamos, acumulados en la mente. Por otro lado, esperar a que surja esa inspiración no es el único camino a tomar. Podemos hallar soluciones nuevas y valiosas recurriendo al trabajo racional, de forma ordenada y persistente, es decir, **transpirar**. Thomas Edison

decía: “mi trabajo consiste en un 1% de inspiración y un 99% de sudor” [8]

En cualquier caso, no se trata de un proceso unidireccional. No es extraño que las etapas de generación de ideas y evaluación crítica de las mismas supongan una modificación en el mecanismo. A lo que me refiero principalmente es a la necesidad de retrotraernos a una etapa previa al alcanzar aspectos del problema que nos obligan a redefinir las diferentes propuestas.

Sintetizando lo comentado durante toda la explicación se obtiene el siguiente esquema resumen [5]:



## I.2. Creatividad. Imaginación y memoria

“Creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo que, esencialmente, pueden considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen. Puede tratarse de actividad de la imaginación o de una síntesis mental, que es más que un mero resumen. La creatividad puede implicar la formación de nuevos sistemas y de nuevas combinaciones de informaciones ya conocidas, así como las transferencias de relaciones ya conocidas a situaciones nuevas y la formación de nuevos correlatos. Una actividad, para poder ser calificada creativa, ha de ser intencional y dirigida a un fin determinado, por más que su producto pueda no ser prácticamente aplicable de un modo inmediato, tener imperfecciones y ser incompleto todavía. Puede adoptar forma artística o científica, o ser indole técnica o metodológica.” [10]

JOHN E. DREVDAHL

“La creatividad es un proceso que se desarrolla en el tiempo y que se caracteriza por la originalidad, el espíritu de adaptación y el cuidado de la realización concreta. Ese proceso puede ser breve, como lo es una improvisación musical, pero puede igualmente implicar largos años, como los que precisó Darwin para crear la teoría de la evolución.” [9]

DONALD M. MACKINNON

La creatividad se puede relacionar perfectamente con la expresión de arte, música y ciencia, entendiéndola como una característica innata del ser humano, un componente fundamental que define nuestra personalidad. Y, en particular, en el mundo de la arquitectura, el pensamiento y desarrollo creativo resultan esenciales tanto en las etapas de formación del estudiante como en el ejercicio profesional del arquitecto.

Con referencia a las definiciones anteriores, una de las más destacadas por el autor Luis Bassat en su libro “La Creatividad” [1] es la aportada por el filósofo José Antonio Marina: “Crear es hacer que algo valioso que no existía, exista.” De esta manera, entendemos como creatividad a esa capacidad y habilidad innata que tiene el ser humano de crear, donde se intercepta la imaginación e innovación, para dar respuesta a una problemática [11], incorporándose así en la fase de generación de idea del proceso explicado en el apartado anterior.

Como partes del pensamiento, en la ideación arquitectónica participan tanto la creatividad como la memoria. La primera de ellas como esa capacidad

o habilidad humana de imaginar y de crear soluciones, y la memoria como ese archivo de experiencias y pensamientos, como una especie de contenedor del pasado.

De esta manera, la creatividad hace uso de la memoria, indagando tanto en las experiencias personales vividas por el autor como en el su formación académica e intelectual. Arquitectos como Alvaro Siza, destacan la gran importancia de la memoria:

“O arquiteto trabalha manipulando a memória, disso não há dúvida, conscientemente a maioria das vezes subconscientemente. O conhecimento, a informação, o estudo dos arquitetos e da história da arquitetura tendem ou devem tender a ser assimilados, até se perderem no inconsciente ou no subconsciente de cada um.” [12]

A medida que la experiencia personal del arquitecto se va desarrollando su memoria se nutre, todo trabajo queda registrado y nunca se pierde en la esencia de este, de modo que simultáneamente se nutre y desarrolla su creatividad. Ludovico Quaroni también habla sobre esta especie de almacén y la importancia de que no esté vacío, así como a la



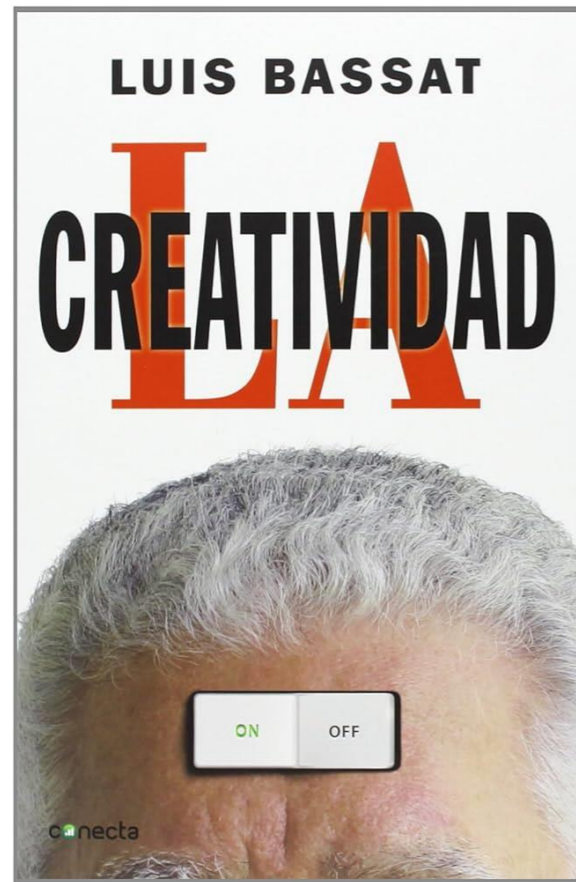


Fig 3. Libro "La Creatividad" empleado como referencia en el estudio.

necesidad de adquisición de experiencias y cultura para llenar dicho depósito:

*"El problema es relativamente sencillo cuando " el almacén" está lleno y cuando en él se encuentran ideas adecuadas a la trasposición, a una trasposición que no sea ni demasiado brutal ni demasiado superficial. Pero a menudo, cuando la experiencia es poca, es necesario provocar la memoria y las facultades cerebrales a través de la sensibilización que se obtiene mirando y penetrando."* [13]

Se podría definir como una especie de transferencia de ideas entre los distintos procesos creativos de modo que sirven de apoyo y referencia entre sí. Tal y como experimentó Le Corbusier a la hora de desarrollar la Villa Savoye y el Centrosoyuz, los

cuales no solo comparten la fecha de elaboración, sino que ambos procesos creativos sirvieron de referencia el uno al otro.

De tal forma, las experiencias y conocimientos vividos por el arquitecto cumplen un papel fundamental en su capacidad de ideación, dando lugar a un buen pensamiento creativo, siendo este, en la mayoría de casos, sinónimo de una buena arquitectura.

El método de actuar del arquitecto se basa principalmente en la búsqueda de información y conocimientos con la intención de resolver un problema espacial dado. Sin embargo, no es suficiente con esa simple búsqueda, es la creatividad la que marca la diferencia. El arquitecto, a partir de las herramientas y conocimientos con los que dispone, genera en cada proyecto, en cada proceso, una novedad diferente al resto de sus creaciones, es ahí donde reside la esencia creativa.

El pensamiento creativo se convierte en un elemento fundamental en torno al cual giran las diferentes estrategias a seguir a lo largo del desarrollo proyectual. De manera que planteo la siguiente pregunta, ¿cómo se considera que una persona es creativa?

Bien, lo cierto es que la creatividad no se reduce a un número limitado de personas que son consideradas creativas. Todos contamos con la capacidad de desarrollar la creatividad en cierta medida y en diferentes áreas de la vida. La diferencia reside principalmente en el grado de creatividad con el que contamos, en esa capacidad de generación de ideas que alimentan nuestro pensamiento y con la que cada persona cuenta de manera particular y diferente al resto, es decir, nuestra propia personalidad.

La personalidad de una persona creativa cuenta con ciertas características que identifican y resaltan esa capacidad para generar el acto creador. A lo largo de la historia han aparecido diversas teorías que analizan las diferentes cualidades más desarrolladas

con las que cuenta una persona considerada creativa. Vivian María Pacheco [14] define como un individuo creativo aquel que resuelve regularmente cuestiones que se le plantean, empleando así el pensamiento cognitivo de manera flexible. Por su parte, Caridad Hernández [15] enuncia diferentes atributos que presenta una persona creativa, tales como: capacidad para reconocer problemas, actitud abierta y crítica, adaptabilidad, interés por la innovación, persistencia, entusiasta con la tarea asignada, capacidad de iniciativa, curiosidad, autonomía y valentía intelectual, independencia de juicio, etc.

Por lo tanto, para considerar a un arquitecto creativo, ¿ha de contar con todas estas cualidades? Desde mi punto de vista, al contar con una personalidad creativa se asume la propia creatividad de la persona, pero no resulta obligatorio poseer una serie de cualidades como las previamente mencionadas, sino que entiendo que, al ser creativo se es capaz de responder a cada una de ellas sin necesidad de cumplirlas en su totalidad como si de un examen de acceso se tratase.

George Land y Beth Jarman lo demuestran a través de un estudio longitudinal realizado entre 1968 y 1985 [16]. La investigación consistió en identificar a aquellas personas con una capacidad mental destacada para la innovación, es decir, su nivel de creatividad, entre diferentes empleados. Para ello sometieron a un grupo de 1600 niños de entre 3 y 5 años a un test que analizaba su capacidad de pensamiento divergente, aquel que permite relacionar ideas y procesos de forma creativa para

encontrar alternativas a la resolución de un problema. Además, repitieron el test a los mismos niños una primera vez cuando estos alcanzaron la edad de 10 años y una segunda vez cuando tenían 15. Los psicólogos también realizaron el mismo test a 280.000 adultos para comparar los diferentes resultados recogidos en la tabla de la Fig.4.

De esta manera, la gran mayoría de los niños de entre 3 y 5 años, un 98%, alcanzaron el nivel de "genio" creativo y, conforme avanzaba su edad, este se iba reduciendo progresivamente, siendo prácticamente nulo en el caso de los adultos.

Entonces, con referencia a las cualidades mencionadas anteriormente, ¿realmente un niño de 3 años es capaz de responder a cada una de ellas? Es por ello que la creatividad se define como una característica innata del ser humano y, dependiendo de nuestras experiencias y vivencias esta se irá desarrollando de una manera u otra.

En cualquier caso, el trabajo del arquitecto trata de que ese proceso de abstracción conocido como creatividad de lugar a una serie de respuestas productivas y eficaces ante una determinada situación espacial, dando fruto a una primera raya, ese croquis inicial.

Por consiguiente, la creatividad adquiere un papel fundamental en el dibujo y expresión arquitectónica ya que es lo que nos lleva a plasmar las ideas, nuestras ocurrencias. Se trata del primer impulso que alimentará nuestro dibujo, la creatividad y la imaginación componen los pilares de la ideación arquitectónica.

Edad	Número de personas	Año del test	Porcentaje de personas "altamente creativas"
5 años	1600	1968	98%
10 años	1600	1973	30%
15 años	1600	1978	12%
25+ años	280000	1985	2%

Fig 4. Tabla resumen de los resultados obtenidos por George Land y Beth Jarman.

Todo pensamiento mental generado por nuestra capacidad creativa no se limita a la intimidad, sino que se transfiere a la realidad sobre el papel. Cuantas más experiencias y vivencias hayamos acumulado, incluyendo en este apartado procesos creativos anteriores, como se ha comentado, nuestra creatividad será más completa. De manera que, combinándose con la “cuestión espacial” a responder, dará lugar a esa primera idea, un primer boceto. La creatividad, por tanto, es comenzar una serie de pensamientos y reflexiones intrínsecas, imágenes que resultan borrosas en la mente, inconcebibles para cualquier otro, que, a través del dibujo, dan lugar a algo tangible.

“Los dibujos, ese extraño testimonio de alguno de los momentos en que el proyecto toma contacto con lo real. Los dibujos aparecen en el papel. Los dibujos no se hacen. Algunos podrán pensar que es el lugar del pensamiento y los presentan como testimonio preocupado del autor. Mientras que el mejor dibujo es aquel visible. Ese dibujo que busca el inicio (...) No deja una idea sino el dialogo con el pensamiento.” [16]



Fig 5. Imagen de un estudio de arquitectura, espacio donde se desarrolla y expresa nuestra creatividad.

- [1] Dewey, J. (1928). *Cómo pensamos*. Ediciones de la Lectura.
- [2] Mill, J. S. (1856). *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive: 1* (Vol. 1). Parker.
- [3] Gómez Bosque, P., & GÓMEZ CARRETERO, M. E. (1986). Tratado de psiconeurobiología. *Universidad de Valladolid*.
- [4] Peter, Z. (2004). Pensar la arquitectura.
- [5] Wallas, J. P. G., & Rossman, J. 3.3 LAS FASES Y PROCESOS DEL PENSAMIENTO CREATIVO.
- [6] Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura. [Scintilla divinitatis].
- [7] Jurado, J. M. (2016). Lo abstracto, Aalto y el dibujo. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 21(27), 106-113.
- [8] Kirberg, A. S. (1991). Creatividad. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (13), 38-39.
- [9] Bassat, L. (2014). *La creatividad*. Conecta.
- [10] Drevdahl, J. E. (1954). *An exploratory study of creativity in terms of its relationships to various personality and intellectual factors*. The University of Nebraska-Lincoln.
- [11] Guzmán Vera, Y. M. E., & Moreno Tapia, J. (2022). Evaluar el pensamiento creativo en estudiantes de arquitectura. *Conrado*, 18(85), 389-396.
- [12] de Toledo, A. Y. Á., Delgado, J. R. S., & Delgado, R. S. (2016). *Los inicios: el dibujo como pensamiento de la arquitectura: bocetos* (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).
- [13] Quaroni, L. (1980). *Proyectar un edificio: ocho lecciones de arquitectura*.
- [14] Urbina, V. M. P. (2003). La inteligencia y el pensamiento creativo: aportes históricos en la educación. *Revista Educación*, 27(1), 17-26.
- [15] Hernández, C. (1999). *Manual de creatividad publicitaria*. Editorial Síntesis
- [16] LAND, G. & JARMAN, B. (1993). *Breakpoint and Beyond*. New York: Harper Business.



# Capítulo II.

## El dibujo como herramienta

*“Dibujar es una actividad en la que se juntan los ojos y la mano, la mirada y el tacto. Ninguno de nuestros sentidos es un canal independiente, autónomo, sino que todos juntos forman un único sistema integrado”*<sup>[1]</sup>

ÁLVARO SIZA, 1994

## II.1 Dibujo y arquitectura

### II.1.1. La teoría de Luigi Vagnetti

*“La posición de renuncia de algunos de los grandes nombres de la arquitectura contemporánea respecto al dibujo ha extendido recientemente la opinión errónea de que el dibujo y su estudio son actividades inútiles para el ejercicio y la formación del arquitecto y ha estimulado la campaña de ostracismo hacia el dibujo, conducida en Italia hasta las universidades”*<sup>[2]</sup>

LUIGI VAGNETTI, 1965

Dibujo y arquitectura son dos palabras que llevan integradas el significado de dar forma al espacio, pero su relación va mucho más allá de una simple herramienta. El arquitecto, mediante el dibujo, es capaz de desarrollar y plasmar sus propios pensamientos y creatividad, dar rienda suelta a su imaginación. Y no solo en el ámbito de la arquitectura, ¿qué sería de los grandes pintores y escultores de la historia sin esta “herramienta”? Desde los primeros bocetos realizados hasta la aplicación de las nuevas tecnologías, el dibujo es y siempre será una capacidad esencial en la búsqueda y expresión de la arquitectura.

Es así como Luigi Vagnetti propone en 1958 en su libro “Disegno e Architettura” unas de las teorías más aceptadas actualmente, donde, destacando la gran importancia del dibujo, establece diferentes

órdenes de relación entre ambos conceptos. Para este apartado se emplearán a su vez las investigaciones realizadas por Jorge Sainz en su libro “El Dibujo de Arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico”, las cuales aportan una perspectiva actual sobre las afirmaciones de Vagnetti. En un **primer orden**, Vagnetti afirma que la expresión gráfica se encuentra al servicio de la arquitectura como si de una herramienta se tratase, como un medio para alcanzar un determinado resultado final.

*“La primera es... una relación instrumental por la cual el Dibujo es, y debe considerarse, únicamente un medio adecuado para describir en su conjunto y en sus detalles la obra arquitectónica”*<sup>[3]</sup>

Para entender este primer orden de relación Sainz menciona en sus teorías la expresión “campo

arquitectónico”<sup>[4]</sup>, haciendo referencia a un aspecto que el dibujo no es capaz de alcanzar, refiriéndose principalmente a que una obra o cualquier elemento físico cuenta con determinados aspectos y cualidades que un dibujo o representación gráfica, ya sea mediante planos, alzados, perspectivas o cualquier otra técnica, no es capaz de representar en su totalidad.

Esta primera concepción implica que, a pesar de representar una gran herramienta, el mundo gráfico no se encuentra en el mismo nivel que el mundo físico ya que existen aspectos que solo pueden tener en este último, incapaces de ser experimentados y comprendidos por “un papel”. Es decir, cuando una idea, pensamiento o dibujo arquitectónico se materializa en el mundo físico adquiere cierta presencia y esencia características del mundo real, las cuales resultan imposibles de comunicar o representar para cualquier papel o pantalla. Dichos aspectos resultan muy variados y en cada situación se pueden dar diferente manera, no solo implicando

forma o estructura, me refiero a elementos sensoriales como luz, sombras, textura o sonido entre otros, que hacen uso de los sentidos para su percepción, es decir, hacen uso del mundo tangible y real.

A pesar de la irrefutable capacidad que posee el dibujo para transmitir y comunicar ideas, conceptos y pensamientos no posee ese “campo arquitectónico”, una experiencia que va mucho más allá de lo visual y que engloba sentidos y conexiones entre estos con el mundo real y personas.

En este sentido y como resumen de este primer orden, Vagnetti destaca la esencia completa y rica de una obra arquitectónica finalizada como un resultado que no puede ser captura por un mero dibujo en su totalidad.

*“La segunda... es en cambio una relación de afinidad expresiva, por la cual el Dibujo es, y debe ser considerado, una actividad artística autónoma e independiente, cuya finalidad trasciende con mucho el hecho meramente instrumental para llegar a la creación de un mundo espiritual cerrado en sí mismo”*<sup>[3]</sup>

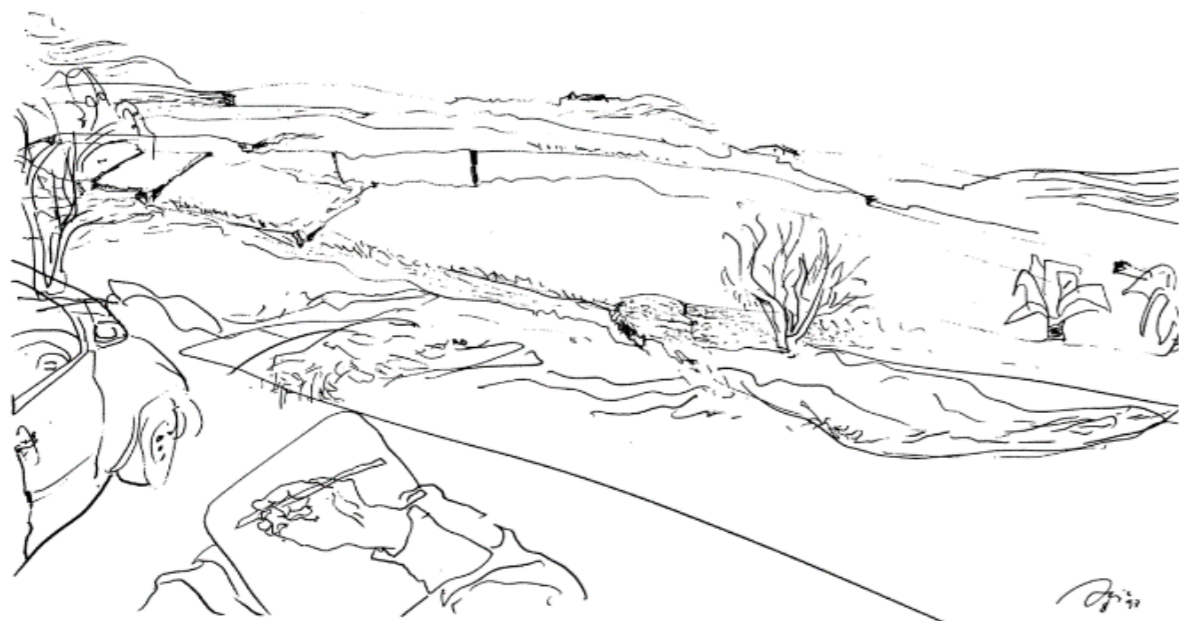


Fig 6. ALVARO SIZA. 'Socalcos' con viñedos en la Quinta del Buen Retiro.

El **segundo orden** desarrollado por Vagnetti establece al mismo nivel dibujo y arquitectura. Deja a un lado la idea de emplear el dibujo como una simple herramienta técnica que cumpla una determinada función a la hora de crear arquitectura y lo concibe como una forma de expresión en sí misma, que tiene la capacidad de crear ese mundo paralelo a la realidad, imaginario, a través del cual el autor es capaz de expresar sus pensamientos e ideas más allá de los límites impuestos en el mundo real. En este sentido, el dibujo se convierte en un medio de soporte para los pensamientos y conceptos ficticios, donde el mismo "lápiz" empleado para describir perfectamente los detalles de un determinado edificio es capaz de comunicar esos aspectos muchos más profundos de la visión del arquitecto.

A esta segunda realidad Vagnetti le da el nombre de "mundo espiritual", el cual es solo posible representar mediante el dibujo y que cuenta con sus propias conexiones y coherencia, alejado de todo aquello que tiene que ver con los sentidos físicos.

De modo que ese "campo arquitectónico" mencionado previamente, que solo se podía lograr mediante el mundo físico, tangible, pasa a recibir el nombre de "campo espiritual", experiencia comprendida únicamente mediante a través del mundo ficticio, ambos términos confinados en cada una de sus realidades.

A su vez, explica este segundo orden, donde la expresión gráfica se encuentra a la par del concepto de arquitectura, diferencia los términos "proyecto" y "obra de arquitectura" entre sí. Esta separación no la realiza desde un punto de vista práctico, ya que no se refiere a las diferentes fases de la elaboración de una obra arquitectónica, sino que adquiere un matiz más profundo en términos de la visión, la intención y el significado detrás de la creación arquitectónica.

Relaciona cada término con uno de los órdenes establecidos previamente. Es así como "obra de arquitectura" pertenece al primer orden mientras que "proyecto" corresponde con el plano de dibujo, el mundo espiritual. El termino **proyecto**

ha recibido innumerables definiciones a lo largo de la historia, pero, centrándonos en los pensamientos y creencias de Vagnetti mantendremos ese matiz "espiritual" de la palabra, perfectamente explicado por Alfonso Muñoz Cosme:

*"Proyectar arquitectura es una aventura fascinante, mediante la que creamos nuevos seres, materializando nuestras ideas y nuestros sueños, mientras descubrimos cosas insospechadas y aprendemos constantemente. Es, pues, una labor creativa, intelectualmente enriquecedora y personalmente muy satisfactoria."* [5]

Es así que, la palabra proyecto supera el mundo real y se sumerge en el "mundo espiritual" de la teoría de Vagnetti, el mundo de las ideas y pensamientos. Todo proyecto comienza mediante un trazo realizado por nuestras manos, de forma que estas se transforman en una herramienta entre pensamiento y materia. En esta etapa, el arquitecto se convierte en un intérprete, un traductor de lo que pasa por su cabeza, capturando emociones, cultura y su visión en forma de líneas, puntos y grafismo. A través de nuestras manos hacemos visible lo invisible, da forma a esa región única existente en el interior de la mente y que da lugar a nuestras creaciones.

Consiste en el paso de la idea desde la mente hasta ese papel en blanco, donde además de esa función como expresión de la mente, se establece como un trámite fundamental para la valoración y apreciación de esa idea. Para ello es necesaria la aportación de estímulos que deben alcanzar nuestro pensamiento, provenientes de la realidad física.

La imaginación, por si sola, no es suficiente para completar esta respuesta ya que es incapaz de realizar el proceso de análisis del que se encargan los sentidos. Es decir, esta práctica hace uso del mundo tangible para dar lugar a una respuesta dada una determinada situación o, incluso, una vez generado dicho pensamiento, que un nuevo estímulo modifique dicho análisis y que se traduzca

a su vez en una nueva respuesta. Todo ello recibe el nombre de proyectar.

*"Proyectar es pensar, reflexionar y decidir, responder, idear. Analizar detenidamente todos los datos existentes y luego diagnosticar un problema para finalmente resolverlo. Proyectar es dar una respuesta unitaria a una multitud de preguntas. Proyectar es dar una respuesta sencilla a una pregunta compleja. Es tomar una decisión ante diversas posibilidades. Proyectar es generar una idea que materializada, formalizada, sea capaz de resolver todas las cuestiones planteadas."* [6]

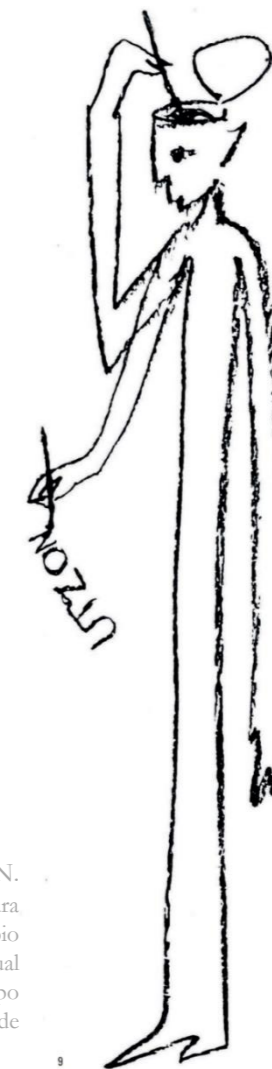


Fig 7. JØRN UTZON. Representación de una figura humana dibujando su propio cerebro a través de la cual pretende explicar este "campo espiritual" al que se puede acceder mediante el dibujo.

Por otro lado, la **obra de arquitectura** se convierte en el resultado final de esa creatividad y procesos explicados previamente, a lo que se le suma la materialidad y el apartado físico, dando lugar al “campo arquitectónico” que menciona Jorge Sainz. Supone el testimonio material de todo el proceso de creación e imaginación que el autor ha desarrollado añadiendo la experiencia física y los estímulos del análisis realizado.

No debemos de olvidar el hecho de que el proyecto es una representación gráfica anticipada de lo que resultará la futura realidad arquitectónica, es decir, el proyecto no es del todo arquitectura, no es una relación de identidad. Una característica que claramente los diferencia es de que la obra está construida materialmente.

*“Mientras la obra arquitectónica permanece en la fase de proyecto, aunque sea el más consciente y atento de los proyectos, no es más que un programa; tal vez un programa lleno de promesas y carente de incógnitas, pero al fin y al cabo un programa, que no puede en ningún caso sustituir a la inmanente realidad de la obra de arte.”*<sup>[3]</sup>

Hasta que el proyecto no se haga presente en el mundo tangible no supondrá más que un proceso, por muy detallado que sea, pudiendo incluso verse modificado una vez realizado o en el mismo curso de su construcción.

*“Al igual que en el caso de la Música, un proyecto permite conocer el resultado final de una obra de arquitectura con un cierto margen de error; la partitura sirve a quien sabe leerla para tener una idea de cómo sonará la obra musical, pero no es la música propiamente dicha.”*<sup>[4]</sup>

Un caso con el que se puede ejemplificar este hecho es la basílica de San Pedro en Roma. Su construcción se demoró tantos años que autores como Jorge Sainz sostienen que del edificio no existe “proyecto”, sino modificaciones y variaciones sobre los dibujos originales de Bramante y Miguel Ángel.

A su vez, se puede dar el caso de que el proyecto no haga referencia a ninguna realidad, ya sea porque

finalmente no se realizara el edificio o porque la intención inicial de la representación gráfica no era materializarse en la realidad, sino permanecer en el mundo gráfico.

De modo que, en este primer orden de relación que sostiene Vagnetti, el dibujo cumple la función instrumental al servicio de la arquitectura, suponiendo un medio para alcanzar un determinado fin, dejando de lado esa capacidad expresiva y creativa.



Fig 8. Representación del interior de la basílica de San Pedro en Roma una vez finalizada, donde el autor del dibujo ya es capaz de captar la “música” que mencionaba Jorge Sainz

Finalmente, Vagnetti aporta una tercera perspectiva a las relaciones previamente expuestas, se trata de la contribución del dibujo al estudio de la arquitectura. El estudio gráfico ha cumplido una función esencial en la formación de los arquitectos,

ya que sirve como experiencia artificial de arquitecturas que no podían apreciar. Es más, el gran avance experimentado por la teoría e historia de la arquitectura no hubiera sido posible en caso de no existir estos documentos gráficos. Arquitectos como Le Corbusier hacen referencia a esta idea:

*“El dibujo es un lenguaje, una ciencia, un medio de expresión, un medio de transmisión del pensamiento. En virtud de su poder perpetuador de la imagen de un objeto, el dibujo puede llegar a ser un documento que contenga todos los elementos necesarios para evocar el objeto dibujado, en ausencia de éste.”*<sup>[7]</sup>

Se trata principalmente de lo conocido como **Dibujo de Arquitectura**, es decir, la capacidad de este para representar ideas o formas arquitectónicas y que pasen a formar parte de documentos con la intención de comunicar e informar.

Analizando este último aspecto, Jorge Sainz desarrolla su propia teoría sobre el dibujo de arquitectura, lo cual completa las ideas de Vagnetti desde un punto de vista más actual. Este apartado se explica a continuación.

En definitiva, en cualquiera de los dos órdenes, el dibujo desempeña un papel fundamental en la arquitectura. En la etapa de proyecto, el dibujo supone la herramienta creativa para desarrollar la creatividad ideas a un punto que lo material nunca podrá lograr, abriendo las puertas a arquitectos para que experimenten con sus pensamientos y emociones y plasmen toda su imaginación, dando rienda suelta a su creatividad. Sin embargo, este mundo espiritual no sería nada sin esas experiencias que son captadas por los sentidos, los estímulos del mundo tangible, que funcionan como un motor para iniciar el proceso de creación.

En cualquier caso y, como se ha mencionado anteriormente, todo se resume en un proceso de creación que inicia en la mente y se traduce a través de nuestras manos y, es en este proceso donde

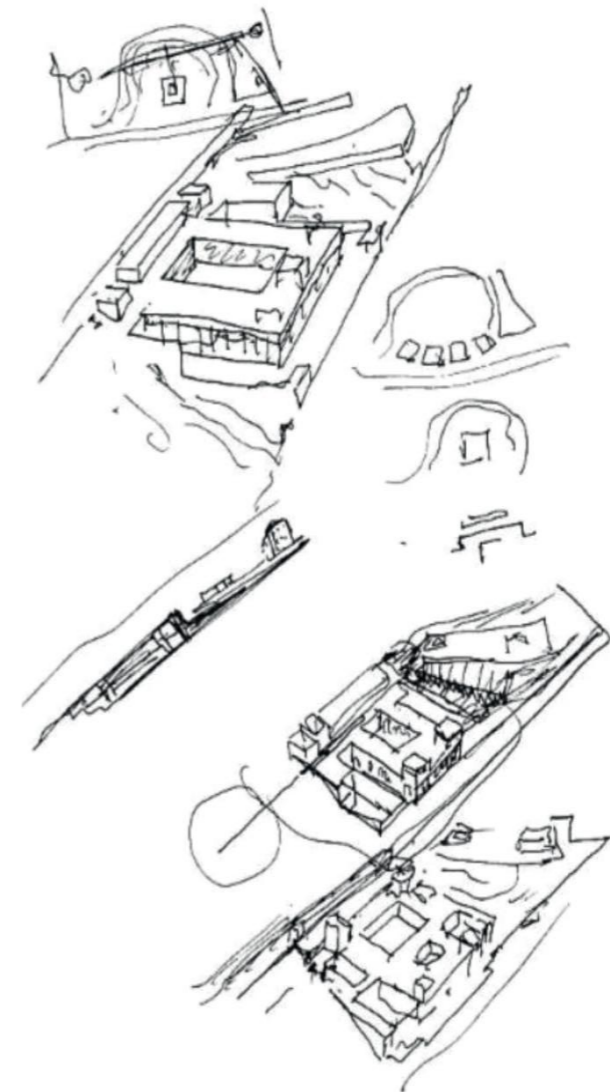


Fig 9. ALVARO SIZA. Dibujos iniciales, secuencia gráfica de la transformación del proyecto dando lugar a diferentes esquemas.

surgen las diferentes tipologías y usos del dibujo que han utilizado arquitectos como medio de concepción y expresión desde tiempos remotos, ya sea para crear, analizar o exponer arquitectura. Mediante dicho proceso nos es posible materializar esas ideas y dar lugar a una realidad tangible y, una vez más, haciendo visible lo invisible.



## II.1.2. La teoría de Jorge Sainz

*“Se puede deducir que ese dibujo no es otra cosa que una expresión aparente de la manifestación del concepto que se tiene en el alma, y de la idea que otro se ha imaginado y fabricado en la mente.”*<sup>[8]</sup>

JORGE SAINZ, 2005

Continuando con la explicación anterior, y con la teoría de Jorge Sainz, desarrollada en su libro “El Dibujo de Arquitectura”, hace uso de las ideas y conclusiones propuestas por Vagnetti empleando su figura como cimientos a partir de los cuales desarrollar sus propias aportaciones. En este apartado analizaremos su teoría brevemente, explicando ciertos apartados que resultan esenciales y de gran importancia para la creación arquitectónica, explicando cómo se manifiesta el dibujo a la hora de proyectar e idear en la mente de un arquitecto.

Afirma que a los dos órdenes de relación entre arquitectura y dibujo establecidos por Vagnetti se le puede añadir de manera hipotética un tercero. Partiendo de la afinidad expresiva que propone Vagnetti, es decir, donde el dibujo es una herramienta instrumental de la arquitectura, un medio para conseguir un fin arquitectónico, Sainz invierte esta relación dando lugar a un orden donde la arquitectura pasa a ser el medio para conseguir un fin gráfico.

*“Interesado en los problemas perspectivos, Brunelleschi traza dos tablillas que representan el Baptisterio y la Piazza Signoria de Florencia. No se trata de dibujos de proyecto, ni siquiera de láminas documentales que pretendan reproducir dos obras de arquitectura en base a su valor artístico. En su búsqueda de las leyes perspectivas, Masaccio utiliza la pintura, Donatello la escultura y Brunelleschi la arquitectura. En sus tablillas perspectivas el “tema” a través del cual se va a conseguir descubrir los principios que gobiernan la perspectiva, es decir, se va a alcanzar un fin*

*gráfico. Algo semejante podría decirse de las obras de Saenredam, Canaletto o Schinkel, pero todas ellas pertenecen inequívocamente al campo de la pintura y no al del dibujo de arquitectura.”*<sup>[9]</sup>

Donde realmente se puede dar este caso de relación inverso entre arquitectura y dibujo, en el que la arquitectura sea la herramienta, es en la etapa de formación del arquitecto, afirma Sainz. Pongamos el ejemplo de una clase de expresión gráfica durante esta la etapa de formación, la finalidad de esta no es producir arquitectura ya que no se trata del mundo laboral y profesional, sino alcanzar el dominio del sistema gráfico deseado y, para ello se puede dar el caso de realizar una determinada serie de transformaciones gráficas del objeto arquitectónico.

*“Los alumnos de nuestras escuelas quieren aprender arquitectura; para ello no hacen arquitectura, sino dibujos; pero para aprender a hacer bien esos dibujos usan como medio, como tema o como pretexto la arquitectura”*<sup>[9]</sup>

De esta manera, la arquitectura se transforma en una herramienta a partir de la cual los alumnos o cualquier arquitecto recopila conocimiento y capacidades, no solo gráficamente hablando, como comenta Sainz, sino que posee además una función documental, como una especie de manuscrito físico que da lugar al aprendizaje. Se trata de la faceta que Vagnetti comentaba, empleada en el estudio arquitectónico, donde las obras se hacen inmortales al quedar plasmadas en la representación. Ese dibujo arquitectónico mediante el cual se capta un estilo arquitectónico, un momento, un material y, a su vez, se puede transmitir y comunicar como si de un mismo lenguaje se tratase, universal.

A su vez, el instante en el que se realiza dicho dibujo o representación respecto el momento de construcción de la arquitectura grafiada resulta fundamental para analizar las relaciones entre estos conceptos, arquitectura y dibujo.

*“Por todo ello, las obras gráficas que representan obras arquitectónicas reales se pueden clasificar en tres grupos: las*

*realizadas “antes” de su construcción, las realizadas “durante” las obras y las analizadas “después” de su terminación.”*<sup>[9]</sup>

Comenzando con la primera de las clasificaciones, el dibujo realizado **antes** de la construcción, funciona como una especie de anticipación, es decir, nos muestra cómo será la obra una vez finalizada su elaboración, pero, en ningún caso podrá sustituir a la realidad. Previamente se ha comentado la diferencia entre obra arquitectónica y proyecto, idea que vuelvo a retomar en esta parte de la investigación. Un proyecto o dibujo nos puede generar una imagen mental de como resultará una vez finalizado lo representado, pero dicho proyecto nunca superará la realidad, no pudiendo compararse el mundo “espiritual” con el “tangible” por los diferentes aspectos mencionados en apartados anteriores.

Me gustaría añadir la función que presenta el dibujo previo a la construcción como “guía” de lo que está por realizarse. Este dibujo arquitectónico es lo que principalmente permite su construcción o paso a la realidad, encaminando a técnicos, arquitectos y constructores a una correcta ejecución del ejercicio con especificaciones en cada paso de la elaboración. Respecto a la creación arquitectónica, entiendo ésta en su vertiente física, no aquella que se limita a ser representada en papel, sino la que finaliza su proceso en el mundo tangible, los dibujos realizados antes de la construcción resultan esenciales y necesarios para poder ejecutar la obra arquitectónica.

El segundo de los casos lo componen las obras gráficas realizadas **durante** la construcción, los llamados dibujos de trabajo o de obra. Dentro de esta tipología nos encontramos con dos vertientes, aquellas representaciones que simplemente se limitan a mostrar con fidelidad el estado de trabajo de la obra, ya sea con intención meramente de registro o como forma de comunicación de este y, por otro lado, tenemos aquellos dibujos que

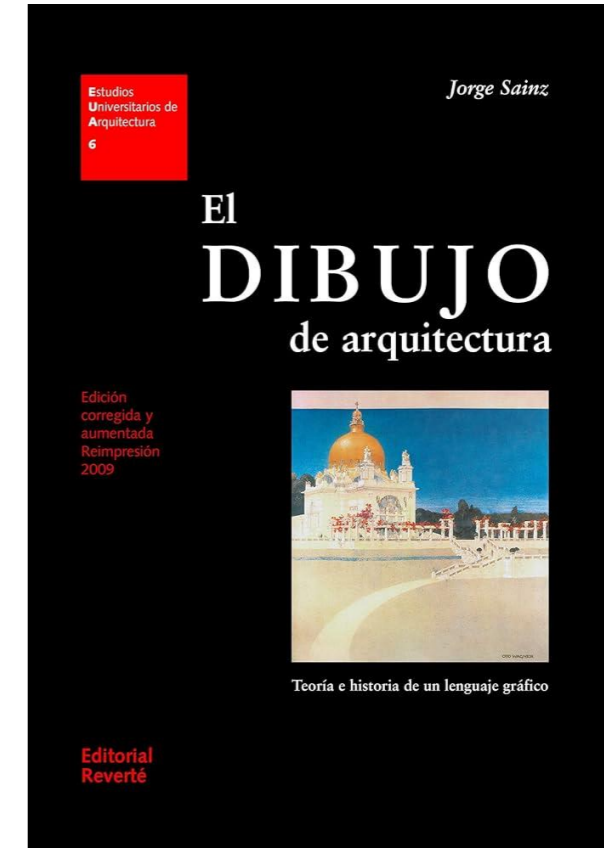


Fig 10. JORGE SAINZ. “El Dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico.”

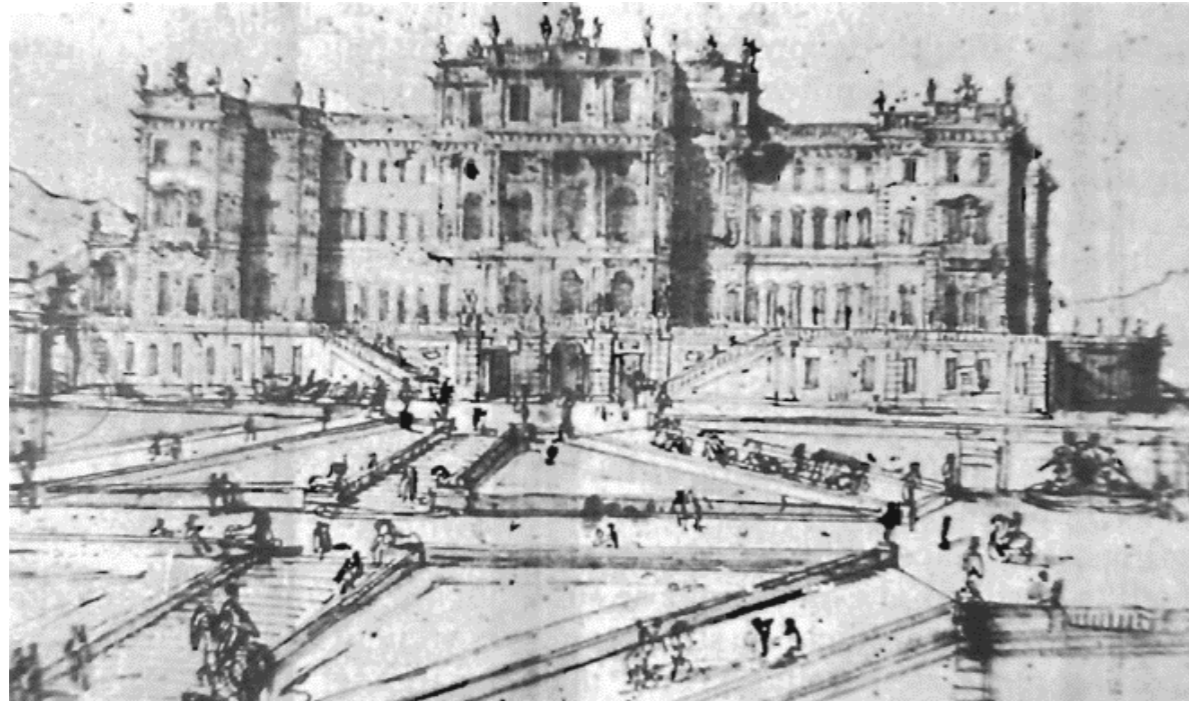


Fig 11. FILIPPO JUVARRA. Castillo de Rivoli; perspectiva. Kunstbibliothek, Berlín.

proponen modificaciones a realizar en el proceso constructivo, como lo comentado anteriormente sobre la basílica de San Pedro, ejemplo en el que el proyecto final resulta de un cúmulo de esta tipología. La diferencia esencial entre estas dos variantes explicadas es que, en cada una de ellas, “emisor” y “receptor” del dibujo invierten roles. Es decir, en el primero de los casos la obra se concibe como comunicadora, de la cual queda registro de su estado para ser recibida por un tercero, ya sea en el instante de realización de la representación o a posteriori. Por el contrario, cuando se quiere realizar una modificación, el dibujo es el desencadenante de esta, dando lugar a un cambio en la realidad, en otras palabras, el dibujo es el que comunica el cambio en el proceso de elaboración de la obra. Finalmente me queda por aclarar las obras realizadas **después** de su terminación, es decir, los previamente mencionados dibujos

documentales, generados a partir de una realidad que ya existente. Su función resulta fundamental en el desarrollo de la historia de la arquitectura ya que, a diferencia de otros campos donde la explicación es esencialmente narrativa, en el ámbito de arquitectura no existe mejor lenguaje que un documento gráfico sobre una obra para su narración y comunicación. Sainz añade a sus clasificaciones una última variante, aquella representación que no se relacione con ninguna realidad:

*“Pero puede ocurrir también que el dibujo no haga referencia a ninguna realidad, bien sea porque el edificio finalmente no se construyera o porque la propia representación gráfica no pretendía ser llevada al mundo de lo real, sino permanecer siempre en el mundo de lo gráfico.*

*La historia traslada entonces las relaciones de anterioridad, simultaneidad y posterioridad a otros dibujos que sí se*

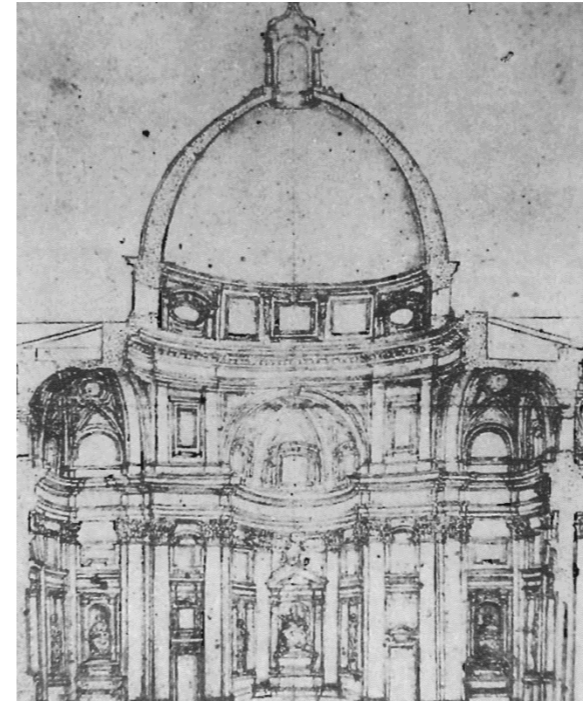


Fig 12. PIETRO DA CORTONA. Sección perspectiva transversal de la Iglesia Santi Luca e Martina, Roma. N. 14411,

*bicieron realidad o bien a edificios que presentan algún tipo de analogías con los dibujos en cuestión. Tales dibujos desempeñaron a menudo un destacado papel en el desarrollo de las ideas arquitectónicas y en sus técnicas de representación. Basta pensar en las arquitecturas fantásticas de Boullée o en los capricci de Piranesi”<sup>[8]</sup>*

Es así como este último caso da lugar a dibujos que no alcanzaron el mundo tangible y como Sainz comentaría, nunca alcanzaron el “campo arquitectónico” que presenta la realidad.

En este apartado, y desde un punto de vista personal, incluiría los llamados dibujos de ideación ya que, a pesar de ser pasos previos para la realización de una obra arquitectónica, son los primeros en realizarse y entiendo como totalmente ajenos al momento de inicio de la construcción, siendo estos elaborados con anterioridad al primer caso de representación gráfica clasificada por Sainz, las realizadas antes de su construcción.

*“... un edificio es un cierto tipo de cuerpo, tal que consta de proyecto y materia como los otros cuerpos, elementos que pertenecen, el uno, al ámbito de la inteligencia; el otro, al de la naturaleza: a aquél hemos de aplicar el intelecto y la elucubración, a este otro el aprovisionamiento y la selección; acciones ambas que, no obstante, hemos observado que no bastan para por sí solas para el objetivo, si no se añade la mano y la experiencia del artífice, que sean capaces de dar forma a la materia mediante el trazado.”<sup>[10]</sup>*

LEON BATTISTA ALBERTI

Una vez explicadas diferentes teorías sobre su relación y conexión, resulta evidente distinguir ciertas similitudes que se repiten en ambas situaciones. Como se ha comentado, Sainz basa sus investigaciones y pensamientos en la figura de Vagnetti, pero, otros autores totalmente ajenos, como lo es el filósofo Karl Popper <sup>[11]</sup>, establecen la existencia de diferentes mundos respecto a la creación y pensamiento humano que, relacionándolos con el campo de la arquitectura, se asemejan a lo explicado en la teoría de Vagnetti, llegando a la conclusión de que arquitectura y dibujo, a pesar de situarse en distintas realidades, comparten una relación de necesidad de una respecto a la otra, alternando el papel de herramienta en función de la situación. Por otro lado, el hecho de que numerosos autores de diferentes campos, como lo son arquitectura y

filosofía, manifiesten ideas similares me lleva a la concepción de que, a pesar de las diferentes circunstancias o momento histórico en el que se analice la relación entre arquitectura y dibujo, dichas conclusiones se seguirán repitiendo una y otra vez a pesar de la aparición de nuevas tecnologías que sean capaces de sustituir el empleo del dibujo a mano, algo que se analiza más avanzada la investigación. Entender el dibujo como una puerta a un mundo inalcanzable por la realidad es esencial en la figura del arquitecto. ¿Por qué cuando se nos ocurre o nos viene a la mente una idea lo primero que hacemos es buscar un lápiz para pasarlo a un papel? Bien, el acto de dibujar representa nuestra necesidad o deseo por superar la realidad y alcanzar lo abstracto, denominando como tal aquel mundo personal que únicamente nosotros entendemos y dominamos. De forma que,

al dibujar intentamos dar una forma física a dicho mundo, a dichas ocurrencias, transformándose así el dibujo en un puente entre la realidad y la mente. Es así que, en este proceso, el dibujo nos sumerge en la dualidad de lo imaginativo y lo material, tal y como mencionan tanto Vagnetti como Sainz. Se trata del paso inicial para comenzar el proceso de proyectar, de creación de ese “puente”. Dicho proceso no es un único paso, sino que se trata de todo un mecanismo complejo donde el dibujo cumple numerosas funciones y se expresa de diferentes maneras. Es así como su empleo da lugar a todo un abanico tipologías que permiten al arquitecto expresar tanto emociones como pensamientos. Incluso una vez finalizado el proceso arquitectónico, el dibujo se sigue estableciendo como una herramienta de lenguaje universal y esencial, tanto en enseñanza y aportación de conocimiento, como en su matiz y capacidad expresiva, factor con el que no cuentan ningún tipo de libro ni escrito. Son estas variantes y usos los que se analizan a continuación, añadiendo ejemplos reales de como dibujo y arquitectura trabajan a la par en todas sus facetas, como elemento de creación, análisis, expresión, documentación, etc.

*“Estaríamos dispuestos a afirmar que el dibujo es la primera construcción de la arquitectura. El arquitecto cuando dibuja, está ya construyendo (dando a la palabra el más directo, inmediato y cotidiano sentido) su arquitectura. Y esto tanto cuando sobre el tablero el dibujo le permite el ajuste y la duda, como cuando, al ofrecer un dibujo acabado a las gentes, procura condensar en él (en el medio vicario que el dibujo sea) cuanta información pueda acerca de lo que será la realidad futura.*

*Queda así el dibujo como primera construcción convertido en realidad propia y concreta, cuya lectura puede incluso hacerse con una cierta autonomía; autonomía que todavía está más patente cuando el arquitecto ve el dibujo como realidad propia y acabada, en modo alguno como simple intermediario.”* <sup>[12]</sup>



Fig 13. JULIO CANO LASSO. Dibujos del paisaje interior madrileño, donde practica con su trazo y transforma arquitectura en documento gráfico.

- [1] Alvaro Siza en Muro, Carles. Álvaro Siza. Escritos. ed. UPC. Barcelona. 1994.
- [2] Vagnetti, L. (1965). Il linguaggio grafico dell'architetto, oggi.
- [3] Vagnetti, L. (1958). *Diseño e architettura...* Vitali e Ghianda.
- [4] Sainz Avia, J. (1986). Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico. In *I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica Sevilla 3, 4 y 5 de Abril de 1986 (1986)*, p 132-137. Junta de Andalucía
- [5] Cosme, A. M. (2019). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Reverte.
- [6] Baeza, A. C. (2017). Proyectar es investigar. *Palimpsesto*, (17).
- [7] Yanes, M. D., & Domínguez, E. R. (2022). *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Parramón Paidotribo.
- [8] Sainz, J., & Avia, J. S. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico* (Vol. 6). Reverté. (Pg. 64)
- [9] Sainz Avia, J. (1986). Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico. In *I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica Sevilla 3, 4 y 5 de Abril de 1986 (1986)*, p 132-137. Junta de Andalucía.
- [10] Alberti, L. B. (1992). *De re aedificatoria* (Vol. 10). Ediciones Akal.
- [11] Popper, K. R. (1997). *El cuerpo y la mente* (pp. 125-155). Paidós Iberica, Ediciones S. A.
- [12] Cortés Vázquez de Parga, J. A., & Monco Vallés, J. R. (2021). Comentarios sobre dibujos de 20 arquitectos actuales.



## II.2 Dibujo como estrategia de creación arquitectónica



Fig 14. Estudio de arquitectura de Alvar Aalto en los años 50, donde no hay presencia de la tecnología.

*“Dibujar es observar, analizar y representar una realidad o una idea. Y en este proceso, la mente, la vista, la postura del observador, la mano y el gesto forman un canal de comunicación que ha de estar en plena sintonía con el instrumento gráfico y el soporte para que las ideas fluyan del cerebro al papel.”<sup>[1]</sup>*

MAGALI DELGADO & ERNEST REDONDO, 2022

No se puede negar el hecho de que el dibujo se encuentra totalmente ligado a todo el proceso proyectual y constructivo arquitectónicamente hablando, de principio a fin. Desde las primeras imágenes en la mente del arquitecto, que dan lugar a bocetos iniciales donde se hace más presente lo abstracto que lo real, que no presentan precisión alguna y que, poco a poco se van modificando y corrigiendo hasta alcanzar planos y detalles milimétricos que darán lugar al paso del proyecto a la realidad. Estos últimos son esenciales para llevar a cabo la fase de construcción y elaboración del proyecto y no les restaré importancia, sin embargo, en esta investigación nos centraremos en esa fase previa al detalle donde se da rienda suelta a nuestra imaginación y creatividad, convirtiendo al dibujo en uno de los motores más potentes en este campo.

Por tanto, podemos afirmar que el proceso de creación e ideación del arquitecto se inicia al observar y analizar el mundo tangible, aplicándole su propia mirada, creando vínculos y conexiones entre la mente y la realidad, dando lugar a una primera “fase analítica” detonante de nuestra imaginación. Seguidamente y, una vez digerida toda experiencia y estímulo, comienza una “fase de ideación” donde se transforma la información acumulada y empiezan a aparecer las primeras líneas y formas en el papel como traducción de todo lo que la creatividad genera en nuestra mente, ordenando la idea, dándole una forma. Es así como en este apartado nos centraremos en estas dos etapas del proyecto arquitectónico, analizando los diferentes aspectos a los que responde su propio empleo y qué aportan a la creatividad del arquitecto.



## II.2.1. Antes de empezar. La fase analítica

*“Es el acto mismo de dibujar lo que fuerza al artista a mirar el objeto que tiene delante a diseccionarlo y volverlo a unir en su imaginación, o, si dibuja de memoria, lo que lo fuerza a abundar en ella, hasta encontrar el contenido de su propio almacén de observaciones pasadas”* [2]

JOHN BERGER, 2011

¿Qué es analizar? Analizar es sinónimo de investigar, averiguar o indagar. Se realiza un análisis porque se desconoce algo y se necesita encontrar una solución. Este concepto no es solo aplicable en arquitectura, sino en cualquier otro ámbito.

Por ejemplo, el poeta analiza e investiga cuando busca la palabra exacta que quiere emplear para traducir aquello que quiere expresar.

Analiza también cuando, por el ritmo, quiere colocar con precisión la palabra en una estrofa de modo que armonice perfectamente y destaque sobre el resto. Y entiende bien que, una palabra que en una línea dice poco, en otra, colocada en una determinada posición es capaz de hacer que el lector se emocione simplemente por la métrica del conjunto, su armonía. Analiza tanto buscar y encontrar la palabra, como para colocarla perfectamente.

Lo hace también el músico, en una faceta muy similar a la anterior. Buscando aquellas notas precisas para dar lugar a una buena composición y sonido, además de analizar dónde colocarlas en la partitura de forma que llegue al corazón de los oyentes.

A su vez lo hace el pintor que, tras concebir aquello que quiere mostrar, analiza las diferentes metodologías para trazar sus líneas y lograrlo, aplicándole posteriormente la pintura de modo que asombre al mismo autor.

Sin embargo, ni el poeta, ni el músico, ni el pintor, o casi ningún tipo de creador dan lugar a obras que realmente afectan en la realidad. Nuestras creaciones forman parte de una necesidad que va mucho más allá, no creamos simples muros ni paredes, creamos espacios a habitar, donde se desarrolla la vida.

Es así como, el arquitecto, analiza todos los condicionantes de una situación dada, todos los requisitos a cumplir por su proyecto, desvelando poco a poco esa idea que responde a todo lo que se propone.

Antes de indagar más en la capacidad analítica del dibujo me parece necesario comentar el hecho de que este análisis puede ser empleado en dos vertientes totalmente diferentes, tal y como propone Javier Seguí:

*“En la tradición arquitectónica, se atribuye al dibujo un estatuto central, con dos misiones diferenciadas. De un lado se subraya su papel descriptivo, una vez que el objeto arquitectónico ha sido totalmente definido o, al menos, posee un cierto grado de definición. De otro, se destaca su función ideadora, comprensiva y definidora en cuanto que el objeto arquitectónico está siendo configurado.”* [3]

La primera de ellas, que cuenta con un enfoque descriptivo e informativo, la trataré más adelante en el apartado “Instrumento de diálogo”, ya que considero esta capacidad como un medio de comunicación entre arquitectura y arquitectos, un medio de representación, y no un medio de ideación, que es lo que nos concierne en este momento. De esta manera nos centramos en esa segunda vertiente, en esos croquis analíticos con los que arquitectos como Le Corbusier o Álvaro Siza juegan continuamente y dan lugar a obras realmente extraordinarias. Con este primer dibujo el arquitecto trata de interpretar lo que ve en el sitio, haciendo visibles aspectos que no lo son a simple vista. Se realizan bocetos de la topografía, de la vegetación, de los habitantes y todo tipo de aspectos a los que se les añaden anotaciones y

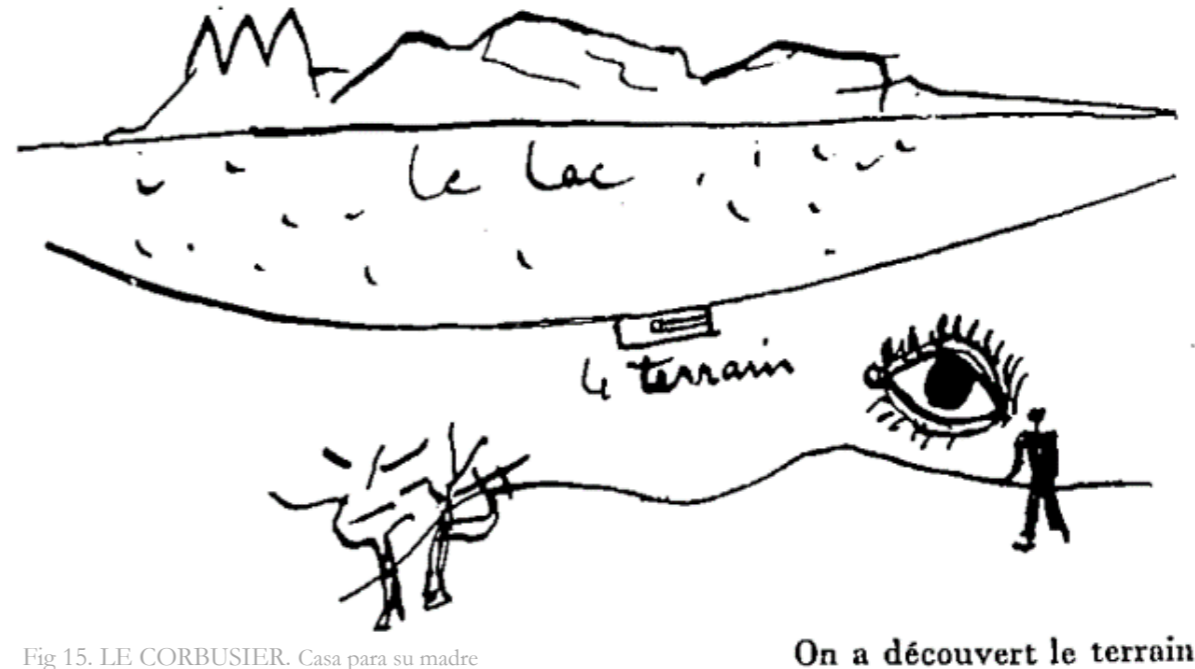


Fig 15. LE CORBUSIER. Casa para su madre

aclaraciones personales, no es lo mismo que hacer una fotografía.

El dibujo nos permite ver el mundo a nuestro alrededor desde diferentes ángulos y, de esta manera, entender aquello que puede aportar el lugar, lo que se puede hacer. Estos dibujos no son representaciones fieles de lo que se ve, sino esquemáticos, cuya intención es dar una solución a los problemas planteados.

Estos dibujos son el resultado de este análisis y estudio, en sí no tienen la finalidad de representar, sino concebir el proyecto, interpretar gráficamente lo que se ve del lugar para posteriormente dar lugar al proyecto arquitectónico. La mano funciona como extensión de la mente, de tal manera que no solo recorreremos el lugar físicamente, sino a través de nuestra propia mirada, nuestros propios pensamientos. Se insinúan los límites que se

reinterpretan en el papel, con líneas sin terminar, los condicionantes topológicos, la situación cultural y cómo influye al proyecto.

Es entonces cuando se generan estas primeras líneas que ya incluyen nuestras ideas en la composición visual. Se trata así de un dibujo de reconocimiento, de qué se puede y qué no se puede, de fortalezas y debilidades.

Se emplea el dibujo como una especie de catalizador, evidenciando así el acercamiento entre la experiencia adquirida mediante los estímulos y la solución a una serie de cuestiones requeridas por el proyecto. Este dibujo nos permite hilar ideas, plasmarlas en el papel, dando lugar a una acción de ir y venir entre imaginación y realidad.

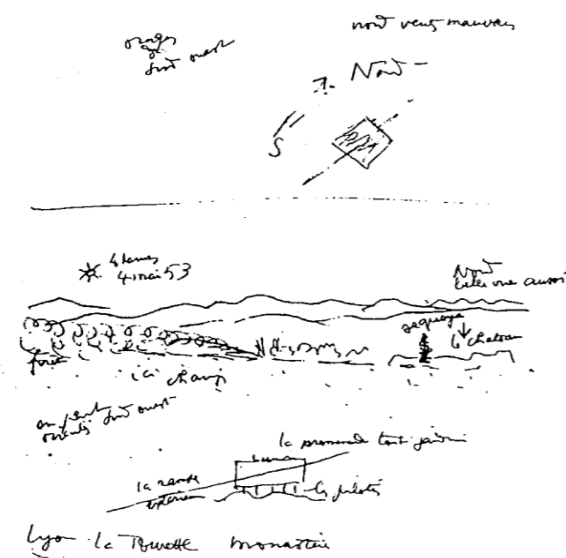


Fig 16. LE CORBUSIER. La Tourette, emplazamiento. Representación de su propio análisis para el posterior diseño proyectual, además de realizar simultáneamente los primeros dibujos de ideación.

“He visto algunos documentales sobre Picasso donde la génesis de la obra se produce como un trazo que no contiene una idea previamente definida, sino que actúa como detonador de la acción. En mi caso esto se produce a menudo con un dibujo; quizá otro arquitecto se produzca de otra manera, en otro medio, con una imagen, con una narración.... En cualquier caso, no se puede imaginar sin instrumentos de soporte. Pero esta imaginación como reacción inmediata esta siempre cargada de experiencias anteriores, de memoria, etc.”<sup>[4]</sup>

Se trata de dibujar lo primero que viene al pensamiento, lo que percibimos, sin límite alguno. Consiste en esa primera impresión acerca del lugar que se combina con la memoria y pensamientos del arquitecto, el cual concentra su capacidad expresiva en entender e interpretar los elementos que nos permiten comprender el lugar y sus cualidades. Comparándolo con la música, dicha impresión es como tocar el instrumento antes de leer la partitura, tanteando el terreno en el que nos vamos a

desarrollar para dar lugar a las primeras líneas de ideación.

De modo que el arquitecto, haciendo uso de esta primera impresión, junto a su memoria y las cuestiones a las que debe responder el proyecto, comienza ese estudio o análisis de los diferentes factores que irán definiendo el proyecto. En todo este proceso de concepción del entorno nos encontramos con dos elementos fundamentales que hacen posible dicho análisis. Por un lado, tenemos la ya mencionada percepción del arquitecto, su propia visión e interpretación, sin la cual no existiría puente alguno entre realidad y mente. Sin embargo, la interpretación no podría darse sin el estímulo exterior, los participantes externos, aquellos condicionantes que impone el mundo real y al propio autor, impuestos en cada circunstancia. Dentro de estos participantes encontramos tanto elementos físicos como las propias características del terreno, composición, materialidad, topografía y orientación, como otros como el clima, su historia, su sociedad en caso de darse, etc.

“Lo que casi nadie entiende de la arquitectura es que ésta es una mezcla paradójica de poder e impotencia. Por eso resulta tan importante diferenciar entre las motivaciones que nos vienen impuestas desde el exterior y las nuestras propias.”<sup>[5]</sup> De modo que, como resumen, se podría afirmar que este proceso analítico puede realizarse teniendo en cuenta su descomposición en partes, o el reconocimiento de diversos componentes que forman la realidad objeto del estudio. Son los siguientes:

En primer lugar, todos aquellos **“condicionantes físicos”**, reales, impuestos por el entorno y perceptibles a simple vista, que determinan el lugar material y ambientalmente. Es otras palabras, todo aquello que puede captarse por una cámara, dibujo o cualquier otro medio, como si se tratase de una fotografía. En segundo lugar, es lo que podríamos llamar el **“conocimiento cultural y ambiental”**,

es decir, tanto el medio ambiente que se pretende transformar como las relaciones sociales, históricas e ideológicas que posee el lugar. Todo ello se encuentra inmerso en un espacio temporal concreto, lo que implica que, mediante nuestro ejercicio como arquitectos, mediante la arquitectura resultante, se pueden producir cambios en estos condicionantes, algo que no afecta al tercer componente a continuación.

La **“aproximación perceptiva”** también forma parte del análisis, nuestra propia visión e interpretación de los componentes anteriores. Dicho acercamiento puede ser entendido desde dos puntos de vista: aquel que percibe los estímulos simplemente a través de la visión y los sentidos físicos y aquel que, percibiendo esta realidad, va más allá de esta, cuestionándose incluso dicha percepción. Este último se entiende como la visión del arquitecto, la que implica la imaginación.

Todo ello pasa a formar parte de esta fase analítica, que como ya hemos comentado, se puede entender como previa a la fase de ideación.

Pero, como se comentará más adelante, no se pueden entender las fases de análisis e ideación como procesos aislados uno del otro, autónomos y estancos, ya que ambos suelen interactuar continuamente entre sí, dando lugar a que, en muchas ocasiones, en el mismo proceso de análisis comience ya la ideación.

“...el ejercicio del dibujo, del instrumento para representar la cosa, ha quedado como único informe físico que el arquitecto utiliza con la materia; es su última “manualidad” y debe defenderla con empeño. Nuestro conocimiento del tema se realiza, pues, a través de la concreta actitud proyectual en cada punto; esta se inicia de un modo incierto y lejano a través del paciente conocimiento de los datos, a su ordenación primero oscura y esquemática y que va esclareciéndose progresivamente, cada vez más ligada a las hipótesis formuladas. Pero debemos dudar continuamente con respecto a la objetividad de los datos, porque estos, en cierto modo, provienen, institucionalizados, de experiencias precedentes y

con frecuencia lejanas, y, de otro, porque los datos que indagamos toman sentido solamente en su conexión, en su ordenamiento y su modo de llegar a nosotros es frecuentemente de un orden bastante lejano al de la arquitectura.”<sup>[6]</sup>

Dentro de esta tipología me gustaría incluir los cuadernos de viaje de los arquitectos que, pese a no constituir un análisis como tal de un lugar en concreto en el que realizar el ejercicio arquitectónico, comparten muchas similitudes con los expuestos. Previamente a la aparición de la fotografía, el cuaderno de viaje era el único método a través del cual el arquitecto podía recopilar sus experiencias y pensamientos, dando lugar a apuntes rápidos que expresan sobre el papel la esencia del entorno. Esenciales en el proceso de evolución creativa y mental de los arquitectos.

“Ningún dibujo me da tanto placer como estos: los dibujos de viaje. Viajar es la prueba de fuego, individual o colectivamente. Cada uno de nosotros olvida, al partir, un saco lleno de preocupaciones, aburrimientos, estrés, odios, preconcepciones. Simultáneamente perdemos un mundo de pequeñas comodidades y de los encantos perversos de la rutina. [...]De repente el lápiz o el bolígrafo comienzan a fijar imágenes, rostros en primer planos, perfiles rasgados o detalles de luz, incluso las manos que dibujan.”<sup>[7]</sup>

## II.2.2. El cuaderno de viaje y la mirada del arquitecto

*“Vivir, viajar, escribir. Acaso hoy la narrativa más auténtica sea la que cuenta no a través de la invención y la ficción puras, sino a través de la toma directa de los hechos, de las cosas, de estas transformaciones locas y vertiginosas que, como dice Kapuscinski, impiden captar el mundo en su totalidad y ofrecer una síntesis de él, permitiendo capturar, como el reportero en la barahúnda de la batalla, sólo algunos fragmentos.”*<sup>[8]</sup>

CLAUDIO MAGRIS, 2008

Este tipo de boceto es fundamental e importante para la figura del arquitecto que, aunque realmente no forman parte del proceso de creación e ideación arquitectónica, se incluyen en la investigación por diferentes razones.

La primera de ellas es el hecho de que este tipo de dibujo mantiene una gran similitud con los bocetos de análisis previamente expuestos, incluso en muchos casos llegan a compartir espacio en el papel simultáneamente.

El otro factor importante es que, en determinados casos, forman parte de este proceso analítico ya que pueden ser el resultado de una visión o visita al lugar previa al encargo del proyecto arquitectónico. Como se ha comentado, su empleo está relacionado con inexistencia de la fotografía en determinados periodos de la historia arquitectónica, suponiendo estos el principal elemento de concepción y registro de los diferentes entornos que visitaban los arquitectos. Entonces, ¿su empleo se reduce únicamente a tiempos pasados? Bien, estas palabras del novelista Marcel Proust resumen la respuesta: *“El verdadero viaje de descubrimiento no consiste en buscar nuevos paisajes, sino en mirar con nuevos ojos”*<sup>[9]</sup>

Lo cierto es que, en la actualidad se sigue empleando esta metodología a pesar de contar con todo tipo de tecnologías y medios para captar estas

imágenes o “viajes”. Da la sensación de que uno de los principales motivos es el hecho de que estos bocetos le otorgan al autor la capacidad de “apoderarse” del entorno, seleccionando subjetivamente lo que más le interesa para hacer un mayor énfasis en la representación, a diferencia de la fotografía, que podríamos decir que es totalmente objetiva, dando lugar a imágenes que no cuentan con la mirada del que las realiza, simplemente con su ojo.

*“La arquitectura ha evolucionado sin la fotografía y sin el cine; el uso de maquetas es ocasional; pero el dibujo no se ha prescindido y no se prescindirá nunca, ya que es el mejor medio para pasar de la idea arquitectónica a su realización”*<sup>[10]</sup>

Este dibujo se realiza sin encargo y sin tiempo límite dentro del cual tiene que estar finalizado y perfeccionado. Se entiende como una especie de entretenimiento que ayuda a desarrollar las capacidades del arquitecto, escapando de la rutina de su ejercicio.

*“El mejor aprendizaje para un arquitecto es viajar, ver las cosas en directo. No se pueden crear cosas de la nada. El dibujo es el deseo de la inteligencia.”*<sup>[11]</sup>

El descubrimiento de nuevos lugares, culturas, diferentes estímulos como olores, sabores, sonidos dan lugar a que se active esa necesidad de expresión y recordar lo experimentado. Los cuadernos de viaje, además del viaje mismo en sí, constituyen una experiencia personal e intransferible.

Se entiende por estos aquellos dibujos que no pertenecen a la ideación, sino al conocimiento, aunque, como se ha comentado, estos pueden llegar a serlo. No se limitan a un simple reconocimiento documental, sino algo mucho más complejo.

Por ello existe cierta dualidad en la denominación de este tipo de trazo. Por un lado, presentan ese matiz analítico por el cual los incluyo en dicha fase, como si se tratase de un reportaje sobre las vivencias y experiencias del arquitecto y, por otro, a través de estos, el autor es capaz de expresar su

propia mirada y pensamiento de lo que observa, añadiendo anotaciones, ideas o cualquier experiencia hallada en un lugar, sobrepasando con creces los límites de la realidad.

Podríamos entender esta segunda característica como ese mundo secreto y privado del que habla Vagnetti en su teoría, reflejado a través del croquis. Como si se tratase de una especie de “monólogo” donde el arquitecto habla consigo mismo sobre lo que observa y percibe.

Desde la llegada del Humanismo y el Renacimiento se expandió por Europa el deseo por conocer nuevas culturas, el deseo de viajar. Es así que a lo largo de la historia se han dado numerosos casos de estos cuadernos de viaje que ayudan a entender el pensamiento proyectual de muchos arquitectos.



Fig 17. ALVARO SIZA. Dibujo de sus propias manos representando el rostro de una mujer, al igual que lo haría de un paisaje o entorno, aplicando su propia mirada

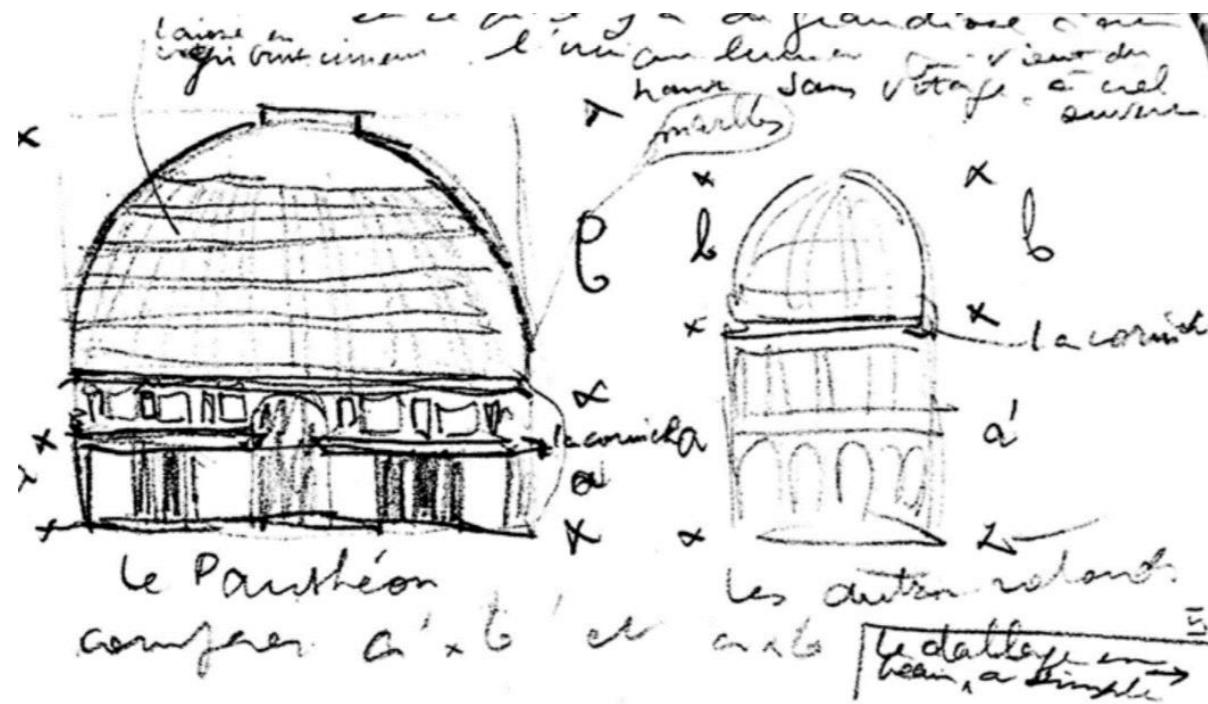


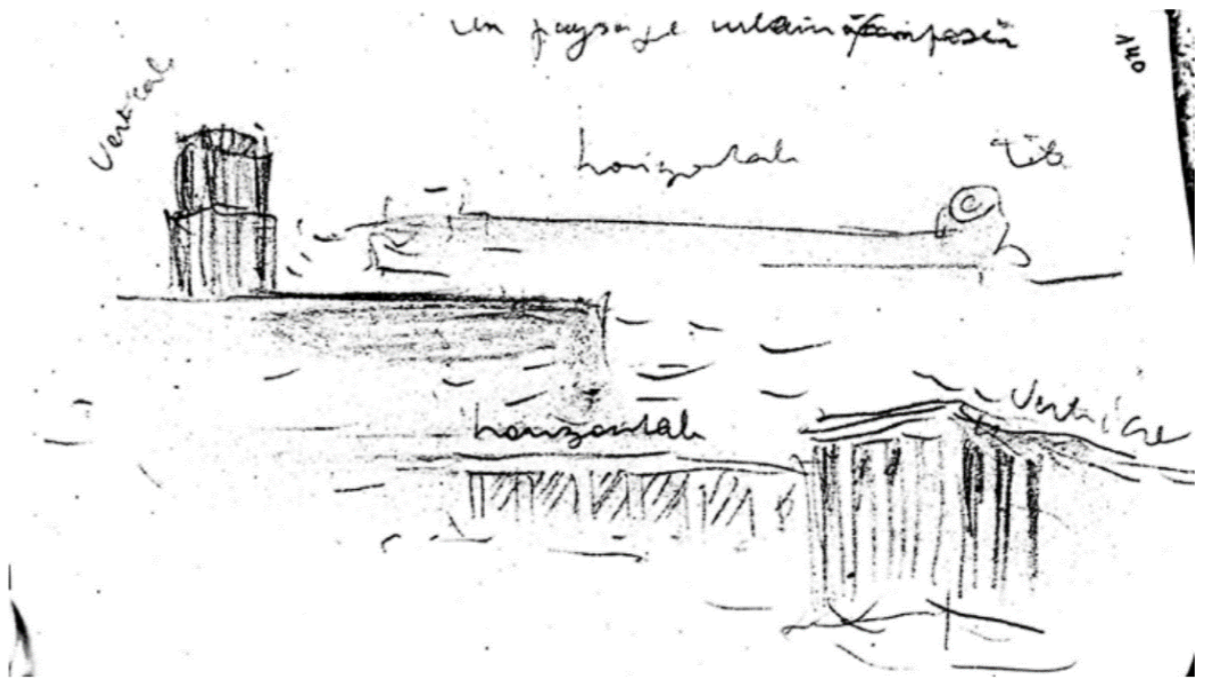
Fig 18. LE CORBUSIER. Representación de su propia proporción áurea mediante el dibujo de un hombre levantando el brazo.



“La arquitectura se camina, se recorre y no es de manera alguna, como ciertas enseñanzas, esa ilusión totalmente gráfica organizada alrededor de un punto central abstracto que pretende ser hombre...” [12]

Un gran ejemplo es la figura de Le Corbusier. Sus diferentes pensamientos y experiencias como viajero se manifestaron en los llamados “carnets”, sus cuadernos de viaje, imprescindibles para el estudio de su carrera arquitectónica.

Recorrió Europa con ellos, donde anotaba y dibujaba continuamente. Paseaba por las diferentes ciudades observando su arquitectura, arte y escultura. Este paseo de percepción era fundamental para el arquitecto, ya que recolecta todo tipo de elementos e ideas que posteriormente se manifestarán en sus propias obras, dando lugar a proyectos sorprendentes. Un ejemplo muy claro son los bocetos o apuntes tomados de los tragaluces de las termas romanas que



posteriormente aparecen en la capilla de Ronchamp. Dicho recorrido ya se concebía en la antigüedad. Los griegos, por ejemplo, plantearon la acrópolis de Atenas con la intención de ser recorrida, colocando de manera precisa la arquitectura además de orientación, todo con la intención de crear cierta “experiencia arquitectónica” durante el recorrido. Este recorrido era sumamente importante en la obra de Le Corbusier y por ello realizó numerosos viajes en búsqueda de esta historia a través de sus ojos, lo que lo llevó, entre otras ubicaciones, a Roma, la cual visitó en diversas ocasiones. Su paso por la capital italiana supuso una gran revelación para el arquitecto. Se encontró con una ciudad eterna, que había sido estudiada, fotografiada y grafiada numerosas veces, pero nunca desde un punto de vista personal. Estos dibujos rápidos, sin gran detalle, solían ir acompañados de anotaciones en pocas líneas que se referían a aquello que plasmaba o pensaba, dando lugar a un estilo propio como combinación de estos dos elementos. Contaban con una parte representativa y otra que surgía de su visión personal, es decir, una composición de observación y representación. Representaba mediante alzados, secciones, esquemas, detalles y vistas. Cualquier tipo de dibujo que mejor plasmase aquello que el arquitecto quería transmitir al papel, yendo de lo general a lo concreto, manifestando su punto de vista personal.

Fig 19. LE CORBUSIER. Dibujos de la Torre de las Milicias y Museos vaticanos, que acompañaba de diferentes anotaciones

Fig 20. LE CORBUSIER. Sección del Panteón obtenida de sus Carnets donde analizaba dicha figura arquitectónica.





Fig 21. ALVARO SIZA. Dibujo a mano de Piazza Spagna en Roma donde representa sus propias manos sobre el papel, incluyendo así el propio autor en la interpretación, característica que se repite en numerosos dibujos de su carrera arquitectónica.

Otro caso característico de los dibujos de viaje es la figura de Álvaro Siza. Traduce al papel todo aquello que observa de los diferentes lugares que visita, creando así un registro en su memoria, de donde puede extraer material para sus futuros proyectos, al igual que en el caso de Le Corbusier.

De esta manera, Siza, conversaba con el lugar, visualizando aspectos invisibles para otros, interpretando la realidad con su propia mirada. Al dibujar plasmaba aquello que le llamaba la atención, obviando el resto. Realizaba así una descomposición de la realidad, “apoderándose” de ella, como ya hemos mencionado, dejando al descubierto detalles que a través de una fotografía no se pueden percibir.

Siza asegura que cuando realiza un viaje, aprovecha cualquier momento libre, cualquier momento de descanso que surge en sus recorridos, para dar rienda suelta a su imaginación y traspasarla a su cuaderno.

*“El dibujo acompaña en la profundización del conocimiento y en la resolución de los problemas de todo proyecto: emocionales, de integración, de entorno, etc.”<sup>[13]</sup>*

Plasma en este todo tipo de imágenes capaces de transportar a quien las observa a un

determinado lugar y momento, incluyendo todas aquellas circunstancias y sensaciones que Siza haya percibido a través de su mirada.

Dentro de toda su trayectoria o repertorio de viajes, podríamos distinguir dos tipologías de dibujos. En primer lugar, aquellos cuya motivación reside en representar el mundo urbano, es decir, las ciudades que visita, su sociedad, sus características.

Es el caso de Roma, por ejemplo, ciudad que también plasmó Le Corbusier y nos permite comparar sus maneras de representar.

Por otro lado, nos encontramos aquellas imágenes que se enfocan en la representación del paisaje, como los que forman parte de su colección de dibujos del Duero, donde, por ejemplo, recurre a su memoria para dibujar y representar aquello que no le ha dado tiempo durante el viaje, aquella idea que recuerda y transmite.

Una característica destacable de Siza es que incorpora al observador en sus representaciones, es decir, podemos decir que se representaba a sí mismo como receptor del mundo que asimilaba. Incluso, en determinadas ocasiones, representa otras partes del cuerpo además de las manos.

En cualquier caso, ambos autores emplean este tipo de dibujo continuamente a lo largo de su carrera. Comparten ciertas características, como por ejemplo la forma de destacar aquello que les resulta más importante, adquiriendo un punto de vista alejado de lo clásico, representando parcialmente el resto de elementos. No obstante, una de las diferencias que se manifiestan en estos arquitectos es la manera en la que representan los paisajes.

Le Corbusier opta por eliminar y omitir la arquitectura presente. A mi parecer lo realiza de manera que queda registrado el paisaje sin intervención, lo que le permite imaginar sus propias soluciones arquitectónicas o urbanísticas para dicho lugar. Mientras tanto, Siza, sí que incluye dicha arquitectura, aunque de manera esquemática ya que considera que esta forma parte del paisaje, tanto como la vegetación, topografía, etc.

*“No hay dibujos que me den tanto placer como éstos, los bocetos de viaje. Viajar es, individual o colectivamente, una prueba de fuego. Un verdadero amigo sufre realmente porque el mundo es enorme. Ninguna otra vez debemos permitirnos una visita repetida, se marcha nervioso, tenso, con sus ojos*

*saliéndose de sus órbitas. A mí me gusta sacrificar muchas cosas, ver sólo lo que me atrae inmediatamente, pasando por casualidad: sin un mapa y con una sensación absurda de descubridor.”* [14]

Como conclusión y resumen a este apartado me gustaría destacar el hecho de la ventaja que significan estos dibujos frente al empleo de nuevas tecnologías, incluyendo en este apartado la fotografía. Mediante esta última resulta imposible representar aquello que más nos interesa, aquello que solo el mismo autor del dibujo es capaz de percibir. Acompañar la representación con anotaciones o pequeños esquemas de lo que se está representando, incluso de otras situaciones para un mismo paisaje o lugar, es un privilegio del que el dibujo a mano goza. Esta técnica de grafismo se ha mantenido a lo largo de la historia a pesar de la evolución de la tecnología por sus capacidades y posibilidades inalcanzables para esta y, a pesar de no emplearse directamente en el proceso de ideación proyectual, constituye una herramienta fundamental para la evolución y desarrollo de la versatilidad del arquitecto.



Fig 22. ALVARO SIZA. Dibujo de Río de Janeiro donde se representan los edificios y construcciones existentes



Fig 23. LE CORBUSIER. Representación de Río de Janeiro, pero en este caso sin la edificación para poder desarrollar sus propios desarrollos urbanísticos.

### II.2.3. Proceso de ideación. El papel en blanco

*“Es sobre todo en el dibujo donde el niño expresa más fácilmente sus quejas reprimidas, sus agravios y sus odios. El dibujo brota más directamente del inconsciente y consigue así esconder a su autor su verdadero contenido... No comprendiendo el sentido de sus dibujos y teniendo el mayor interés en no revelarlo, el niño se siente inclinado más bien a rehusar que a ayudarnos a descifrar el simbolismo en sus creaciones. Con un trabajo analítico se consigue, sin embargo, reconstruir, gracias a esos dibujos en apariencia caóticos y dispares, una narración gráfica que conduce al origen de estas producciones, al traumatismo afectivo y a los sentimientos reivindicadores que los inspiraron.”* [15]

SOPHIE MORGENSTERM, 1993



Fig 24. LOUIS KAHN. El arquitecto dando rienda suelta a la mano como herramienta para dar lugar a la creación.

Continuando con estas palabras, el niño empieza inmediatamente a explorar el mundo, mirando, sintiendo, tocando, oliendo... Así lo hacen también los animales desde el instante de su nacimiento. Esta concepción la combinan con el movimiento, con la emoción, con la acción. Juntos, movimiento y sensación lleva a su expresión, a empezar a dibujar cualquier cosa que surja de esa mente infantil. ¿No resulta algo familiar, muy similar a lo que se ha explicado hasta ahora? Lo cierto es que cada arquitecto tiene un método propio de ideación y muy distantes entre sí, pero todos ellos comienzan con un análisis previo de lo que existe, lo que hay y, al igual que le ocurre a un niño, surgen en su mente todo tipo de pensamientos, de posibles soluciones, ideas que aplicar. Todo este conjunto de sentimientos se plasma en el papel, de modo que da lugar a un registro de ideas, de procesos, de inicio del proyecto que, fuera de los ojos del arquitecto, puede llegar a ser incomprensible, pero que para su autor cumple esa función de guía y ordenación de ideas que emergen de su creatividad.

*Un joven arquitecto viene a plantearme un problema: Sueño espacios llenos de maravilla. Espacios que se forman y se desarrollan fluidamente, sin principio, sin fin, constituidos por un material blanco y oro, sin juntas. Cuando trazo en el papel, la primera línea para capturar el sueño, el sueño se desvanece. La sensación y el sueño no tienen dimensiones, no tienen lenguaje, y singular es el sueño de cada uno”* [16]

Esta parte del estudio es posiblemente la más comprometida en la relación entre dibujo y proyecto. Al inicio del trabajo se han analizado las capacidades de la mente y su proceso para generar una respuesta a una determinada situación, sin embargo, para este apartado abandonaremos toda aproximación psicológica o científica para centrarnos en la perspectiva arquitectónica.

Una vez dicho esto, podemos afirmar que el proceso de ideación se compone de tres participantes: creatividad, los condicionantes o

estímulos y el dibujo. De los dos primeros ya hemos hablado en sus respectivos apartados, sin embargo, los vuelvo a mencionar ya que todo este proceso no se puede tratar como pasos aislados uno del otro, sino como un conjunto en el que continuamente te altera el orden y mezclan las distintas fases, ese “ir y venir” que explicaremos más adelante. Nos centraremos en ese proceso de abstracción donde los estímulos juegan con la creatividad para dar fruto a una primera línea, un primer croquis, es decir, el dibujo.

*“Todos guardamos en nuestro subconsciente las imágenes y sensaciones advertidas a lo largo de la vida, que reaparecen ante el proceso de interiorización (...) pero la sugerencia del primer croquis era ya fruto de un minucioso análisis. Tal vez por eso no se aleja formalmente del resultado ... Inspiración es identificable con atención (...) El dibujo tiene en nuestra profesión una enorme importancia. Te obliga a optar por la estructura de las formas”* [17]

Siza se refiere al acto de atender a los diferentes condicionantes exteriores y recolectar todo aquello que resulte esencial. De modo que un autor puede diferir de otro en función de la atención que haya prestado en el proceso de análisis, es decir, difieren en función de sus miradas. Existen así dos funciones en el proceso de ideación; la de ser capaces de extraer y destacar las imágenes adecuadas en el campo que nos repercute y, por otro lado, la de ser capaz de generar en ellas una imagen nueva, sustitutiva, una solución. Es esta última en la que nos centraremos y analizaremos.

Podemos afirmar que, dentro del proceso proyectual, para que estas operaciones funcionen, desde la antigüedad han estado basadas en el dibujo, en el croquis y el boceto, de forma que se produzca una organización de estímulos y pensamientos.

La ideación se puede asimilar como una lluvia de ideas donde dibujamos en lugar de escribir., agilizando una respuesta de nuestra mente al expresar toda esa información, de forma totalmente

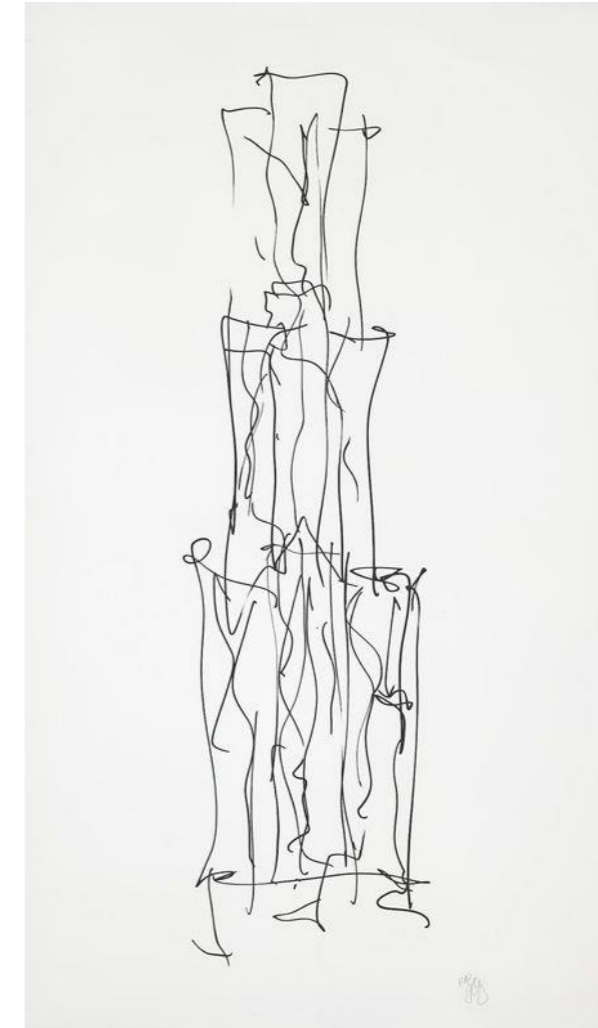


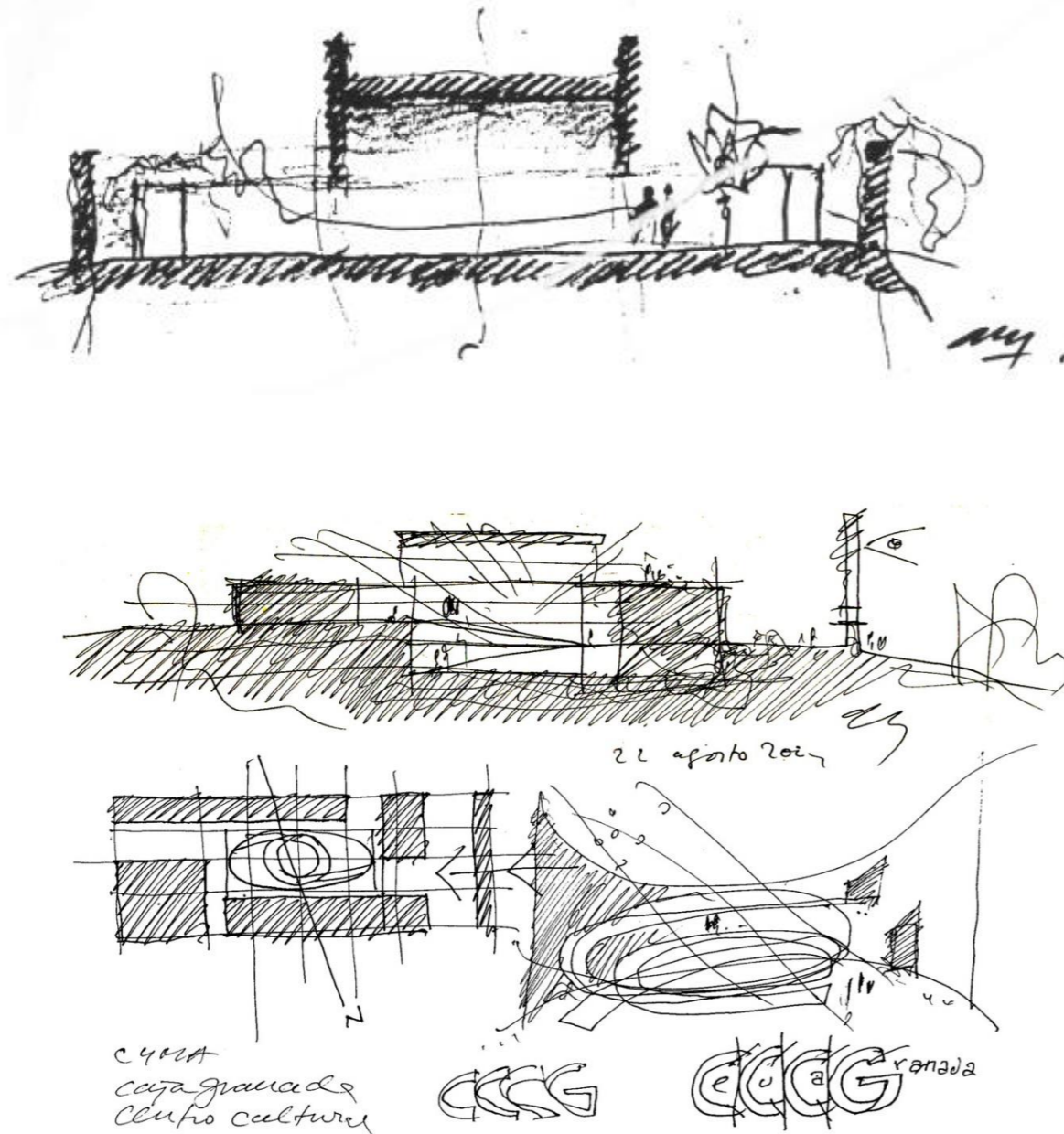
Fig 25. FRANK GEHRY. Boceto de la Torre Beekman, mostrando ese trazo característico del arquitecto.

espontánea. En una entrevista a Peter Cook le preguntan el significado del acto de dibujar, dándonos la siguiente respuesta:

*“El dibujo es para los arquitectos como la escritura para los literatos. Para proyectar, el dibujo debe ser casi un acto inconsciente, que descansa sobre sinergias impredecibles entre la mente, el ojo y la mano (o el ratón). El dibujo preside todas las etapas de la creación arquitectónica. Representa el impulso inicial –desde el “sketch” en una servilleta o el*



Fig 26. ALBERTO CAMPO BAEZA.  
Diferentes bocetos del arquitecto a través de los cuales se desarrolla el proyecto



*garabato digital, hasta las fases de producción y comunicación. Nos permite cargar de combustible nuestra imaginación para ir más allá de lo construido, a las esferas de lo visionario y lo fantástico. Dibujar es la verdadera fuerza motriz de la arquitectura.” [18]*

Imaginar en cualquier caso es sinónimo de idear y, podemos entender que el dibujo es arquitectura y esta es inútil si no cuenta con una idea, es decir, ese combustible que da lugar a que el arquitecto cree arquitectura. El dibujo previo, de ideación, es esencial para desarrollar la arquitectura, los cimientos en los que se construye y basa un proyecto. Consiste en extraer esos pensamientos que flotan en nuestra mente, dialogando con un mismo, haciendo tangible dicha conversación difícil de expresar a través de cualquier otro medio. La ideación es una combinación entre mente y ejecución, ya que la importancia no solo reside en saber dibujar y expresar las ideas, sino en sintetizarlas, ordenando y clasificando aquello de lo que nuestra mente habla de forma difusa. Al igual que las tipologías analizadas anteriormente, no se trata de representaciones detalladas ni fieles a la realidad donde haya que graficar exactamente cada apartado. Nos encontramos con esquemas rápidos, diagramas simples que resuman todas nuestras ideas que se pueden modificar en cualquier momento que nos llegue la inspiración, ya sea en el cuaderno, en un papel, hasta en una servilleta.

Se trata de una de las formas más efectivas con las que contamos para enfocar toda nuestra atención en un proyecto e interiorizarlo. Está demostrado que, al dibujar, toda la información plasmada queda registrada en nuestra memoria muscular inconscientemente. Así lo comenta Juhani Pallasmaa:

*“.. cada acto de hacer un boceto o dibujar produce tres juegos diferentes de imágenes: el dibujo que aparece en el papel, la imagen visual registrada en mi memoria cerebral y una memoria muscular del acto de dibujar en sí.” [19]*

De hecho, figuras como el mismo Santiago Ramón y Cajal, reconocido médico y científico, lo es a su vez por sus dotes como dibujante, constituyendo una herramienta fundamental para su desarrollo médico y, especialmente, para ilustrar sus hallazgos neurohistológicos. Incluso transmitiendo esta necesidad de dibujar a sus propios alumnos., siendo sus propias palabras: *“Qué duda cabe, a la ciencia no van más que los artistas.” [20]*

En este proceso de ideación, el dibujo resulta ese método dinámico donde ideas y pensamientos adquieren forma a través de simples líneas y trazos que van evolucionando y corrigiendo continuamente, es decir, una especie de guía que nos permite desarrollar la idea. Es así que un dibujo es capaz de mostrar el concepto esencial de nuestro proyecto, dando inicio a todo el proceso arquitectónico a medida que se elaboran más dibujos a raíz de dicho concepto.

*“Estaríamos dispuestos a afirmar que el dibujo es la primera construcción de la arquitectura. El arquitecto cuando dibuja, está ya construyendo (dando a la palabra el más directo, inmediato y cotidiano sentido) su arquitectura. Y esto tanto cuando sobre el tablero el dibujo le permite el ajuste y la duda, como cuando, al ofrecer un dibujo acabado a las gentes, procura condensar en él (en el medio vicario que el dibujo sea) cuanta información pueda acerca de lo que será la realidad futura. Queda así el dibujo como primera construcción convertido en realidad propia y concreta, cuya lectura puede incluso hacerse con una cierta autonomía; autonomía que todavía está más patente cuando el arquitecto ve el dibujo como realidad propia y acabada, en modo alguno como simple intermediario.” [21]*

Respecto al título que presenta este apartado, “el papel en blanco”, hago referencia al hecho de que, a través del dibujo, se da inicio al desarrollo de la idea, se inicia el proyecto, se rompe ese silencio con el papel y aparecen esas primeras líneas.

La idea se imagina, pero es necesario que esta salga al mundo tangible para poder moldearla y

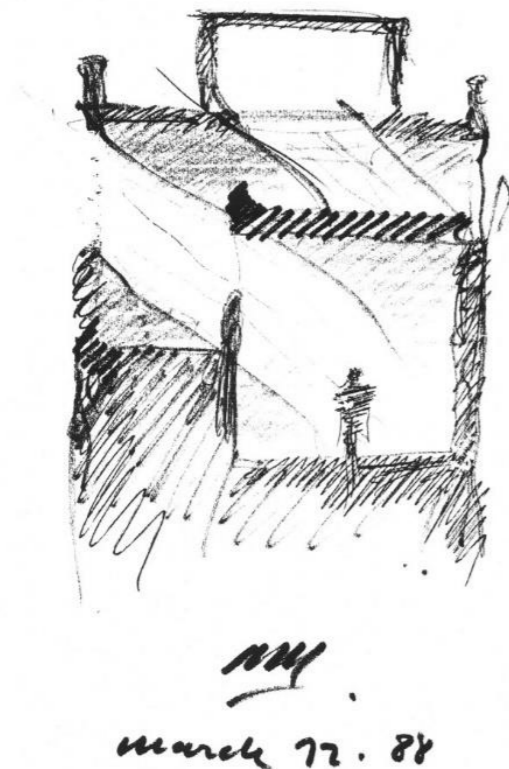


Fig. 27. ALBERTO CAMPO BAEZA. Diferentes bocetos del arquitecto a través de los cuales se desarrolla el proyecto

perfeccionarla, generando a su vez dudas o cuestiones que en la mente resultarían invisibles. Si se estudian los cuadernos de trabajo de grandes figuras de la arquitectura como Aalto, Kahn, Le Corbusier, Mies o Wright, se evidencia la gran cantidad de bocetos que tuvieron que realizar para alcanzar una primera solución aceptada. No está demostrado que el empleo del boceto es obligatorio para realizar un buen ejercicio, pero la estadística es la que nos lo puede confirmar. La mayoría de arquitectos, desde hace siglos, han empleado bocetos en todas sus obras, y lo siguen haciendo hoy, y lo seguirán haciendo en el futuro. La diferencia entre arquitectos reside principalmente en la forma de plantear los bocetos, su uso o

características, pero no en la necesidad del dibujo en sí. Se podría afirmar que el mecanismo de generación del proyecto puede orientarse hacia dos metodologías, diferenciándose en su punto de partida, el dibujo o la mente. Esta polémica sobre si era el proyecto se pensaba en un inicio y posteriormente se dibujaba o si en realidad era el propio dibujo el generador y revelador de la imagen arquitectónica, ha existido desde siempre.

*Sobre la primera de ellas Alejandro de La Sota comenta lo siguiente: "(La) Arquitectura es un proceso mental (...) Creo más en una arquitectura pensada que dibujada... uno se opone a estos festivos gráficos (...) Abogo porque no se dibuje una sola raya mientras nuestra obra no esté definida en el interior de nuestro cerebro." [22]*

De esta manera se parte del análisis de entorno y situación. Se genera una necesidad innata en el proceso arquitectónico de encontrar soluciones o respuestas a todos esos estímulos de modo que se genere un espacio donde se puede desarrollar la actividad propuesta además de contar con ciertos requerimientos funcionales. Toda esta recepción de información se convierte en líneas y bocetos que dan inicio a ese diálogo que se va plasmando en el papel mediante gestos espontáneos y primarios. El dibujo se establece como instrumento de conexión entre pensamiento y el papel. El arquitecto dispone de esta herramienta, permitiéndole manejar y ordenar esas ideas que darán lugar a respuestas generadoras del proyecto. Es decir, el dibujo funciona como catalizador entre la experiencia adquirida por el arquitecto y la solución a una serie de cuestiones requeridas en el proyecto. Se hilan así las ideas, transmitiéndolas al papel. Este primer camino se basa en la organización de ideas.

Es así como el dibujo, en la mayoría de los arquitectos, se establece como un instrumento versátil para generar imágenes arquitectónicas. Es decir, estas imágenes no son creadas por el dibujo en sí, sino que las desencadena, la búsqueda llega a un resultado mediante el empleo del dibujo.

Generalmente, es la inspiración la que surge en la mente y se traduce al papel a través de la mano, plasmando la idea, pero en ciertas ocasiones dicha inspiración surge mientras dibujamos, mientras se trabaja con el lápiz, siendo la mano quien da lugar a la imagen instintivamente. Este segundo método es el empleado por arquitectos como Frank Gehry o Zaha Hadid entre muchos.

*"... es un tipo de búsqueda frenética. Yo dejo esa delantera o primacía a los dibujos, y entonces hago maquetas de la idea apuntada fuera del papel, vuelvo entonces otra vez al papel, y así sucesivamente ..." [17]*

En contraposición a esa lluvia de ideas mencionada anteriormente, aparece el dibujo como medio de arranque, enfrentándose a su empleo como guía. De esta manera, es el dibujo el método de trabajo previo, sin apenas contar con información o reflexión.

La mano es la que dirige a la mente para ordenarla e inspirarla, siendo el dibujo el generador del contenido, estimulando así a la mente para una futura reflexión. A menudo la idea surge simplemente por la acción de dibujar, revelándonos aquello que queremos generar. Para todo ello se requiere de una herramienta versátil y rápida que vaya a la par que la imaginación de modo que se cree una solución, es decir, el dibujo. Podemos entenderlo como una manera de pensar y ampliar nuestra mente a lo material.

En cualquier caso, cada autor presenta un método distinto y único en el que se desarrolla y es complicado organizarlos y clasificarlos en tipologías o métodos.

Pero lo cierto es que, ya sea partiendo de un análisis previo o sea el propio dibujo el revelador de la idea, todo proceso sigue un ciclo que alterna entre realidad, mente y dibujo continuamente, donde el boceto, a su vez, funciona como una especie de ampliación de nuestra memoria, como un anexo a esta, que permite almacenar la información que el arquitecto percibe, pudiendo emplearla para otro

momento del proceso o reinterpretarla constantemente. Hablamos pues de un ir y venir en el proceso de creación, refiriéndose a la posibilidad de revivir elementos descartados anteriormente que, tras una ideación primaria, cobren sentido y encuentren la solución a problemas que antes no existían. Incluyo además aquellos elementos de otros proyectos que en su momento funcionaron y cuadran a su vez con estas nuevas ideas.

De este modo, este mismo ciclo ocurre en el proceso gráfico, retomando así una idea inicial previa que hasta el momento se mantenía descartada, de modo que se une al nuevo desarrollo proyectual. Lo que quiero destacar es que la capacidad de almacenaje o memoria del dibujo

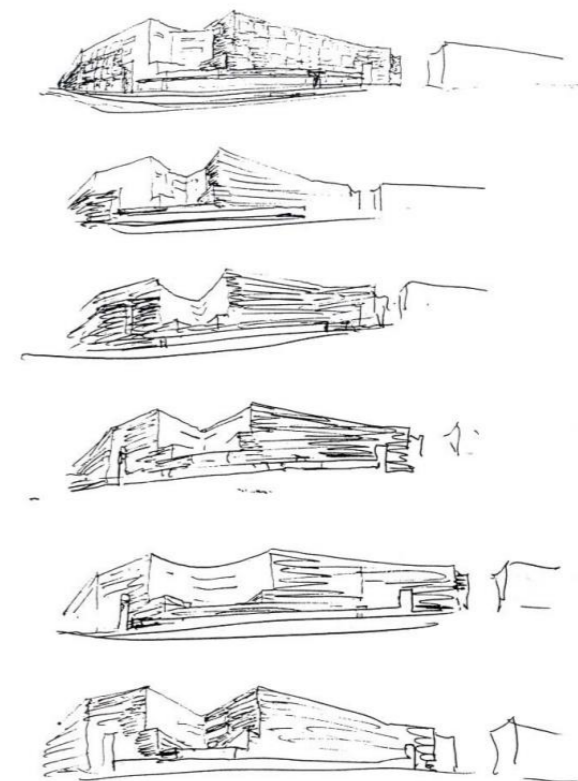


Fig. 28. ÁLVARO SIZA. Estudio a través del boceto de diferentes soluciones para el proyecto Viviendas sociales De Punkt en De Komma



permite a nuestra mente relacionar las primeras ideas a pesar de que el desarrollo proyectual tome un camino totalmente ajeno al inicial, creando una conexión de continuidad que se desarrolla desde el primer trazo hasta el último. Este proceso de ir y venir ocurre constantemente en la producción espacial, complicándose conforme se desarrolla el proyecto por la aparición de nuevas ideas y que, a su vez, depende en gran medida de la habilidad del arquitecto de relacionar diferentes pensamientos con la resolución de diferentes situaciones que se han experimentado durante el proceso de ideación. En general el proceso de ideación no es rectilíneo, sino que se concibe más como una especie de rehacer continuo cuya búsqueda de la imagen arquitectónica puede ser modificada en cualquier momento por cualquier motivo: la aparición de un nuevo aspecto, una nueva posibilidad no planteada previamente, algo que una vez realizado no coincide con lo que se buscaba, algún error, etc.

*“El dibujo es uno de los momentos del proceso de la arquitectura. Es un proceso concreto. Primero empiezas haciendo un boceto, después haces una maqueta y entonces vas a la realidad -vas al sitio- y después vuelves al dibujo. Construyes una especie de circularidad entre el dibujo y la realización y otra vez de vuelta. Esto es muy típico del enfoque del artesano. Piensas y haces al mismo tiempo. Dibujas y haces. Y encuentro interesante el dibujo como un instrumento puro de un proceso circular entre pensamiento y acción, el dibujo está en medio, pero se vuelve a él. Lo haces, lo vuelves a hacer y lo vuelves a hacer otra vez.”*<sup>[23]</sup>

Es así que se puede entender como un proceso cíclico, tal y como dice Renzo Piano con la expresión “circular”. Esto se puede experimentar en el proceso de innumerables figuras de la arquitectura. Tenemos la necesidad de redibujar una y otra vez una misma imagen, incluso desde un mismo punto de vista, a pesar de no presentar casi diferencias entre un dibujo y otro. Todas estas “marcas en el papel” las realizamos para decidir y

explotar las numerosas posibilidades en las que se puede desarrollar el siguiente paso proyectual.

Enric Miralles, por ejemplo, en su libro “El Croquis” asimila el proceso de ideación como una serie de sucesivos cambios en los que no se acumulan datos, sino que se multiplican, dando lugar a aquello que en un inicio no se había pensado. De ahí que aparezcan numerosos nuevos comienzos una y otra vez, cada uno de los cuales presentándose como definitivo.

*“Lo mejor de un dibujo son los estados intermedios ... Ese ver aparecer... Aquello que queda para otro trabajo.”*<sup>[24]</sup>

En este proceso o ciclo de trazo seguido de la interpretación, la goma de borrar cumple un papel esencial. Posee el poder de suprimir aquello que no nos parece coherente con el resultado o que simplemente no nos gusta, abriendo la posibilidad de analizar o interpretar lo que sucede al eliminar dicho elemento. Esta prueba y error define y representa aquellas cuestiones o dudas que el arquitecto plantea en su mente, permitiendo observar nuevos aspectos al verlos plasmados. Lapuerta Montoya afirma en sus estudios sobre el boceto que la idea de emplear ese muro de gran sección característico de la famosa capilla de Ronchamp de Le Corbusier se genera en el mismo croquis de su autor, tras retomar y recuperar un paso previo del proceso proyectual. De esta manera, al contemplar las diferentes marcas realizadas, los arquitectos perciben todo un abanico de caminos que recorrer en los que a pesar de escoger solo uno de ellos, no se produce un descarte del resto, sino que se guardan en la memoria gráfica mencionada anteriormente de modo que se emplee en un futuro proyecto o fase del mismo que se está desarrollando.

*“Evidentemente no se limita a sacar una solución de su repertorio y aplicarla de forma mecánica. Pero si recurre a sus anteriores hallazgos, integrándolos a veces en ideas nuevas.”*<sup>[25]</sup>



Fig 29. LE CORBUSIER. Croquis de la planta de Notre Dame du Haut en Ronchamp dibujado al carbón. El arquitecto define la planta en un inicio mediante líneas sueltas que posteriormente, al contemplarlas, interpreta los trazos realizados repetidas veces como un aumento del espesor del muro.

Una vez analizadas y comentadas las distintas tipologías de dibujo que se manifiestan en el proceso de creación arquitectónica, podemos afirmar que mente, lápiz y papel se convierten en un vínculo entre arquitecto y proyecto que da lugar a toda una red de pensamientos conscientes e inconscientes que se hacen tangibles de una manera totalmente subjetiva y personal.

Desde ese apartado de análisis sobre el terreno de trabajo para desarrollar el proyecto, donde se conciben aquellos aspectos fundamentales a los que hay que responder de forma que realicemos un buen ejercicio arquitectónico; pasando por los dibujos de viaje, que engloban las diferentes “miradas” de los arquitectos, cómo ven el mundo, cómo lo perciben, y cómo lo aplican para su propio desarrollo personal y proyectual; hasta finalizar en ese proceso de ideación previo al apartado técnico de la arquitectura, donde surge esa respuesta que se buscaba, ya sea a raíz de los estímulos y que el mismo dibujo nos otorgue esa imagen deseada. Todo ello ha de entenderse como un mismo

proceso y no pasos a seguir, proceso en el que cada arquitecto emplea su propia metodología y alterna entre un tipo de dibujo a otro continuamente, dando lugar a ese ciclo dibujo-interpretación-dibujo en el que alterna entre lo abstracto, lo mental y la realidad, lo tangible.

El dibujo nos permite establecer ese puente entre mente y realidad de forma que nos permite transformar el mundo con una mayor sensibilidad. Es mucho más que una herramienta de trabajo, se entiende como una acción que nos permite tanto ordenar como hallar los diferentes procedimientos teóricos y prácticos que nos ayudan a aclarar el desarrollo de la idea.

Al dibujar las ideas en búsqueda de la transformación de la realidad, nos permite obtener una mayor consciencia espacial, social, incluso espiritual que da lugar a un diálogo entre pensamiento y cuestiones a solucionar. Cada proyecto es una nueva oportunidad de reflexión personal y el dibujo nos permite desarrollarla y avanzar, además de registrar todo aquello planteado

de forma que sea posible un futuro empleo, ningún trazo es inútil.

Quizás actualmente no le damos la suficiente importancia al empleo del dibujo ni a plasmar todos estos pensamientos fugaces que nos llegan al mirar por primera vez el lugar, claves para detonar el proyecto. De todo ello la importancia del dibujar, de detenerse ante el mundo y conectar mente, lápiz y papel.

- [1] Yanes, M. D., & Domínguez, E. R. (2022). *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Parramón Paidotribo.
- [2] Berger, J. (2011). *Sobre el dibujo*. Gustavo Gili.
- [3] SEGUÍ, Javier (2012) Sobre dibujar y proyectar. Buenos Aires: Nobuko
- [4] Polo, A. Z. (1994). Salvando las turbulencias: entrevista con Álvaro Siza. *Croquis*, (68), 6-31.
- [5] Zaera Polo, A. (1992). Encontrando Libertades: Conversaciones con Rem Koolhaas. *Croquis, El*, (53), 6-31.
- [6] GREGOTTI, V. (1968). Los materiales de la proyectación. 1966. *Teoría de la Proyección Arquitectónica*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 209-241.
- [7] CURTIS, W. (1995). Álvaro Siza. Obras y Proyectos. *Centro Galego de Arte Contemporánea, Santiago de Compostela*.
- [8] Magris, C. (2008). *El infinito viajar*. Anagrama. Proust, M. (1944). *En busca del tiempo perdido*. Santiago Rueda-Editor.
- [9] Proust, M. (1944). *En busca del tiempo perdido*. Santiago Rueda-Editor.
- [10] Sainz, J., & Avia, J. S. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico* (Vol. 6). Reverté..
- [11] Siza, Á. (1991). Comment parvenir à la sérénité. *L'Architecture d'aujourd'hui*, 278, 59-68.
- [12] Corbusier, L. (1957). Entretien: avec les étudiants des écoles d'architecture. Les Editions de Minuit.
- [13] Granero Martín, F. (2012). Conversando con Álvaro Siza. El dibujo como liberación del espíritu. *E.G.A. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, 20, 56-65.
- [14] Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura. [Scintilla divinitatis].
- [15] Antezana, L. (2003). Primeros trazos infantiles: Una aproximación al inconsciente. *Comunicación y Medios*, (14).
- [16] Kahn, L. I. (1960). Forma y proyectación. *The Voice of America*.
- [17] Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura. [Scintilla divinitatis].
- [18] Jerez, F. (2010). Charlando con... Peter Cook. *E.G.A. Expresión Gráfica Arquitectónica*, (16), 34-43.
- [19] Pallasmaa, J., & Puente, J. (2012). *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- [20] DeFelipe, J., Markram, H., & Wagensberg, J. (Eds.). (2007). *Paisajes neuronales: homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Editorial CSIC-CSIC Press.
- [21] Moneo, R. (2017). *Una manera de enseñar arquitectura. Lecciones desde Barcelona 1971-1976*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- [22] Cheda, J. B. R., & González-Fonticoba, V. C. (2014). El proceso creativo en Alejandro de la Sota: el método lógico. In *I Congreso Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su pensamiento y obra: Actas digitales de las Comunicaciones aceptadas al Congreso*. (pp. 823-835). Fundación Alejandro de la Sota.
- [23] Robbins, E., & Cullinan, E. (1994). *Why architects draw*. MIT press.
- [24] Miralles, Enrie, El Croquis, n.º 30, 1987, p. 22.
- [25] Herrera Diez, J. C. (2017). *El dibujo como revelador del proyecto: la facultad de arquitectura de la universidad de Oporto de Álvaro Siza* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

# Capítulo III.

## La aportación informática. Entre el trazo a mano y el clic digital

*“La técnica digital basada en el dibujo es entendida como una progresión natural más que como una oposición radical, hay muchos ejemplos en la historia de la arquitectura de desarrollo de un proyecto usando las más variadas técnicas.”<sup>[1]</sup>*

PETER COOK, 2010

Esta respuesta es la aportada por Peter Cook a la siguiente pregunta: Lo digital es una realidad incuestionable, sin embargo, sus últimos dibujos siguen siendo a mano, ¿cómo conviven lo digital y lo manual en su producción arquitectónica?

Bien, la relación entre arquitectura y diseño con el empleo de las nuevas tecnologías de información, comunicación y conocimiento constituye un mundo que en realidad se encuentra escasamente estudiado, pero en cambio se ha desarrollado muy rápidamente.

Es un hecho que cuando se desarrolla una nueva tecnología se suele generar automáticamente una necesidad compulsiva de ponerla en práctica, tal vez como expresión del deseo humano de avanzar. En esta última parte de la investigación teórica, además de comentar las diferentes ventajas o desventajas que presentan las aplicaciones informáticas a la hora de concebir un proyecto arquitectónico, nos introduciremos en este nuevo mundo moderno y analizaremos cómo el uso de estas tecnologías genera otra forma de pensar y

crear arquitectura además de, como menciona Peter Cook, intentar alcanzar una conclusión de cómo estas dos realidades pueden llegar a entenderse como una sola.

El empleo de sistemas de diseño asistidos por ordenador se utiliza continuamente en el dibujo de representación arquitectónica ya que conlleva cierta “perfección” que el dibujo a mano está realmente lejos de igualar, pero, ¿y en la fase de los primeros bocetos de un proyecto arquitectónico?



Fig 30. Fotografía del mismo estudio de Alvar Aalto con la incorporación de los ordenadores y la tecnología.

### III.1. El trazo a mano, desde el ojo y la mente

Frente al aporte de las tecnologías, existen básicamente dos posturas arquitectónicas. Por un lado, algunos profesionales suponen el dibujo como una herramienta esencial en el desarrollo proyectual, valioso a la hora de representar su imaginación, excluyendo a la tecnología de este proceso, reduciendo su labor a una simple herramienta instrumental. Para otros, incluyendo a las nuevas generaciones, la tecnología forma parte de su proceso creativo, ofreciendo amplias posibilidades hasta ahora nunca vistas.

Lo cierto es que una ventaja principal que mantiene el dibujo a mano frente al croquis producido por ordenador se reduce a la ambigüedad que presentan los bocetos. Esa capacidad de “monólogo” que hemos mencionado repetidas veces de forma que el

arquitecto es capaz de observar mucho más que una simple línea a través del dibujo.

Una vez más, Juhani Pallasmaa comenta este tema de como el empleo de determinadas herramientas crean esa conexión entre mente y mano:

*“En el dibujo y en la pintura, el lápiz y el pincel se convierten en extensiones inseparables de la mano y de la mente. Un pintor pinta por medio de la intencionalidad inconsciente de la mente, más que con el pincel en tanto que objeto físico. A pesar de estas integraciones mágicas, las herramientas no son inocentes: expanden nuestras facultades y guían nuestras acciones y pensamientos de maneras específicas. Sostener que para dibujar un proyecto, el carboncillo, el lápiz, el rotring y el ratón son equivalentes e intercambiables es entender de un modo completamente erróneo la esencia de la unión de la mano, la herramienta y la mente.”* [2]



Fig 31. Fotografía de un aula de arquitectura similar a una de bellas artes, sin rastro de tecnología alguno.

De esta manera establece una clara separación entre lo realizado manualmente frente lo digital, ya que este último método no presenta esa esencia que poseen mano y mente.

Incluso señala que el ordenador crea una distancia entre autor y el objeto, mientras que a mano se crea esa conexión “háptica” [2] con el objeto o el espacio. El dibujo a mano, desde este punto de vista, juega un papel esencial en el proceso de ideación, creando esa íntima relación no solo a través de la mano como afirma Pallasmaa, sino también mediante la mirada, la visión y el cerebro en su proceso de interpretación de la información, de esos estímulos que llegan hasta nosotros.

*“Un arquitecto es un artista en la creación de espacios, ningún software logrará representar las ideas con la habilidad artística y calidad del trazo del diseñador. La calidez del dibujo y la posibilidad de plasmar las ideas en cualquier momento, superficie o lugar, solo la puede realizar la mano humana.”* [3]

De manera similar sostiene Verónica Rossado. En este sentido y donde más se puede desarrollar este concepto es en los ya mencionados cuadernos de viaje, que nos aportan la mirada propia del autor, diferenciándolos totalmente de una simple captura fotográfica.

Este aspecto lo comparten a su vez los dibujos de análisis. Imaginemos el caso de una fotografía tomada de un lugar donde se pretende realizar un proyecto arquitectónico.

Esta imagen obtenida a través de nuestra cámara representará exactamente lo que nuestros ojos ven, pudiéndola modificar posteriormente incluso aportándole anotaciones y dibujos personales a través de la tecnología, ya sea el móvil, el mismo ordenador, una tablet, etc.

A través del dibujo a mano, ese primer paso de obtener la imagen, ya pasa por un filtro totalmente personal donde solo se representa aquello que nos interesa y a nuestra manera, no se busca imitar la

realidad. Además, todas esas anotaciones en tablet realizadas a posteriori se pueden entender como a mano, ya que la tecnología, en este caso, nos sirve como un medio para realizar todo tipo de trazos, colores o grafismos con un solo instrumento, como una herramienta que la mano domina.

Coinciden con todo este pensamiento Jorge Llopis, Manuel Giménez y Hugo Barros en “El boceto arquitectónico en la era digital” [4] donde se vuelve a mencionar esa ambigüedad que presenta el boceto manual.

En dicha publicación afirman que los arquitectos y estudiantes de grado de las últimas generaciones acostumbrados a la “moderna cultura visual” no llegamos a comprender el valor del dibujo en la era predigital. Dibujos que incitaban a toda una búsqueda mental y creativa, a ese repetir una y otra vez el dibujo para hallar la respuesta. El dibujo permanece en continua modificación y transformación, dando lugar a un gesto manual como expresión del pensamiento y la creatividad. Se podrían señalar a su vez ciertas efectos o consecuencias producidos directamente por la aplicación de la tecnología en el desarrollo proyectual. El aumento y la evolución de todo tipo de programas que se desarrollan en los nuevos tiempos, sumado a que poco a poco son más accesibles para los arquitectos de manera que cualquier puede disponer de ellos, da lugar a una dependencia cada vez mayor de los cálculos matemáticos propios de cada sistema y programa.

Y, simultáneamente, estamos renunciando gradualmente al empleo de la mano alzada al ordenador ser incapaz de reconocer ese trazo tal y como lo hace la mente y el arquitecto.

¿Qué sería por ejemplo de los trazos de ideación de Frank Gehry? ¿Cómo hubiera desarrollado cada una de sus obras? ¿Debe renunciar a su trazo? Las formas orgánicas producidas por su mente se



encuentran estrechamente ligadas al movimiento de su mano, no pueden ser dibujadas directamente en la pantalla digital, sino con posterioridad.

Un caso similar es Notre Dame du Haut de Le Corbusier, analizada en el apartado de ideación. Esa reflexión que realiza de su trazo y que da lugar al característico muro de la obra final no habría tenido lugar si el proyecto se hubiera desarrollado en ordenador.

Le Corbusier parece querer evidenciar cómo la actividad creativa no surge a partir de una avanzada tecnología, sino que esta tiene lugar a través de un medio de contacto directo, la mano y el lápiz.

Incluso la misma Ópera de Sidney, donde las complicaciones gráficas y de representación pasaron a formar parte del propio proceso creativo, adaptando la forma del edificio aquello que se podía representar en el papel.

*“De la mano nacen las más expresivas reacciones que tienen su origen en un mundo íntimo, orgánico. En el dibujo se*



Fig 32. Fotografía de Norman Foster en su proceso de dibujo, desarrollando su pensamiento

*transparenta todo el cuerpo (...). La mano está más o menos oculta en todas las formas construidas y reencontramos sus efectos como huellas remotas de ella, en todo lo formado.”* [5]

Si lo comparamos con la pintura, un arquitecto es siempre un artista de la creación de espacios. Nunca aparecerá ningún programa capaz de alcanzar la habilidad artística y calidad del propio diseñador.

La cercanía que presenta el dibujo y la capacidad de representar los pensamientos e ideas en cualquier momento, es algo que está directamente ligado al empleo de la mano como herramienta.

*“A pesar de creer que la cultura digital llevará inevitablemente a nuevos modos de representación y de transmisión de la información acerca de cómo construir, la arquitectura se piensa siempre desde el dibujo... El arquitecto siempre hará uso del ‘rasguño’, de los croquis, de los apuntes espontáneos, que adelantan lo que un edificio puede ser.”* [6]

En este sentido, sin infravalorar la capacidad de la tecnología en el diseño arquitectónico, es esencial o, dicho de otra manera, necesario que la capacidad

expresiva de un autor no esté limitada por el entorno digital.

En resumen, el boceto da lugar a ese ir y venir en proceso de desarrollo proyectual mencionado en la fase de ideación arquitectónica, partiendo del interior del arquitecto, trazando sus ideas en el papel para interiorizarlas y reflexionar sobre ellas.

El dibujo está en constante transformación, producto del análisis o de la propia creatividad del arquitecto, conllevando una reflexión personal e interior, dando lugar a ese gesto manual como expresión corporal de la mente.

Se podría concluir esta primera parte de acumulación de opiniones sobre las ventajas de la mano frente a la tecnología afirmando que la mano es una herramienta del pensamiento para dar lugar a imágenes, ideas, como respuesta a los estímulos corporales. De modo que digital se reduciría a un recurso práctico capaz de generar conocimiento y rapidez en el proceso de expresión.

*“La actividad más profunda de todas es la de dibujar. Y la que más te exige. Es cuando dibujo cuando me lamento de las semanas, los años, quizás, que he desaprovechado (...) Casi todos los artistas pueden dibujar cuando descubren algo. Pero dibujar a fin de descubrir, ese es un proceso divino; es encontrar el efecto y la causa.*

*Dibujar es conocer con la mano: tener la prueba que pedía el apóstol Tomás. De la mente del artista, vía el lápiz o la pluma, sale una prueba de que el mundo es sólido, material. Pero esta prueba nunca resulta conocida.*

*...el dibujo es mucho más que una asignatura que se enseña en las escuelas de arte, o un tipo de objeto por el que los coleccionistas empezaron a interesarse en el siglo XVII; el dibujo es tan fundamental para la energía que nos hace humanos como el canto o la danza. Un gran dibujo — aunque solo sea de una mano o de una espalda, de unas formas que hemos visto miles de veces antes— es como el mapa de una isla recién descubierta. Salvo que es mucho más fácil leer un dibujo que un mapa; frente a un dibujo, los cinco sentidos se convierten en agrimensores”* [7]



## III.2. La digitalización del arquitecto

En las últimas décadas, la introducción de la tecnología en la arquitectura ha dado lugar a una gran transformación. El potencial que presenta este medio ha modificado la manera en la que se representa, dando lugar a nuevas imágenes extremadamente realistas de edificios que ni siquiera existen en la realidad.

Se busca a través de este mundo virtual el llevar a cabo la obra arquitectónica, aprovechándose de las grandes ventajas que su empleo conlleva, sobre todo esa capacidad de interactuar con aquello representado, algo imposible para el dibujo manual. Estos “objetos virtuales” son realmente fáciles de manipular desde la pantalla, pudiendo escalarlos, girarlos, modificarlos y observarlos desde cualquier punto de vista, incluso superando a las posibilidades de la realidad.

A lo que en mayor parte afecta este uso de la tecnología es en el desarrollo de los espacios tridimensionales, con los que nos permiten ensayar y experimentar para poder tomar decisiones sobre nuestra obra sin tener que esperar que esta se encuentre en una fase más avanzada.

*“En resumen, nos permite maximizar las funciones descritas del boceto: re-pensar la obra para enriquecerla y enfrentarnos a lo material (implícito en su naturaleza plástica a pesar de su virtualidad).” [8]*

Los nuevos medios otorgan al arquitecto la posibilidad de experimentar con formas con las que anteriormente solo se podía imaginar, afectando directamente a la fase de concepción del proyecto, ampliando el abanico mucho más allá de los límites del dibujo manual. Antes hemos mencionado esa mayor accesibilidad que presenta este tipo de tecnología y que con ello conlleva una mayor dependencia de los cálculos y leyes matemáticas como consecuencia. Esto, a su vez, y sumado a la capacidad de interactuar tridimensionalmente, ha dado lugar a la aparición de esa nueva arquitectura caracterizada por formas orgánicas y curvas cuyo control era impensable con el medio manual.

Grandes figuras de la arquitectura como lo son Zaha Hadid o el mismo Frank Gehry, que ya hemos mencionado, a pesar de emplear en su proceso de ideación, en su croquis, la mano como creadora de esas formas armónicas y curvas, son capaces de traspasarlas a la realidad a través de la tecnología y sin ella, su ideación se mantendría siempre en el mundo abstracto, sin evolucionar al tangible.

Sin estas herramientas edificios tales como el Guggenheim de Bilbao, el Dongdaemun Design Plaza de Zaha Hadid o incluso sin ir muy lejos, las mismas obras de la Sagrada Familia, nunca se podrían haber ideado y mucho menos construido. Alejándonos de sus capacidades de manipulación virtual que ya suponen una evolución en el diseño arquitectónico, nos centraremos ahora en su capacidad gráfica y cómo esta afecta a las diferentes tipologías de dibujo planteadas en este estudio.

Como artista creativo, un arquitecto utilizará cualquier material o herramienta de la que disponga para expresar sus ideas, ya sea a lápiz o mediante la tecnología, empleará aquel medio que le permita traspasar su imaginación a la realidad.

Es así que, en este sentido, podemos entender la tecnología como una mejora de nuestra capacidad gráfica. La función que presenta por ejemplo el zoom nos permite alcanzar puntos de detalle que hasta ahora parecían imposibles. Incluso afectando a la necesidad de rehacer un dibujo por cualquier aspecto que queramos cambiar o modificar en este, evitando el volver a representarlo por un pequeño detalle. Es decir, evita ese dibujo de replanteo, los llamados “dibujos de exploración” [9] según Jose María Lapuerta.

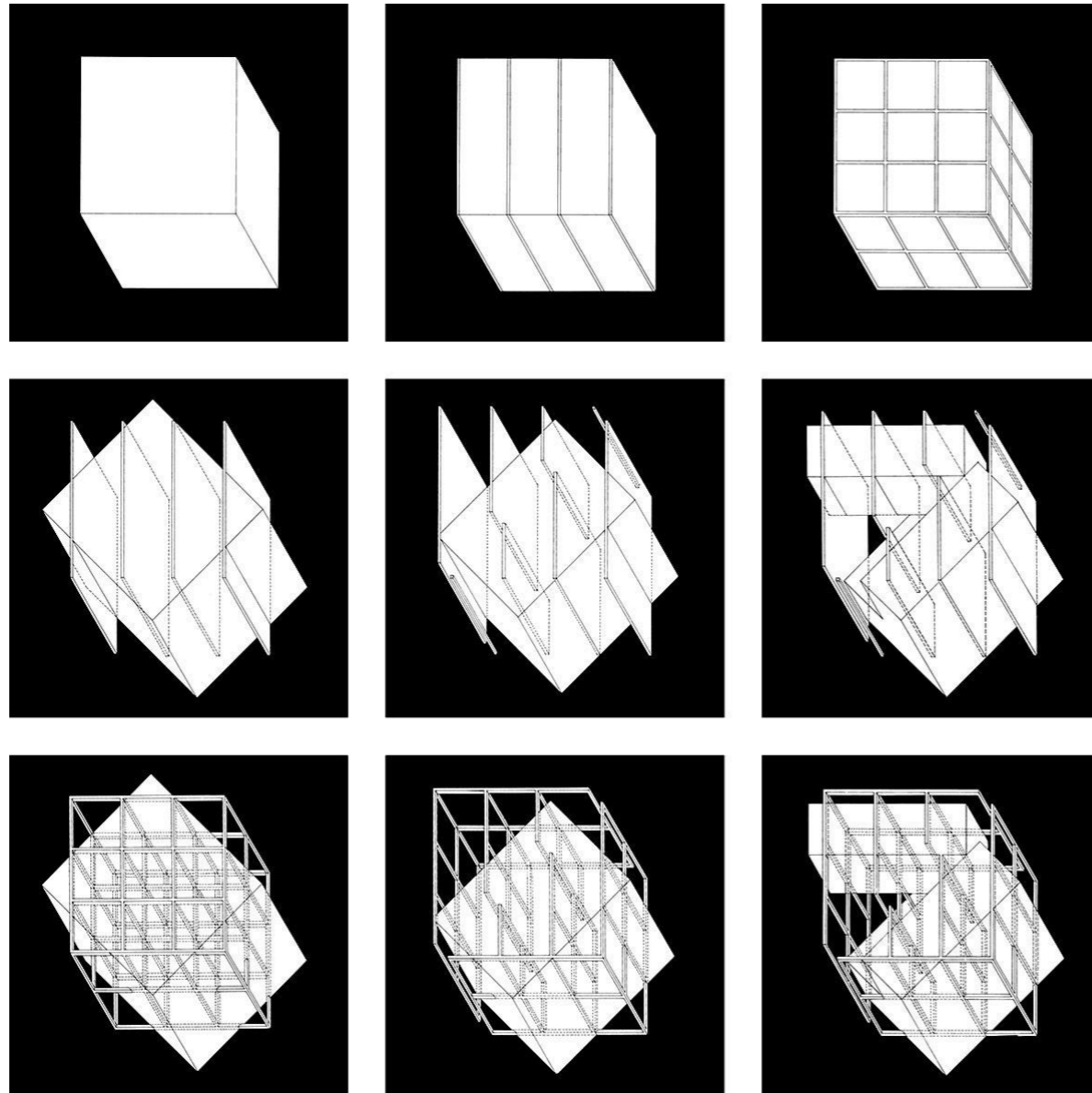
Las imágenes digitales consiguen destacar determinados valores o cualidades del edificio a través de representaciones “perfectas”. Se puede decir que la arquitectura ha sufrido una gran evolución, aportándonos estas nuevas herramientas de representación.



*“Arquitectura, la matemática y la informática se han dado la mano y la tecnología se ha convertido en un atractivo desafío que permite concebir, conceptualizar, generar y desarrollar, analizar, evaluar, sintetizar, compartir, presentar y discutir ideas de diseño que provocan una nueva organización de formas y espacios arquitectónicos.” [10]*

La tecnología no permite tanto modificar y manipular un objeto tridimensional a nuestro parecer como realizar el mismo ejercicio con lo bidimensional, aumentando su calidad y detalle a la vez que se aligera el proceso de modificación o reconstrucción de este. Todo ello sin mencionar la facilidad que nos aporta a la hora de búsqueda de información que podamos introducir directamente en el proceso de ideación mediante escáner o fotografía.

Fig 33. Fotografía de dos personas contrapuestas, a la izquierda usando la herramienta de dibujo a mano y a la derecha la herramienta digital



*“De este modo, el ordenador se usa como un utensilio para analizar fenómenos físicos interactivos e incluso hipotéticos que puedan afectar al espacio tridimensional; permite que acontecimientos impredecibles surjan imprevisiblemente como formas, eludiendo así las consecuencias arquitectónicas de la composición formal o las reglas de organización impuestas desde el exterior.”<sup>[11]</sup>*

Fig 34. PETER EISENMAN. Concepto de La Casa III con una serie de situaciones superpuestas resultantes de la penetración de un cubo por dos cuadrados más pequeños, uno de los cuales está girado por 45 grados.

El empleo del escáner permite introducir todo el trabajo de dibujo realizado en la pantalla informática de modo que podamos trabajar con este sin tener que volver a plantearlo ni redibujarlo, acelerando el proceso de evolución proyectual. Sin embargo, esto choca con los procesos que describen los maestros de la arquitectura de dibujar una imagen tantas veces sea necesaria de forma que se produce esa búsqueda personal arquitectónica, basada en muchas ocasiones en esa ambigüedad gráfica, que pasa a ser una simplificación y esquematización.

A lo que me refiero es a la pérdida de aquello de lo que hemos hablado del dibujo de ideación, la necesidad de redibujar una y otra vez esa misma imagen para explorar nuestras propias capacidades de imaginación y creación en búsqueda de una respuesta.

A pesar de que, por un lado, como he comentado, la introducción de imágenes o incluso bocetos a la pantalla por medio de diferentes medios, ya sea escáner o fotografía, supone una pérdida de capacidad expresiva, por otro puede suponer un campo de gran interés.

El hecho de poder introducir cualquier elemento, ya sea cercano al proyecto, como fotografías del entorno, bocetos o anotaciones previas y que se puedan modificar y manipular por medio de las tecnologías, incluso imágenes que nos puedan servir de inspiración directa como procesos de crecimiento biológico o de cualquier otra disciplina, introduce en el desarrollo proyectual un matiz con un gran potencial que hasta el desarrollo de la tecnología nunca se había dado.

*“Los programas de ordenador nos permiten contemplar posibles analogías que se pueden trasladar a la arquitectura desde otros sistemas más dinámicos, como las propiedades de los líquidos y los cristales, los impulsos de la energía, las ondas de radar y radio, y las armonías musicales. Nuestro trabajo es un progresivo intento de descubrir la posibilidad de*

*una arquitectura que haga realidad su proceso de generación en el propio objeto tridimensional.”<sup>[11]</sup>*

Estas palabras de Peter Eisenman describen perfectamente su arquitectura, la cual se encuentra fuera de toda disciplina clásica e incluye elementos de todo tipo de disciplinas ajenas a la arquitectura de modo que el ordenador sí que cumple una función importante en el proceso creativo.

El arquitecto destaca a su vez esa capacidad de la tecnología, ya mencionada, para manipular virtualmente cualquier tipo de elemento de modo que se pueda desarrollar en su totalidad como elemento creador de arquitectura.

### III.3. Entre el mundo digital y el mundo manual

Una vez planteados ambos bandos de esta cuestión que surge en la actualidad, ¿la tecnología dará lugar a un cambio histórico en la ideación del proyecto arquitectónico?

Observando la situación y planteadas las diferentes opiniones de profesionales, incluso teniendo en cuenta ejemplos de que el empleo de la tecnología se ha asentado definitivamente en sus proyectos, podríamos afirmarlo sin ninguna duda. En cuestiones referentes a la creación arquitectónica, el soporte virtual posee numerosas ventajas sobre el manual. La pantalla permite trabajar fácilmente con lo creado, con una mayor versatilidad de lo que ofrecen los planos fijos del papel. Hace posible la representación de nuevos objetos arquitectónicos, por muy complicados que estos resulten.

Esto no implica que a partir de ahora la arquitectura se reduzca únicamente a esas formas complejas y matemáticas comentadas, sino que más bien, se ha abierto esa puerta anteriormente cerrada ante la imposibilidad de llevar a cabo aquello que no podía ni representarse. La tecnología permite dar respuesta a esas cuestiones emergentes, en cuanto a la organización de formas y espacios.

La incorporación de la tecnología en el proceso de creación e ideación arquitectónica, al igual que en la representación de esta, aumenta las posibilidades de manipulación y concepción de una gran cantidad de información, lo que conlleva a su vez un aumento de creatividad.

Tampoco se puede obviar el hecho de que el ordenador ha producido un antes y después en el uso, formas y técnicas arquitectónicas, comparable con la revolución a la que dio lugar el sistema de proyección perspectiva. Nos encontramos ante un cambio significativo que abarca tanto la forma de dibujar en la arquitectura como la propia concepción del objeto e idea proyectual.

Pero, ¿realmente el papel perderá su puesto primordial como medio de comunicación y expresión gráfica? Si bien resulta inevitable que el

ordenador y la tecnología generen nuevas formas de representación y transmisión de información en la ideación del objeto arquitectónico, la arquitectura, de una manera u otra, siempre será iniciada y concebida desde el dibujo.

El dibujo es un recurso privilegiado en el proceso creativo, que permite una conexión totalmente directa entre mente y mano, constituyendo la esencia de la producción arquitectónica.

Resulta totalmente fundamental y necesario para el arquitecto comunicar y transmitir sus pensamientos e ideas generados a raíz de su propia percepción y reflexión, filtrando todo tipo de información procedente del mundo tangible.

Se podría decir, de manera general, que la expresividad que aporta un boceto realizado a través de una pantalla se encuentra aún muy alejado de la que posee el dibujo a mano alzada.

De hecho, actualmente, a pesar de los numerosos avances tecnológicos, se sigue dando rienda suelta a ese trazo totalmente abstracto del dibujo a mano, fruto de ese primer chispazo de creatividad de la idea arquitectónica, manteniendo inquebrantable su propio estilo.

Un estudio realizado por Zafer Bilda y Halime Demirkan [12] evaluó los diferentes medios y métodos de expresión en la fase de ideación arquitectónica entre diferentes sujetos. Los resultados evidenciaron que los métodos manuales, el dibujo, mantenían cierta ventaja sobre los digitales en referencia a la percepción de ciertas circunstancias espaciales, creación de alternativas a base de esa prueba y error que hemos mencionado en el estudio y percepción personal de los diferentes problemas sugeridos.

El empleo del ordenador en el estudio se redujo a un mero apoyo en la fase conceptual, de modo que los individuos sujetos al estudio empleaban en más medida la tecnología en el apartado de comunicación del proyecto ya que les permitía una mayor manipulación volumétrica y compositiva.

DIGITALES	ETAPA	MANUALES
REPRESENTACIÓN con herramientas digitales ofrece una buena calidad gráfica	PENSAMIENTO GRÁFICO	El dibujo a mano alzada desarrolla la capacidad de OBSERVAR a detalle. DIBUJAR lo que se OBSERVA permite al diseñador almacenar las ideas en su memoria (gnosis, que después influye en sus propuestas). La REPRESENTACIÓN de una imagen en papel es directa y vincula la percepción y claridad mental con el desarrollo de la habilidad manual
Complementa la comprensión en tres dimensiones y su aprovechamiento en las primeras etapas del diseño	GENERACIÓN DE IDEAS	Se dejan elementos indefinidos en el boceto, esto permite evolucionar la idea del diseñador Genera conocimiento al ejercitar la reflexión visual y espacial del diseñador
Mayor facilidad para manejar los elementos de un DIAGRAMA		PENSAR dibujando permite que surjan soluciones alternativas de manera fluida relacionando la diversidad de variables (orientación, partido, emplazamiento, etc.)
El gráfico realizado puede ser útil para siguientes etapas de diseño, como la generación de plantas o despiece de algún elemento		Ayuda a desarrollar habilidades plásticas como el manejo de forma, composición, color, etc.
El manejo del dibujo en el espacio virtual y su manipulación permiten detectar más detalles gráficos		La realización de bocetos, permite al diseñador continuar la búsqueda creativa con mayor libertad
Se requiere trabajar más sobre el desarrollo del pensamiento gráfico, para que el uso de medios digitales vayan más allá de la representación visual y se transformen en una extensión de la creatividad	CONCEPTUALIZACIÓN	Las herramientas manuales facilitan la abstracción formal de las ideas Las técnicas manuales hacen trabajar el cerebro del diseñador, al pensar y al hacer La realización de gráficos permitan al diseñador desarrollar su imaginación multisensorial, simultánea y sincrónica El trabajo creativo debe darse a través del cuerpo para aportar sensibilidad y estilo propio a las propuestas
Mayor manejo de geometrías complejas	REPRESENTACIÓN TÉCNICA	
Manejo de perspectivas simultáneas y recorridos virtuales		Representación de ideas con facilidad y rapidez, consciente de los detalles de la propuesta
Aplicación y variedad de materiales, texturas y colores como herramientas de pre - visualización final		Permite usar varios sistemas de representación para seleccionar el más adecuado acorde a la propuesta.
Permite la manipulación de la luz para integrarla al diseño desde las primeras aproximaciones		
Se obtienen objetos de estudio más completos para definir aspectos a detalle de diseño		

Fig 35. ALEJANDRO GUZMÁN Y AARÓN RAMÍREZ. Tabla comparativa entre herramientas digitales y manuales en las fases creativas del estudiante de arquitectura. *El desarrollo del "pensamiento gráfico" en el estudiante de arquitectura como parte de su proceso creativo*



Pero, ¿a qué se debe esa superioridad del dibujo a mano a pesar de las innumerables aplicaciones que nos ofrece la tecnología? A mi parecer se reduce esencialmente a la rapidez, fluidez y capacidad de expresión que ofrece el dibujo manual.

Al compararse los dos medios, el dibujo manual mantiene una estrecha relación con su autor mientras que la tecnología puede llegar a resultar fría y automatizada para este. Este hecho, a pesar de resultar algo irrelevante en las fases más avanzadas del proyecto donde ya se ha definido y la tecnología cumple una función más esencial, en la fase de concepción arquitectónica hace que el dibujo se establezca como una herramienta irremplazable como método de grafismo rápido y abstracto, permitiendo continuas modificaciones, dando lugar a propuestas originadas por la fluidez del pensamiento creativo.

Con el empleo de lo virtual, la mano puede llegar a perder su capacidad perceptiva, convirtiéndose la tecnología en este elemento intermedio entre arquitecto y proyecto, que como hemos dicho, resulta frío y ajeno al autor en determinadas ocasiones. Dando lugar a una separación que puede incluso limitar o dificultar el mismo proceso creativo, entre otros motivos, por la misma necesidad del conocimiento o dominio de un determinado programa.

Sobre este mismo aspecto comentan diferentes estudios como el realizado por Tomás Dorta, “¿Virtualidad y creación? El vacío del ordenador en el diseño conceptual”

*“Varios estudios han demostrado la importancia del boceto o el dibujo a mano alzada, cuyas características de ambigüedad, abstracción e imprecisión ayudan al proceso concepción directa, la complejidad de la interfaz-usuario en el modelado 3D se debe al hecho que el ordenador necesita tratar datos abstractos para calcular la representación del modelo 3D. Es necesario introducir estos datos a partir de los comandos que muestran los menús, respetando un sistema geométrico específico que responda con datos especiales. Esto*

*distancia al diseñador del pensamiento cognitivo de creación: no está concentrado en la tarea de diseño, sino en responder a los requerimientos del sistema.” [13]*

Y no solo afecta la obligación de dominar su uso, sino el mismo proceso de activar e iniciar el sistema, esperar la respuesta de este, incluso simples actos como abrir la aplicación o seleccionar una herramienta cualquiera interfieren directamente en nuestro flujo mental, dificultando o ralentizando nuestra creatividad debido a que la concentración del autor recae directamente en la tecnología.

Es por ello que, a pesar de todos los avances tecnológicos, el boceto a mano alzada seguirá prevaleciendo como forma o método de expresión a la hora de iniciar el proceso de creación arquitectónica, debido principalmente a la necesidad de conocimiento técnico mencionada para el empleo de cualquier programa en comparación con el dibujo manual, que prácticamente desde que nacemos hacemos uso de este para canalizar nuestros pensamientos. A todo ello se le suman los costos y disponibilidad más limitada de las tecnologías además de la inmediatez y facilidad del lápiz.

Personalmente, no creo que se pueda llegar a considerar el ordenador como una extensión de la mente en el proceso creativo, al igual que lo es el dibujo. Pero, en cambio, ¿por qué no concebir la tecnología como una extensión del dibujo, como una progresión, tal y como comentaba Peter Cook al inicio de este apartado?

Si bien es cierto que los procesos digitales se alejan y separan totalmente de aquellos en los que la mano está presente, lo es a su vez el hecho de que estas fronteras son cada día más “estrechas”, alejándose de la necesidad de descarte de una respecto a la otra. Existen ejemplos que manifiestan una clara fluidez entre ambos medios de representación, dando lugar a un aumento de capacidades y calidad del ejercicio. Proyectos que presentan esas formas de esta nueva arquitectura, pero que han iniciado su proceso de



Fig 36. Fotografía de un estudio de arquitectura sin un ordenador en toda la sala de trabajo

concepción e ideación a través de la mano del arquitecto.

El dibujo seguirá manteniendo esa capacidad de creación, de impulso primitivo de la mente que se transfiere a la mano, la repetida conexión mente-lápiz en las primeras etapas de la concepción arquitectónica. Posteriormente a esto, entrarán en juego los medios digitales, aportando todos sus recursos y programas para lograr esa continuidad, obviamente teniendo en cuenta la necesidad de conocimiento apropiado de manejo para lograr este cometido.

En resumen, se puede afirmar que los medios digitales han dado lugar a una evolución de la expresión gráfica arquitectónica, permitiendo representar cualquier imagen que aparezca en la

mente del arquitecto en todas las fases del diseño arquitectónico, ya sea mediante bocetos, diagramas, planos o elementos tridimensionales, dando lugar a la posibilidad de integración entre ambos mundos, el digital y el manual.

Podemos decir que en ese ir y venir, explicado en la fase de ideación, entraría en juego la pantalla del ordenador dando lugar a un ciclo “dibujo-interpretación-dibujo-ordenador-dibujo”. Es decir, se puede desarrollar el proyecto hasta cualquier punto, pasando incluso por la fase virtual de modo que eventualmente, si resulta necesario, permite una recuperación de ese apartado manual del que tantas ventajas se han aportado.

Hoy en día, gracias a la evolución y desarrollo digital, cabe destacar la existencia de diferentes





Fig 37. Ejemplo de la similitud entre el dibujo a mano con la actual Tablet digital, incluso con una herramienta similar a un lápiz

sistemas de trabajo que permiten iniciar el boceto de concepción directamente en la pantalla táctil. Este hecho se manifiesta incluso en las aulas de aprendizaje donde se impone la tecnología frente lo manual a la hora de tomar apuntes y concebir información.

Sin restarle valor al ejercicio y práctica sobre papel, da lugar a la posibilidad de ideación, desde sus primeras fases, sobre la pantalla virtual, aportando todas las ventajas y potencias que nos ofrece la tecnología, pero con una metodología similar a los medios tradicionales.

*“The usual medium to sketch and draw has always been some kind of paper on which several types of drawing implements like pen or pencil are used. According to the pigment, the trace may be more or less easily erasable, so corrections can be made, but always within limits and with some effort and time wasting. Besides, to draw in colours or to obtain some effects, an array of pencils must be available and anyway they have to be tended by appropriate sharpening and care. Using pen and ink is even more troublesome, mainly because afterthoughts or errors are not permitted, given the difficulty in erasing (...) So how to combine the freedom of the hand drawing on paper with the commodities provided by computers?”*

*Finally, one of the latest and most important improvements has been the combination of a screen with the sensitive surface of the Tablet (...) But the most important feature of all remains the strong similitude to draw with pencil or pen, conferring the same haptic sensation to the hand, which moves freely and effectively while drawing on this new contrivance. Just as the drawing implements had evolved through the centuries, so the digital tablets should be regarded as a novel drawing medium that can blend the perception and creativity of the freehand drawing on paper with the commodities offered by the computer.”* [14]

Es de este mismo aspecto del que nos habla Gaia Leandri, de la ventaja que supone el empleo de tablets o cualquier otro medio similar en el apartado de ideación y concepción proyectual de modo que

permite la fusión de las ventajas de ambos apartados sin restarle valor al método tradicional.

Dando así un paso por delante o evolución de cualquier programa o software creado hasta la actualidad, tales como CAD o Revit que, a pesar de su capacidad de “perfección” de los trazos permitiendo lograr cualquier imagen arquitectónica de forma detallada y siendo capaces de agilizar los procesos más técnicos, están imposibilitados para esos primeros pasos de concepción arquitectónica donde resulta esencial el contacto de la mano con el medio de representación de forma que pueda manifestarse toda nuestra creatividad abstracta.

*“One of the advantages of drawing on a tablet is the possibility of storing the drawings and its subsequent edition by other software. The tablet is also presented as an instrument capable of establishing a link between the analog and digital. It is able to capture the speed and pressure applied by the stroke (digital pen) approximating the process of inserting data into the computer to the vagueness and ambiguity of the gesture itself of freehand drawing”* [15]

Numerosos autores y profesionales comienzan a considerar este medio como una herramienta capaz de similar las mismas funciones que el lápiz y el papel, admitiendo que al igual que con este, se crea esa conexión mente y mano. A lo que se le suman las capacidades informáticas de búsqueda e integración de información y facilidad en su modificación.

En general, la introducción del ordenador ha dado lugar a una cuestión en el quehacer arquitectónico contemporáneo debido a la aparición de estos instrumentos que dotan de nuevas posibilidades a la arquitectura pero que, a su vez, la aleja de ese método de expresión característico que ha acompañado la historia del ser humano desde las primeras pinturas rupestres realizadas por nuestros antepasados en las paredes de las cuevas.

Se podría decir que la arquitectura contemporánea está experimentando un proceso de transformación y adaptación en las tecnologías emergentes en todo

su proceso proyectual, no solo en el apartado de ideación y concepción tratado en el estudio.

Las mencionadas tablets han producido un aumento en el uso de la tecnología como método de ideación, ya sea porque cada vez resultan más accesibles y fáciles de usar, queda demostrado que se emplean incluso a tempranas edades en las aulas de los colegios e institutos, o por su similitud con el dibujo mano, capaces de imitar esa sensación de dibujo real a lo que se le añaden las cualidades virtuales como ventaja.

Aunque gracias a todo ello hoy en día es posible crear todo tipo de imágenes, objetos tridimensionales, o cualquier otro elemento prácticamente idéntico a lo real, lo cierto es que la demanda del dibujo a mano no se ha visto tan afectada, aspecto que demostraré más adelante en el caso práctico del estudio y que ya cuenta con fundamento gracias a investigaciones como la realizada por Zafer Bilda y Halime Demirkan.<sup>[12]</sup>

Autores como Hugo Barros, Jorge Llopis y Manuel Giménez se mantienen sólidos en su opinión sobre la soberanía del dibujo a mano ya que consideran que este “acompaña el pensamiento, lo moldea y permite su generación”, mientras que el ordenador da como resultado cálculos matemáticos y elimina toda experiencia visual y personal.

Es cierto que, cuando se está dibujando a mano con el papel como medio de soporte, el grado de concentración es mayor, evitando así la necesidad de hacer tantas correcciones en comparación con el uso de la tecnología, abriéndonos ese mundo de prueba y error donde, a través de cada gesto, creamos un nuevo camino a recorrer. Los seres humanos pertenecemos al mundo tangible, al mundo real y dibujar en el papel resulta una experiencia enriquecedora.

En cualquier caso, es el propio arquitecto quien dispone de esa capacidad de elección entre ambos mundos, adaptándose a cada situación, eligiendo aquel medio que mejor le convenga en un

determinado momento, ya sea digital o manual. Al fin y al cabo, el objetivo real de esta parte de nuestra labor como arquitectos es manifestar físicamente nuestra capacidad de ideación en la realidad, no mantenerse firme a una metodología u otra, tal y como afirmaba en un inicio Peter Cook:

*“La técnica digital basada en el dibujo es entendida como una progresión natural más que como una oposición radical.”*

<sup>[1]</sup>

La tecnología se ha instalado en numerosos aspectos de la vida humana, modificando con ello el pensamiento de la sociedad respecto algunas profesiones, y la arquitectura no es una excepción, debiéndose de adaptar a estas nuevas metodologías y concepción.

Desde hace ya varias décadas, se ha promovido con interés el empleo de la tecnología, además de alcanzar impresionantes avances en cuanto a la capacidad de creación e ideación a través de los medios tecnológicos, sin embargo, aquella necesidad de igualar e imitar al método tradicional aún está muy lejos de finalizar debido a la cantidad de particularidades que presenta el boceto, es decir, los diferentes tipos de trazo, ambigüedad, lo conexión a la que da lugar, etc.

De tal manera se ha dado lugar a un debate sobre las diferentes ventajas y desventajas que presentan ambos mundos de representación, teniendo siempre en cuenta la irrefutable aportación y potencial que presenta la tecnología como herramienta de mejora, tanto en la proyección como en la representación arquitectónica.

En este estudio, dicha discusión se orienta más en el sentido de las posibilidades de interacción que presentan ambos medios de concepción y su aportación en las primeras fases del proyecto. En este sentido, se puede afirmar que el boceto sigue y seguirá siendo fundamental en el proceso de producción arquitectónica debido a su condición manual.

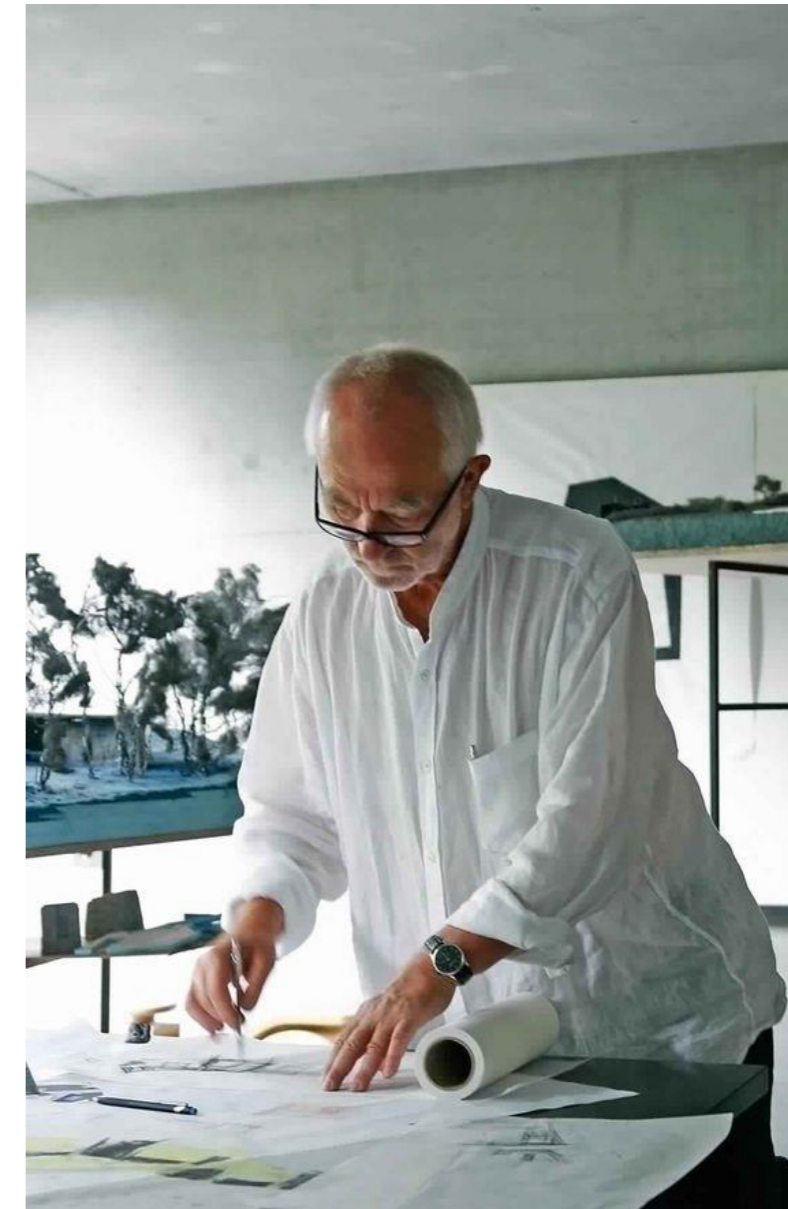


Fig 38. Imagen de Peter Zumthor dibujando en su estudio

No solo por razones nostálgicas, como mencionan algunos autores defensores del empleo de las herramientas digitales, los cuales sostienen que la tecnología nos permite hacer “mas” y “mejor”, siendo realmente “mas” y “de otra manera”<sup>[4]</sup>, sino más por sus propias capacidades internas que hemos mencionado repetidas veces. El dibujo es capaz de estimular y apoyar a la creatividad, concepción y expresividad, no solo de arquitectos, sino de cualquier persona que coja un lápiz, pluma o bolígrafo y exprese sus ideas, como numerosos estudios lo demuestran. Por otro lado, donde realmente destaca lo digital, es en la precisión, el detalle y los modelos tridimensionales aptos para cualquier tipo de manipulación a un punto nunca antes visto por el método tradicional. Pero, por qué centrarnos en las ventajas que representa uno respecto al otro, por qué no emplearlos como un solo método que dé lugar a una partitura en la que

el arquitecto pueda desarrollar todo tipo de armonías. Es así que, el desarrollo de la tecnología táctil, siendo esta capaz de captar el movimiento de la mano del artista, permite combinar la manifestación corporal de la creatividad, característico del mundo manual, con el mundo virtual, abriendo así ese abanico de nuevas posibilidades representativas que hemos mencionado en el estudio.

¿Realmente el desarrollo tecnológico llegará a sustituir algún día todos estos aspectos manuales?

Bien, se puede entender como que la principal intención de la tecnología es disipar o destruir esas barreras entre lo real y virtual, de manera que, traduciendo este aspecto a nuestro ámbito de estudio, da como resultado la búsqueda de una especie de “emulador” de los procedimientos del trabajo tradicional, brindando a su vez nuevas posibilidades y ventajas.

Su elección dependerá pues de los diferentes contextos y las demandas que pueda realizar de forma más eficaz y creativa en comparación con método manual, teniendo en cuenta el empleo de este último como base de funcionamiento.

Es por ello que, a pesar de los nuevos avances tecnológicos, el boceto a mano tiene clara tendencia a permanecer en la arquitectura como medio de expresión gráfico para iniciar el proceso de ideación proyectual. Por la simple razón de que estos intentan imitarlo, evidenciando así cierta superioridad con la que actualmente no cuenta lo virtual.

A esto se le suman los diversos inconvenientes anteriormente mencionados, como la necesidad de conocimiento sobre cómo utilizar un cierto programa, los costos o la misma disponibilidad de los diferentes equipos informáticos.

De modo que, hasta que la tecnología no sea capaz de exteriorizar de forma rápida y fluida la mente del arquitecto de manera similar a lo que consigue el boceto en términos de creatividad, el mundo del dibujo manual siempre estará un paso por delante del mundo virtual.

- [1] Jerez, F. (2010). Conversando con... Peter Cook. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, (16), 34-43.
- [2] Pallasmaa, J., & Puente, J. (2012). *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- [3] Espinoza, V. P. R. (2017). La Importancia del Dibujo en la Formación del Arquitecto: Equilibrio entre el diseño digital y el analógico. In *XXI Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*.
- [4] Llopis Verdú, J., Giménez Ribera, M., & Barros da Rocha e Costa, H. A. (2013). El boceto arquitectónico en la era digital. *Arquiteturarevista*, 9(2), 143-152.
- [5] Navarro, J. (2007). Una caja de resonancia. Girona: Col. legi d'Arquitectes de Catalunya, Demarcació de Girona.
- [6] Massad, F. (2017, abril 2). *Rafael Moneo: «La arquitectura se piensa siempre desde el dibujo»*. ABC.es. [https://www.abc.es/cultura/cultural/abci-rafael-moneo-arquitectura-piensa-siempre-desde-dibujo-201704020050\\_noticia.html](https://www.abc.es/cultura/cultural/abci-rafael-moneo-arquitectura-piensa-siempre-desde-dibujo-201704020050_noticia.html)
- [7] Berger, J. (2014). *Sobre el dibujo*. Gustavo Gili.
- [8] Bueso, M. B. (2008). El boceto digital. De la idea a la creación. In *Diálogos urbanos: Confluencias entre arte y ciudad* (pp. 101-110). Centro de Investigación Arte y Entorno.
- [9] Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura. [Scintilla divinitatis].
- [10] Bohórquez-Rueda, J. A., Montañez-Moreno, M. P., & Sánchez-Ávila, W. L. (2020). El dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1), 107-117.
- [11] Sainz Avia, J. (1994). Pliegues generativos: el ordenador en el estudio de Eisenman. *Arquitectura Viva*, (39), 100-101.
- [12] Bilda, Z., & Demirkan, H. (2003). An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media. *Design studies*, 24(1), 27-50.
- [13] Dorta, T. (2006). ¿Virtualidad y creación? El vacío del ordenador en el diseño conceptual. *Temas de disseny*, (23), 163-173.
- [14] Leandri, G. (2022). *Freehand digital drawing: a boost to creative design. The observer's eye and the draftsman brain* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- [15] Vizioli, S. H. T., Castral, P. C., & Lancha, J. J. (2011). Freehand drawing and digital representation: a discussion in the architectonic projective process. In *IV jornadas internacionales sobre investigación en arquitectura y urbanismo: Valencia 1, 2, 3 junio 2011*.





## Metodología

Como estudio adjunto al caso teórico en este trabajo se realiza un análisis práctico del dibujo a mano en la asignatura de proyectos y su incidencia en el desarrollo de este de forma que se obtienen conclusiones sobre su empleo e influencia en la era digital. Para esta investigación se ha empleado un método empírico de observación, revisión de documentos y encuestas. Para el procesamiento de los diferentes datos obtenidos y analizar e interpretar la información resultante del estudio se hace uso de diferentes estadísticas matemáticas y esquemas. La intención principal del estudio consiste en analizar el empleo del dibujo a mano frente a la tecnología entre los diferentes estudiantes de arquitectura de diversas universidades del país, así como diversos perfiles profesionales. La investigación se divide pues en dos apartados. En primer lugar, se realizará un estudio de los diferentes cuadernos de trabajo realizados durante el curso 2022-2023 por los alumnos que han cursado en el Laboratorio H la asignatura de Proyectos 5 del Grado en Fundamentos de la Arquitectura en la Universitat

Poltécnica de València. En este análisis se compararán diferentes perfiles de estudiantes y su proceso de ideación arquitectónica, tanto de manera individual como colectiva, manifestando así los diferentes apartados explicados en el estudio teórico además de obtener conclusiones sobre el empleo de la tecnología frente el método tradicional en la formación del arquitecto.

Una segunda parte se compondrá de una encuesta realizada tanto a estudiantes como a arquitectos profesionales con el propósito de conocer qué tan conscientes están del papel que cumple tanto la creatividad como el empleo del dibujo manual en las primeras fases del proyecto arquitectónico. A su vez se realizan diferentes preguntas sobre el empleo de la tecnología en dicha fase. De esta manera, se comparan los diferentes resultados entre alumnos y profesionales, comprobando así el efecto que genera el mundo real en la concepción que el arquitecto posee sobre el empleo del dibujo a mano y si el interés por este se ha reducido con el desarrollo de las técnicas digitales.



Fig 39. Fotografía de un aula de trabajo de arquitectura antes del desarrollo tecnológico.

## Estudio de casos. Cuadernos de trabajo

Se dará inicio al caso práctico mediante el análisis y evaluación de los cuadernos de dibujo realizados en el curso 2022-2023 en la asignatura de Proyectos 5. A continuación se expondrá parte del material empleado en el estudio, aquel que haya resultado más interesante para incluir en la presentación y añadir ciertos comentarios.

Como resumen y contextualización para este estudio, el curso académico impartido por el profesor José Durán Fernández propuso como objeto principal de análisis la futura “Línea 11” del Tranvía en la ciudad de Valencia, desde la dársena norte del Puerto de Valencia hasta la Avenida de la Plata, la cual fue dividida en 7 nodos diferentes donde los alumnos debían de intervenir a elección propia de modo que se implantaran arquitecturas híbridas de alojamiento no familiar, vivienda social. De esta manera el ejercicio académico se dividió en tres fases de actuación repartidas entre los dos cuatrimestres académicos.

Una primera fase, denominada “Fase 0”, desarrollada durante el primer cuatrimestre, tenía como objetivo el análisis proactivo de los diferentes problemas y oportunidades con los que contaba el área de actuación y desarrollo estratégico de posibles soluciones y planteamientos programáticos. Esta fase se desarrolló mediante el trabajo en equipo de dos grupos simultáneamente, cada uno de ellos formado por 2-3 alumnos que trabajarían todo el ámbito de actuación.

En este mismo cuatrimestre, una vez entregado el análisis y propuesta de actuación para toda la “Línea 11”, se desarrollaría la “Fase 1”, donde cada grupo formado por 2-3 alumnos debía desarrollar un proyecto a nivel urbano de uno de los siete nodos con los que contaba la nueva línea de tranvía. En dicha fase se debía de desarrollar a un nivel más detallado la intervención propuesta previamente, de modo que se definieran usos, volúmenes, redes de movilidad y su relación con el entorno, no solo de

los bloques de viviendas híbridos, sino todo equipamiento propuesto asociado al alojamiento y el espacio público circundante dentro del área de intervención establecida por el grupo.

Una vez finalizada la primera parte del curso académico, ya en el segundo cuatrimestre, dio inicio la “Fase 2”, donde, de manera individual, cada alumno debía de escoger uno de los bloques de viviendas propuestos por el equipo y definir desde la inserción del edificio en el entorno urbano, pasando por la definición tipológica y sistema de agrupación, sistema estructural hasta concluir con la escala de detalle y la sintaxis constructiva del edificio.

Durante todo el proceso se pidió a los alumnos que desarrollaran un cuaderno de trabajo, entendiendo como tal no un cuaderno de dibujo tradicional, similar a los “cuadernos de viaje” explicados en el apartado teórico de la investigación, sino como un conjunto de láminas que representaran las distintas fases de evolución del ejercicio. Sin ninguna obligación de realizarlo a mano o digitalmente, cada alumno debía de escoger el método más adecuado a su forma de trabajo.

A continuación, se muestran ejemplos de los diferentes casos de estudio, tanto de la primera fase de trabajo en grupo como de trabajo individual, donde se emplea tanto de dibujo a mano, dibujo digital o ambos instrumentos simultáneamente durante las fases de ideación de los diferentes proyectos propuestos por los alumnos.

Posteriormente se realizará una evaluación tanto de la fase colectiva como la individual, observando y analizando los diferentes efectos generados por la modificación del método de trabajo de los alumnos al trabajar como parte de un equipo. A su vez se comentarán diferentes casos que han resultado más interesantes en la investigación al manifestarse varios aspectos

mencionados en el Capítulo III del estudio teórico, “La aportación informática. Entre el trazo a mano y el clic digital”.

Aunque los resultados de la investigación no pueden ser catalogados como concluyentes ni permiten la generalización ya que los casos estudiados no son suficientes, sí que podemos hacernos una idea de la situación actual de la discusión que existe entre tecnología y dibujo a mano en la ideación arquitectónica a través de un caso real como lo es un aula de enseñanza de arquitectura, donde los alumnos emplean todo tipo de técnicas y metodologías para elaborar un proyecto arquitectónico.

Fig 40. Ejemplo de un cuaderno de trabajo / viaje de un arquitecto profesional





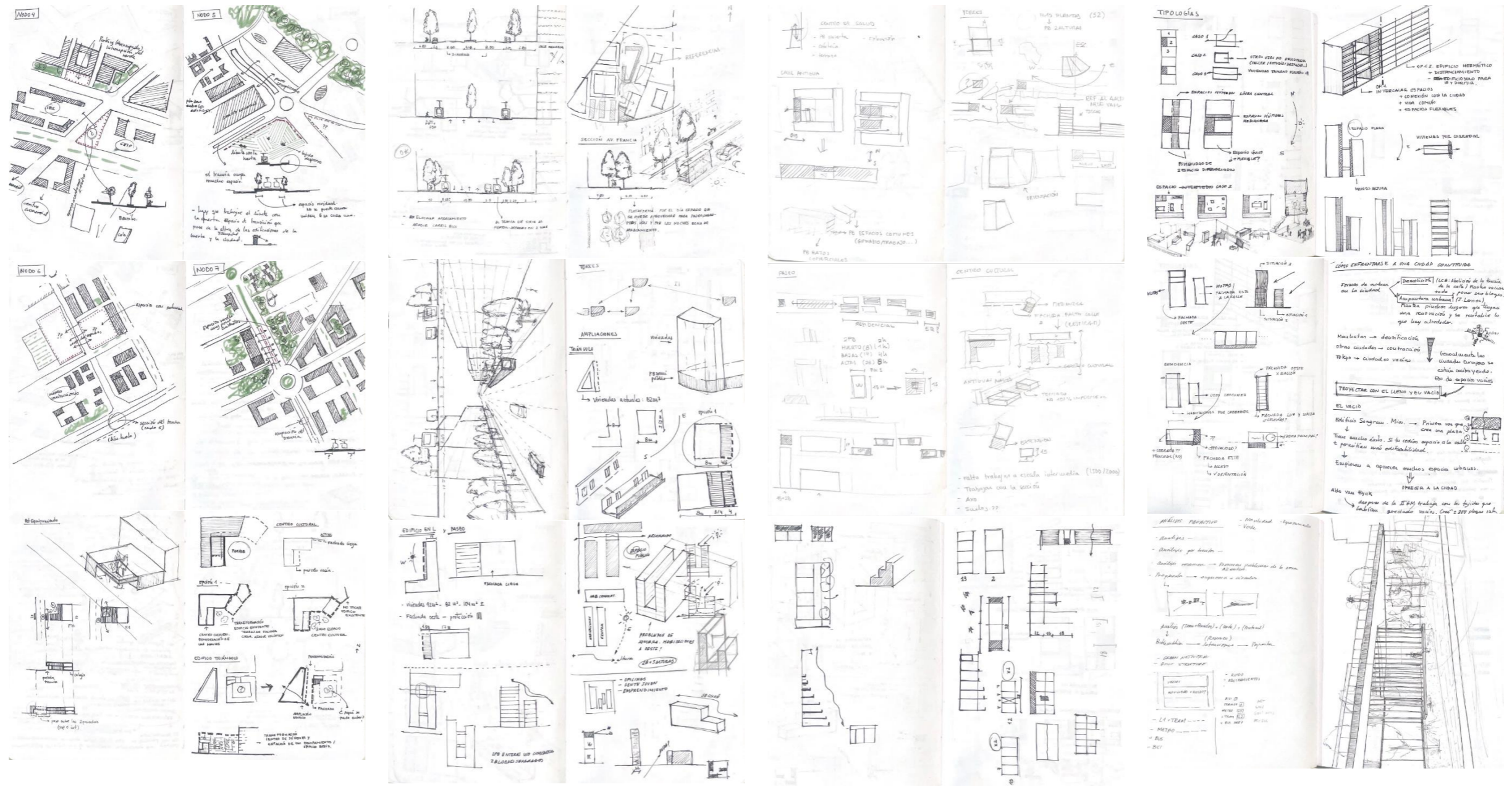


Fig 41. Ejemplo de un cuaderno de en grupo elaborado durante la "Fase 1"





## Resultados y discusión

Una vez analizado el material del que se disponía, un total de 24 cuadernos de trabajo, 9 grupales y 15 individuales, elaborados por los alumnos de la Facultad de Arquitectura de Valencia, se obtuvieron datos diversos y variados.

En primer lugar, se realizó el recuento de los alumnos que habían empleado el medio digital o método tradicional durante el proceso de ideación de las diferentes propuestas arquitectónicas que ofrecieron resultados semejantes a los obtenidos por Zafer Bilda y Halime Demirkan [1]. Así pues, se observa que, durante la “Fase 1” del ejercicio (Fig. 38), al tratarse de un ámbito de trabajo colectivo, el uso de ordenador y tecnología presenta un porcentaje de empleo superior al del boceto a mano (55,5%). Sin embargo, en la “Fase 2” (Fig. 38), donde cada alumno debía de trabajar de manera más individual y personal, el dibujo a mano (60%) se impuso frente a la tecnología.

Dichos resultados permiten identificar la importancia del boceto manual como medio de expresión de ideas y pensamientos como se ha repetido numerosas veces en el apartado teórico de la investigación. A través de este se establece una especie de “monólogo” entre mente y mano con el que el alumno manifiesta su creatividad, de forma rápida y espontánea, lo que permite a los alumnos

explorar un amplio abanico de ideas de forma eficiente, facilitando así la experimentación.

No se puede negar la poderosa capacidad de comunicación del dibujo a mano durante las etapas iniciales del proyecto, nos permite transmitir las ideas de forma clara y efectiva sin depender de ningún tipo de software o herramienta digital. Entonces, ¿por qué en la primera fase del ejercicio la tecnología contó con un mayor porcentaje de empleo que en el apartado individual? Se puede considerar que la tecnología ha transformado significativamente la forma de trabajo tanto de arquitectos profesionales como estudiantes, aportando numerosas ventajas especialmente en el ámbito de trabajo en equipo. Las herramientas digitales de hoy en día permiten que varias personas trabajen en un mismo proyecto de manera simultánea, lo que facilita la colaboración y comunicación entre los diferentes miembros del equipo. Este hecho, sumado a la aportación que el mundo virtual permite alcanzar mediante la manipulación de objetos y volúmenes virtuales, significativamente esencial a la hora de desarrollar un proyecto urbano, supone una razón totalmente sensata para un mayor empleo de la tecnología en la “Fase 1” del ejercicio realizado. Como caso personal, en mi equipo de trabajo, durante la

ejecución de la primera fase se empleó el dibujo a mano como proceso de ideación arquitectónica. Una de las razones principales era el hecho de que el área de trabajo seleccionada se caracterizaba por la ausencia de volúmenes arquitectónicos preexistentes, no siendo necesario, en una fase inicial, la ejecución ni manipulación virtual de objetos tridimensionales que afectaran a la propuesta urbanística. Otro factor que influyó directamente en el proceso de concepción arquitectónica fueron las visitas al lugar para su posterior análisis. La escasez de preexistencias mencionada nos obligó a realizar un análisis más detallado del área a trabajar, análisis que no solo contaba con fotografías que nos permitieran obtener imágenes reales del entorno, sino que se realizaron numerosos dibujos y bocetos como los mencionados en el apartado II.2.1 del estudio teórico. De esta manera, a pesar de no contar con elementos “tangibles” que afectaran a la propuesta, obtuvimos nuestras propias conclusiones, estímulos personales que la fotografía era incapaz de percibir. Un claro ejemplo era el hecho de la contaminación acústica existente debido a la presencia de una gran vía de acceso a la ciudad de Valencia, directamente colindante al espacio analizado. De esta misma manera, la gran mayoría

de grupos, un 77,7% (Fig. 38), realizó la fase analítica mediante el boceto a mano, principalmente por esa capacidad de captar la mirada del arquitecto con la que no cuentan las tecnologías. Sin embargo, en el momento de inicio de la concepción arquitectónica, muchos de los grupos (55,5%), al contar con edificios, construcciones y, en general, geometrías que debían de tomarse en consideración en el proceso de ideación, optaron por el medio digital al facilitarles esa manipulación de volúmenes mediante el empleo de softwares y programas.

Todo ello confirma el hecho de que, siendo posible el intercambio entre mundo digital y manual, ese “ir y venir” entre realidades, es el propio arquitecto aquel quien toma la decisión de que camino escoger en función de la situación que desarrolle su propia concepción. Teniendo en cuenta que, durante la fase analítica, la toma de datos, prevalece la mirada del arquitecto a través de la mano frente a la capacidad de recolección de información digital. Según los datos recogidos, existe a su vez una mayor tendencia al empleo del medio digital a la hora de idear un proyecto urbano o similar dada esa capacidad de manipulación del “objeto virtual”, entendiéndose como este los volúmenes arquitectónicos existentes en lugar.

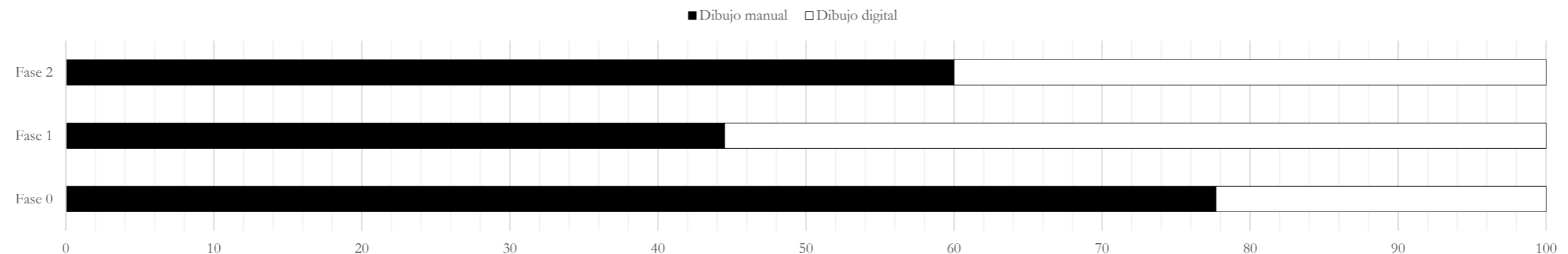
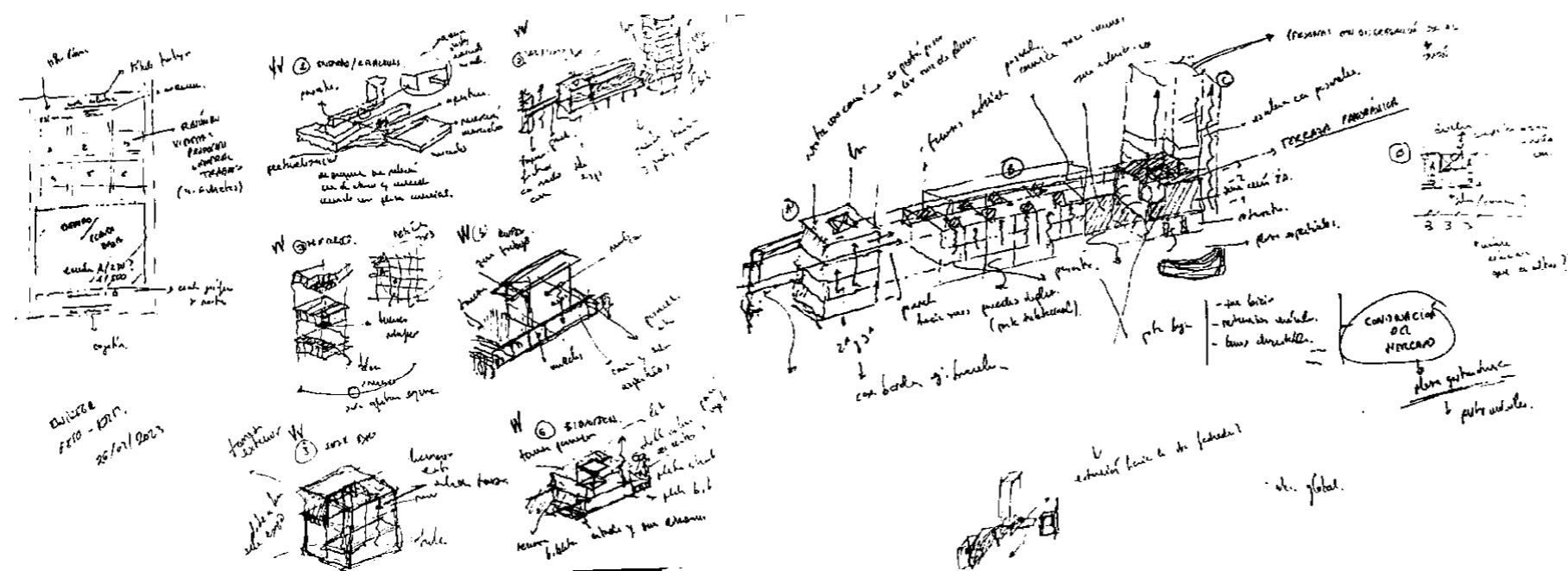


Fig 43. Gráfico de elaboración propia sobre el empleo del dibujo manual en las diferentes fases del ejercicio académico



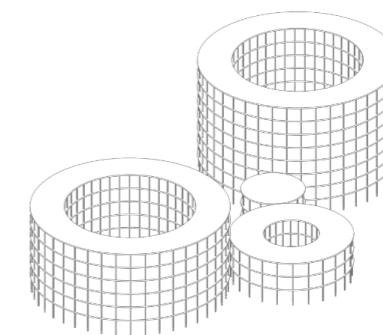
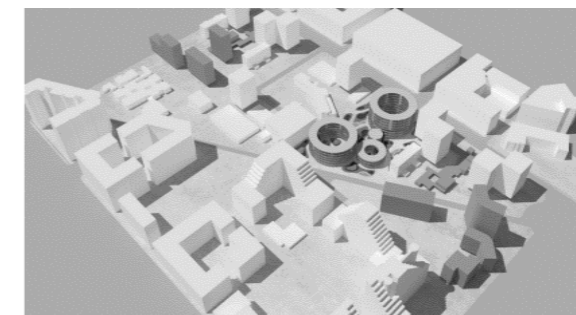
Durante la “Fase 2” del desarrollo del ejercicio los alumnos idearon individualmente su proyecto arquitectónico en el área de trabajo seleccionada, prevaleciendo el dibujo manual frente al dibujo digital. Son tres los casos que analizaremos a continuación, exponiendo ciertos puntos comentados previamente en el Capítulo III del apartado teórico. Como el primero de los perfiles a analizar y comentar, nos encontramos con uno de los ejemplos más representativos de dibujo e ideación manual entre los diferentes alumnos que optaron por su empleo. En este caso, el autor hace uso de su capacidad de expresión y creatividad para dar rienda suelta a su imaginación, creando diferentes volúmenes y elementos que responden a las necesidades establecidas por el entorno y la mirada del alumno. Conforme este dibuja, a partir de la idea inicial, va añadiendo comentarios, diferentes

decisiones y especificaciones sobre lo representado que darán lugar a nuevas ideas, alimentando una y otra vez esa maquinaria de creación. Es así que la ideación surge como esa combinación entre el pensamiento y la ejecución, una especie de retroalimentación donde se sintetizan y ordenan las ideas, interiorizando el proyecto. Se trata de esquemas rápidos y espontáneos, muy poco detallados, con la intención de hacer tangible aquello que da vueltas en nuestra mente de forma que al plasmarlo sobre el papel seamos capaces de manipularlo y moldearlo. El alumno desarrolla al pie de la letra el proceso de ideación ya estudiado, dando lugar a un resultado que, a pesar de desarrollar el proyecto de manera más pausada, llevándolo a emplear una mayor cantidad de tiempo en esta fase, es capaz de responder a aspectos que aquellos que han optado por el empleo de la tecnología no han sido capaces de percibir.

A continuación, se plantea un segundo caso en el que la concepción arquitectónica se desarrolla digitalmente. Como consecuencia de ello, el proyecto desarrollado responde a menos cuestiones funcionales en comparación con el anterior. Sin embargo, un aspecto a destacar es el hecho de que la propuesta presenta una forma y geometría fuera de lo convencional, algo que, probablemente, resulto factible gracias al empleo del medio digital.

Fig 44. ALUMNO 1. Ejemplo de cuaderno individual en el que emplea el boceto a mano alzada como medio de ideación.

Fig 45. ALUMNO 2. Ejemplo de cuaderno individual en el que emplea el ordenador como medio de ideación.



No dispongo de bocetos a mano o iniciales de este caso en particular ya que el mismo alumno no los empleó en su proceso de desarrollo. Este hecho, inicialmente me resultó extraño ya que personalmente soy incapaz de desarrollar un proyector sin expresar en papel esas primeras ideas y pensamientos, sin embargo, ya en el segundo apartado de la investigación, se demostrará que cierto porcentaje de los perfiles entrevistados afirman que han desarrollado proyectos o ideas arquitectónicas mediante el medio digital en su totalidad. El alumno comenzó así su propia concepción arquitectónica, mediante los ya mencionados “objetos virtuales”, representando aquello que rodeaba su propia área de trabajo que, en este caso se trataba de volumetrías preexistentes, haciendo uso de lo analizado y concebido durante la “Fase 1” del ejercicio académico.

De tal manera, su propia creatividad le llevo a emplear la figura de la circunferencia como camino a recorrer y desarrollar. Es así como la

tecnología jugó un papel esencial en dicho desarrollo, permitiéndole experimentar en todos los aspectos con dicha geometría, algo que, manualmente también se puede realizar, sin embargo, no permite alcanzar la exactitud y detalle que nos ofrece la tecnología.

Mediante este ejemplo se podría argumentar que el diseño digital, al igual que el manual, requiere de nuestra creatividad y subjetividad, algo con lo que no todos los autores coinciden, como es el caso de Pallasmaa [1], el cual defiende esta íntima relación que permite el dibujo a mano.

Otro aspecto que me gustaría comentar es el hecho de que, en comparación con el primer alumno, esta primera fase de ideación arquitectónica supuso un periodo de tiempo mucho menor, pasando eventualmente al siguiente paso del desarrollo proyectual, un apartado más técnico. Es así que el ordenador se puede entender como una especie de acelerador del proceso, sin embargo, dicha velocidad puede resultar en un arma de doble filo. Como se ha comentado previamente, el alumno 1

fue capaz de analizar y organizar sus ideas previamente a la realización digital de estas, al desarrollo de los primeros planos. De esta manera fue capaz de entender y responder a aspectos que posteriormente le surgieron al alumno 2, el cual fue obligado a retrotraerse en su proceso de diseño una vez que ya se encontraba en cierto punto de desarrollo.

Ambos proyectos finalmente resultaron en dos obras de gran calidad e interés, habiendo escogido cada uno de los alumnos un camino diferente a seguir, con sus correspondientes ventajas y desventajas.



Para finalizar esta primera parte de la investigación me gustaría añadir un tercer caso donde el alumno empleó ese método híbrido entre dibujo a mano y digital, la tablet, como herramienta de representación gráfica. Como se muestra en las imágenes, el alumno realiza dibujos manuales mediante la pantalla digital, centrándose estos en el apartado de representación arquitectónica y no tanto en la ideación.

De este modo, se conseguían fusionar las capacidades pictóricas del alumno, que en este caso contaba con grandes cualidades gráficas, con las ventajas que el mundo digital puede aportar, tales como el detalle, la aceleración del proceso o la introducción de información extra.

Lo cierto es que, a pesar de contar con dicho medio además de la soltura del propio alumno, su proceso de ideación fue desarrollado principalmente mediante la herramienta de CAD, donde desarrollaba sus ideas directamente sobre los planos y vistas de la volumetría para posteriormente representarlas mediante la tablet, incluso realizando la entrega final del ejercicio con este tipo de vistas perspectivas.

Todo ello, sumado a los resultados representados mediante los gráficos, los cuales muestran una mayor tendencia por la concepción manual del proyecto, confirma que saber dibujar no es sinónimo de saber idear y concebir arquitectónicamente a mano, y mucho menos de realizar un buen ejercicio como arquitecto. Cada persona posee una manera única y personal de expresarse fuera de cualquier gusto pictórico o tendencia artística, que da lugar a una conversación individual a través de la cual se plasman las ideas.

De tal manera, se demuestra que, aunque si bien los estudiantes emplean continuamente el medio digital como camino a seguir o accesorio durante el apartado de concepción arquitectónica y que esto ha provocado cierta reducción en el uso del método tradicional, el boceto manual es un recurso

indispensable en la ideación proyectual y siempre tendrá presencia en el desarrollo del arquitecto a pesar de la continua evolución digital, orientándose esta última al apartado de representación y a fases más avanzadas del desarrollo del ejercicio arquitectónico.

Los diferentes cuadernos de trabajo elaborados durante la asignatura de Proyectos empleados en el estudio práctico se muestran en el anexo adjunto a la investigación.

Fig 46. ALUMNO 3. Ejemplo de cuaderno individual con el empleo del dibujo digital mediante tablet.



Como investigación accesoria a este caso práctico se ha añadido un estudio realizado por la profesora Lesbia González Cubillán [3] para la Universidad del Zulia, Venezuela. En dicho estudio se analizó el proceso creativo de seis estudiantes de arquitectura y seis arquitectos en ejercicio con la intención de obtener datos reveladores sobre las diferentes fases de producción de una idea en la mente de un arquitecto, fases que ya han sido tratadas en el primer apartado de la investigación teórica, “I.1. Las Fases y el Proceso del Pensamiento”.

En el caso del estudio a analizar, se aplicó un cuestionario de cuarenta y cinco preguntas basadas en las diferentes etapas del proceso creativo, propuestas por Csikszentmihalyi, a un grupo de seis estudiantes y seis arquitectos en ejercicio. Estas etapas mantienen numerosas similitudes con las teorías de John Dewey, Graham Wallas, Henri Poincaré, Joy Paul Guilford y Joseph Rossman, estudiadas en nuestra investigación. A continuación, los resultados: Como se observa en la Tabla 1 (Fig. 42), en el caso de los estudiantes, los resultados muestran que existe un mayor énfasis en las etapas de preparación, incubación y evaluación, representando un salto en las etapas de iluminación y elaboración.

	Preparación	Incubación	Iluminación	Evaluación	Elaboración
Muy alto	0%	<b>33%</b>	16%	<b>50%</b>	0%
Alto	<b>100%</b>	<b>66%</b>	33%	<b>50%</b>	50%
Bajo	0%	0%	50%	0%	50%
Muy Bajo	0%	0%	0%	0%	0%

Fig 47. TABLA 1. Proceso creativo en estudiantes de Arquitectura

	Preparación	Incubación	Iluminación	Evaluación	Elaboración
Muy alto	<b>16%</b>	0%	0%	<b>66%</b>	<b>16%</b>
Alto	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>100%</b>	<b>33%</b>	<b>66%</b>
Bajo	0%	16%	0%	0%	16%
Muy Bajo	0%	0%	0%	0%	0%

Fig 48. TABLA 2. Proceso creativo en Arquitectos

Como se ha explicado en la parte teórica, la incubación consiste en dejar reposar la mente durante un determinado periodo de tiempo con la intención de que aflore una respuesta de forma totalmente inconsciente, es decir, la iluminación. Términos o etapas añadidas por Henri Poincaré y Graham Wallas. En cualquier caso, según afirmaciones de la propia autora de la investigación, todo ello indica que este vacío mencionado se debe a que los alumnos se muestran más interesados por el juicio y opinión de los profesores que en la elaboración del ejercicio en sí. Dedicar suficiente tiempo a recoger y analizar información, observando la realidad, así como la búsqueda de referencias en obras realizadas por otras personas, sin embargo, en los apartados que realmente se refieren a la ideación y creación se concentra una menor cantidad de tiempo. En su lugar, mantienen en constante revisión, durante la etapa de evaluación, todo trabajo realizado.

Se asemeja así a las dos situaciones explicadas entre el alumno 1 y el alumno 2, donde ambos difieren en el tiempo dedicado a la propia incubación y desarrollo de la misma idea, dando lugar a que el alumno 2, aquel que emplea menos tiempo en la incubación de la idea, retroceda en su proceso de

desarrollo. Los alumnos esperan que la solución venga desde el exterior, ya sea a través de la opinión de profesores, compañeros o cualquier otra persona de su entorno, en lugar de dejar fluir la imaginación y creatividad contenida en sí mismos. Esta búsqueda intensiva y validación de la propuesta, en numerosas ocasiones, se realiza a través del empleo de la tecnología como medio para agilizar el proceso de ideación, lo que conduce en parte a un ciclo continuo de prueba y error donde la propia duda de su potencial impide a los alumnos ser independientes para la expresión libre de sus ideas, algo que realmente se desarrolla con mayor facilidad mediante lápiz y papel, ese medio de representación que nos permite indagar en nuestro propio pensamiento, organizando y analizando las diversas ocurrencias que fluyen en nuestra cabeza.

En cambio, en el caso de los profesionales existe una mayor homogeneidad en las diferentes etapas, concentrándose los resultados en la etapa de iluminación, en contraste con la ausencia de esta etapa en el estudio académico. Se demuestra así que la experiencia profesional manifiesta ciertos rasgos de madurez y ejecución, dando lugar, tal y como se ejemplifica en la Tabla 2 (Fig. 43), a un proceso completo de desarrollo de la idea con una mejor concepción y entendimiento del proyecto, similar a lo ejemplificado con el alumno 1, denotando una mayor seguridad en la ejecución y cierto proceso de autocrítica donde se analiza cada trabajo realizado con la intención de mejorar en el siguiente.

Siguiendo esta guía, en el segundo apartado del caso práctico se realizará una encuesta tanto a estudiantes como profesionales sobre la situación actual del dibujo a mano frente a las nuevas tecnologías. Dando lugar a resultados que manifiesten si, en función del ámbito, académico o profesional, varían las diferentes opiniones.

# Encuestas a perfiles

Finalizado este primer apartado donde se ha estudiado la situación actual en el aula de una escuela de arquitectura, ampliamos el abanico de estudio realizando encuestas tanto a estudiantes como arquitectos profesionales con la intención de conocer diferentes opiniones sobre el empleo del dibujo a mano y la creatividad en la ideación arquitectónica. Se ha confeccionado así un cuestionario con un total de 20 preguntas orientadas a diferentes campos del estudio.

Cuestiones tratadas en el apartado anterior se repetirán a continuación para dar a conocer una

perspectiva más global de la situación actual. Es el caso, por ejemplo, del papel que cumple la creatividad en el empleo de las nuevas tecnologías o la importancia que el dibujo a mano presenta en la era digital.

De esta manera, al igual que el resto de campos teóricos, se establece una conexión entre las teorías explicadas y el mundo real, justificando si inclusión en el estudio y permitiendo conocer conclusiones desde diferentes puntos de vista.

A través de este estudio se han recogido datos que, tras su análisis, permiten obtener un conjunto de

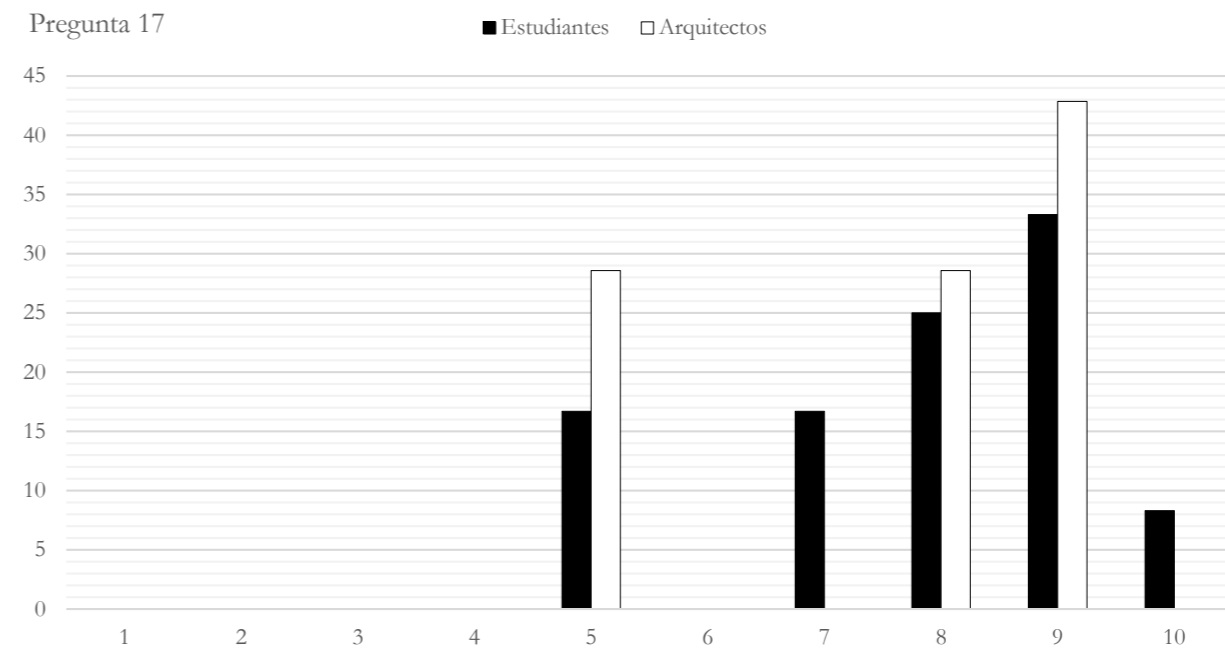
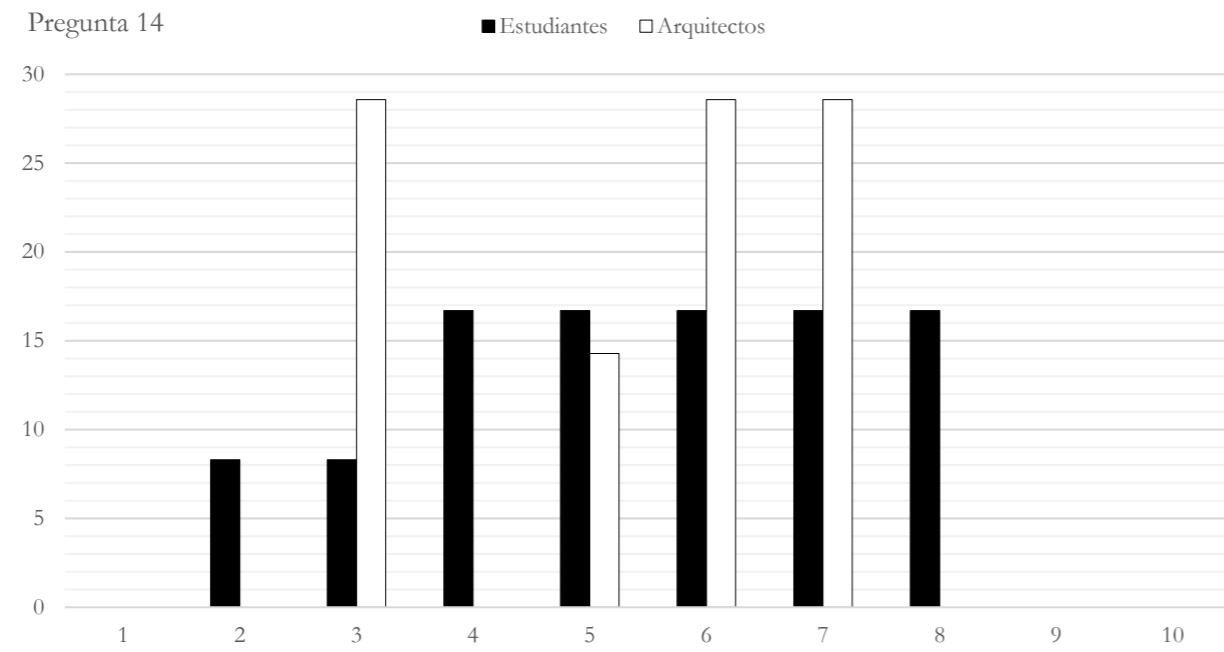
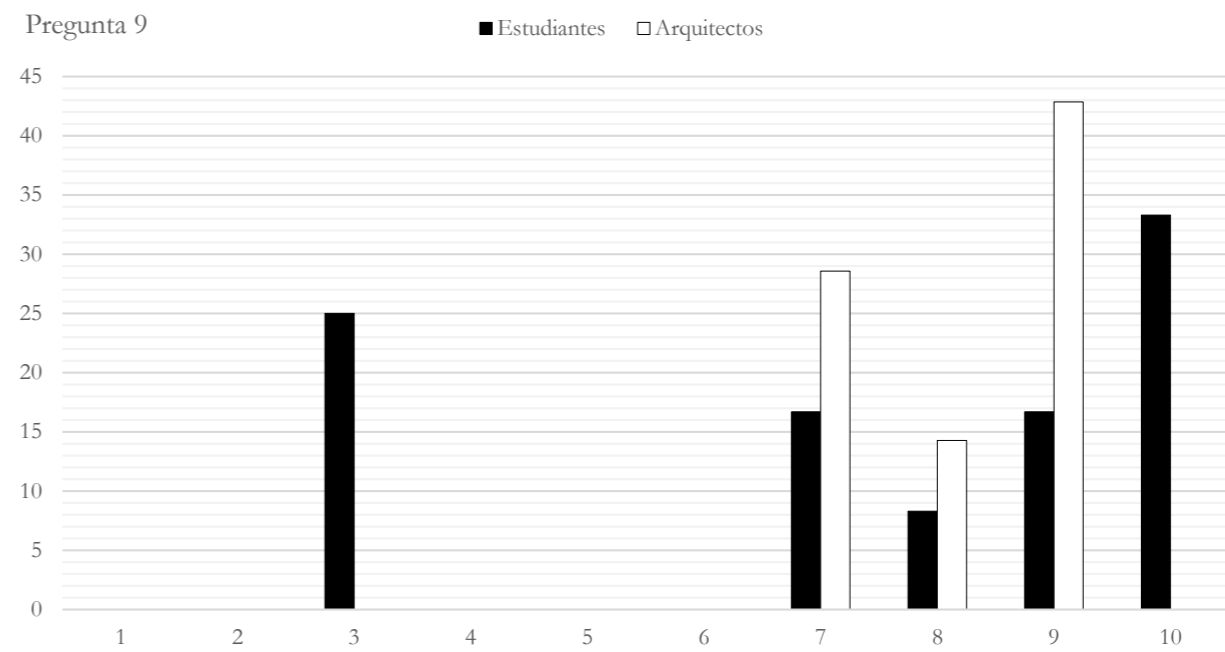
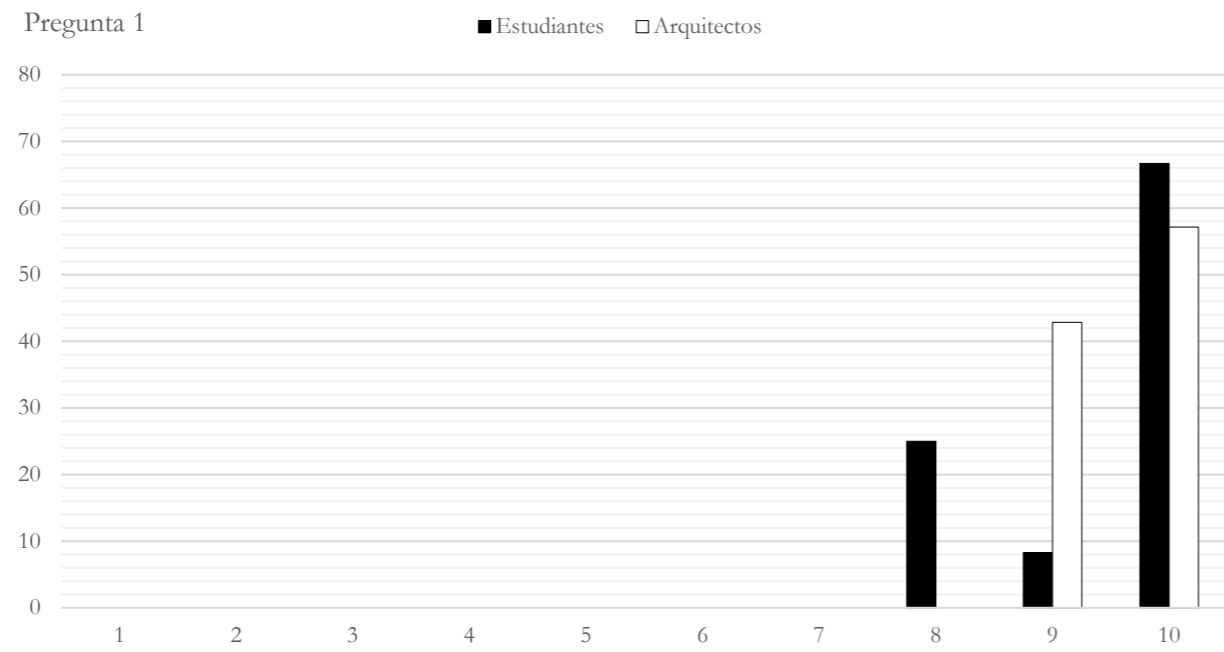
características actuales que se repiten en los diferentes perfiles, tanto profesionales como estudiantes.

Una vez más, aunque los resultados no pueden ser considerados concluyentes ni generalizarlos a todas las situaciones, sí puede conocerse cuál es la situación actual del boceto a mano y el papel que este cumple en esta nueva era arquitectónica, permitiéndonos dar un paso más en el conocimiento del proceso de ideación arquitectónica con el desarrollo de las nuevas tecnologías.

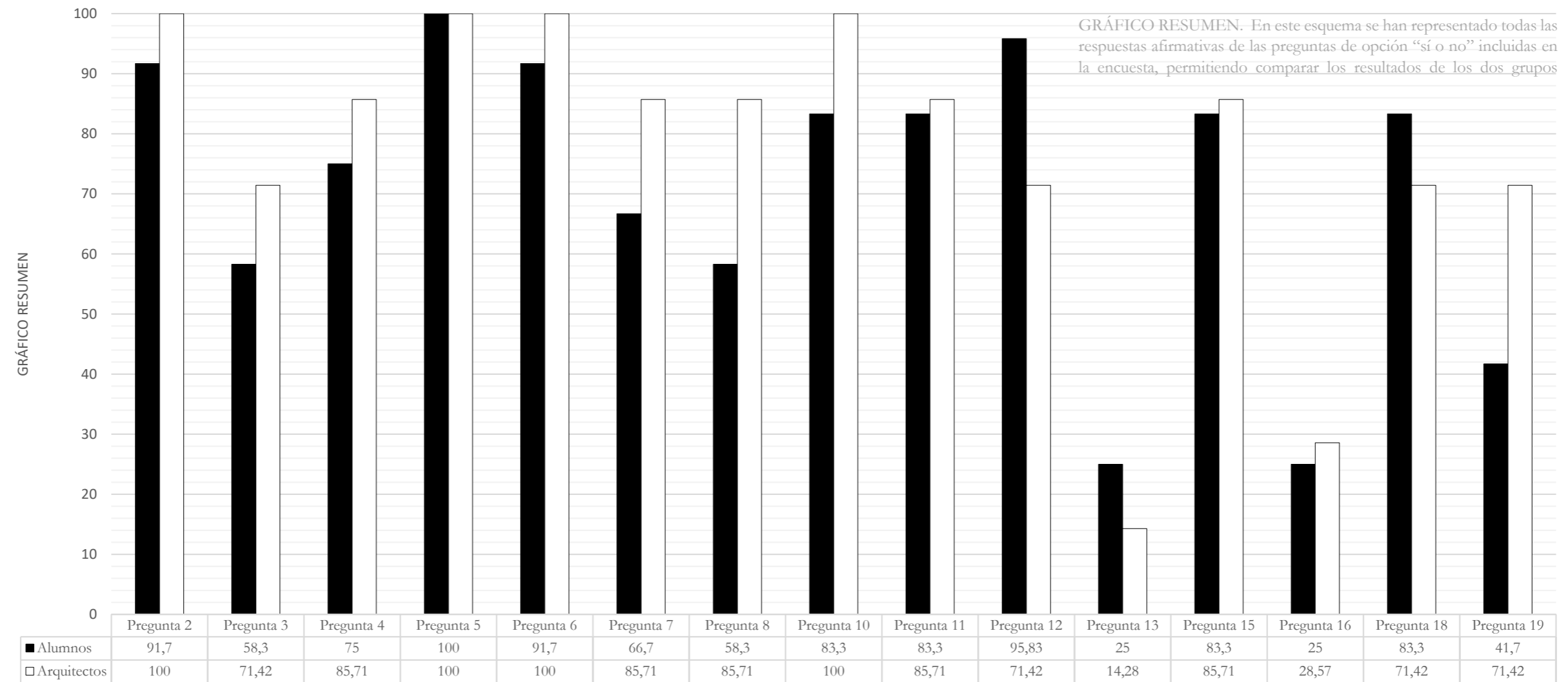
1. ¿Qué tan importante resulta la creatividad en la arquitectura? (1-10)	
2. ¿Te consideras creativo?	
3. ¿La creatividad es innata?	
4. ¿El uso de las nuevas tecnologías requiere de creatividad?	
5. ¿Consideras creativo diseñar y dibujar a mano?	CREATIVIDAD.
.....	
6. ¿Consideras que el dibujo a mano es una habilidad importante para los arquitectos, incluso en la era digital?	
7. ¿Diseñas a mano?	
8. ¿Tienes un cuaderno de dibujo donde desarrollas tus ideas incluso fuera de la asignatura de proyectos?	
9. ¿Cuánto tiempo estimas que le dedicas al dibujo a mano en las fases iniciales de tus proyectos? (1-10)	
10. ¿Encuentras que el dibujo a mano te permite expresar tus ideas de manera más libre y creativa en comparación con la tecnología?	
11. ¿Consideras el dibujo a mano esencial para comunicar conceptos arquitectónicos de manera efectiva?	
12. ¿Crees que se ha reducido el empleo del dibujo a mano en la era digital?	DIBUJO A MANO.
.....	
13. ¿Sueles diseñar directamente con el ordenador?	
14. ¿Cuánto tiempo estimas que le dedicas al uso del ordenador en las fases iniciales de tus proyectos? (1-10)	
15. ¿Consideras que la tecnología ha superado al dibujo a mano como medio de representación?	
16. ¿Consideras que la tecnología ha superado al dibujo a mano como medio de expresión y generación de ideas?	
17. ¿En qué medida crees que la tecnología ha mejorado la eficiencia en la creación arquitectónica? (1-10)	
18. ¿Consideras una ventaja el empleo tablets o dispositivos similares para crear dibujos a mano digitales respecto al método tradicional?	
19. ¿Has desarrollado diseños arquitectónicos únicamente mediante el uso de la tecnología, sin dibujo a mano?	MEDIO DIGITAL.
.....	
20. ¿Cuál es tu preferencia personal? (Dibujo a mano / Medio digital)	

Fig 49. Cuestiones incluidas en la encuesta realizada

## Resultados y discusión



## Resultados de la encuesta





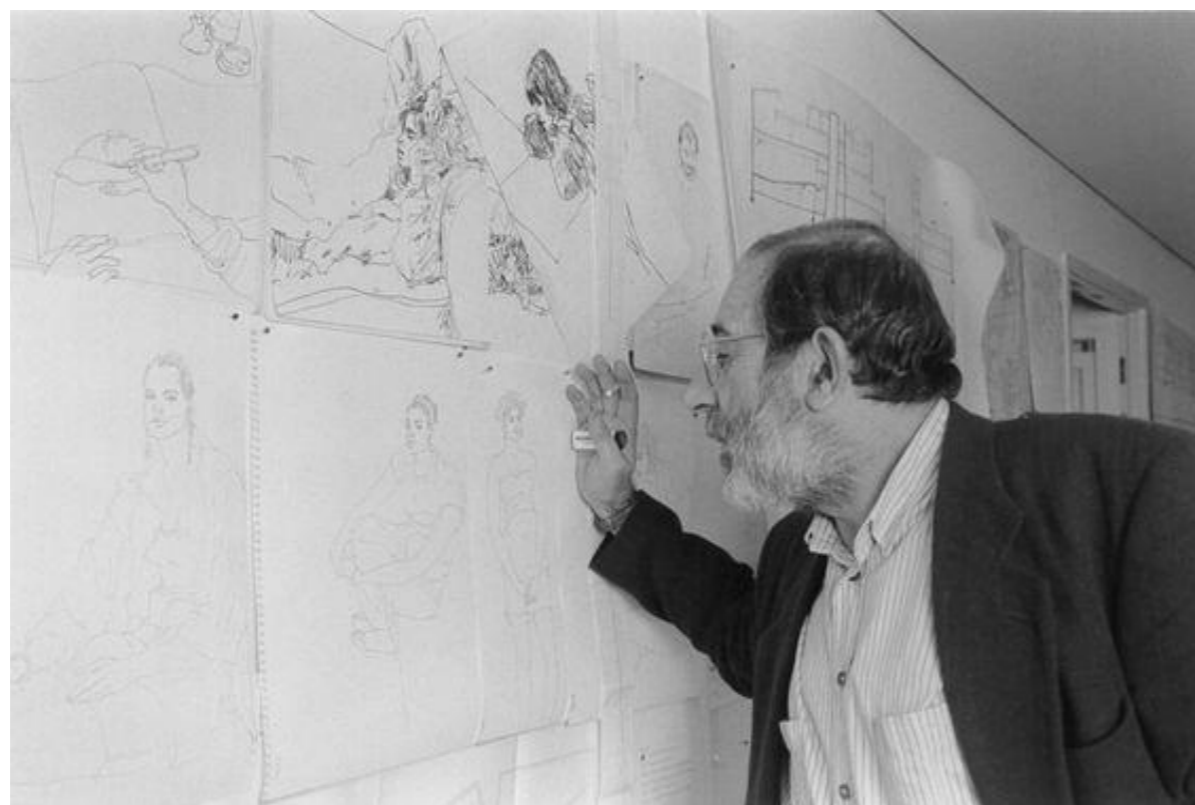


Fig 50. Fotografía de Álvaro Siza observando sus propios dibujos

En la encuesta se hicieron preguntas sobre la importancia de la creatividad, el dibujo manual y el dibujo digital, obteniendo los siguientes resultados.

En cuanto a las preguntas uno y dos, la gran mayoría considera que la creatividad es fundamental en la arquitectura y se consideran creativos. Sin embargo, respecto a la pregunta tres, sobre si la creatividad es innata, parte de los alumnos (41,7%) consideraron que no lo es, como si esta debiera ser inculcada durante el adiestramiento del arquitecto. En cambio, la mayoría de los arquitectos entendieron que esta forma parte de la esencia del ser humano, tal y como se ha expuesto en el estudio teórico de la investigación. Al igual que un niño, todos los arquitectos son creativos por naturaleza. Los niños exploran el mundo que les rodea simplemente por el hecho de existir, por esa necesidad de conocer. Su imaginación les lleva a ver nuevas posibilidades en objetos cotidianos, incluso a inventar todo tipo de historias, similar a la propia exploración de conceptos, materiales y soluciones que los arquitectos desarrollamos durante la propia concepción del proyecto.

En la pregunta cuatro, se repite una situación parecida a la anterior y confirma lo mencionado en la primera parte de la práctica. La mayoría de los alumnos (75%) coincide en que las nuevas tecnologías, al igual el dibujo manual, requieren de creatividad para la ideación arquitectónica, aspecto totalmente lógico ya que pueden entenderse como una herramienta que nosotros mismos dirigimos, a través de la cual nos expresamos. Al comparar las respuestas con la de los arquitectos profesionales vuelve a aumentar el porcentaje de respuestas positivas (85,71%) en comparación con los estudiantes. Como hecho a destacar en relación con totalidad tanto de estudiantes como de arquitectos respondió que consideraban creativo diseñar y dibujar a mano. Esto demuestra que, pese a la

aparición y evolución de la tecnología, el dibujo a mano siempre será entendido como un medio a través del cual expresamos nuestra imaginación y pensamiento de una manera mucho más natural que con la pantalla digital. Nadie nos enseña cómo debemos de expresar nuestra imaginación y creatividad a través del dibujo, en cambio, al emplear la tecnología resultan necesarios ciertos conocimientos para poder emplear cierto software además de ciertos tiempos de espera que, a pesar de ser mínimos, resultan en un distanciamiento total entre autor y representación, tal y como comenta Tomás Dorta <sup>[4]</sup>.

Con esta última cuestión se finaliza el apartado de creatividad del cuestionario, obteniendo como resultado que, una vez el arquitecto ha comenzado a ejercer profesionalmente, le otorga un mayor valor a esta en comparación con la etapa académica, incluyendo así la creatividad en todo proceso arquitectónico.

En la pregunta seis, con la que da comienzo el apartado sobre el dibujo manual, sobre si este es una habilidad importante para los arquitectos incluso en la nueva era digital, un 91,7 % de las respuestas de los estudiantes fueron positivas, mientras que una minoría se mantuvo contraria a esta opinión. Entiendo que esta respuesta resultó de relacionar el dibujo manual con el talento para este y no con esa capacidad expresiva y personal. En cualquier caso, esta cuestión está totalmente ligada al uso de la tecnología como medio de ideación ya que estos perfiles han encontrado esa sustitución al dibujo manual capaz de responder a su propio proceso de concepción arquitectónica, empleo que, como se ha manifestado en el caso individual del ejercicio proyectual analizado, se encuentra en minoría en comparación con la ideación manual.

De esta misma manera, al ampliar las opiniones más allá de una sola aula de enseñanza observamos que el porcentaje de perfiles que emplean diseño a

mano se mantiene similar al obtenido anteriormente. Es precisamente esa proporción la que nos muestra la pregunta siete, donde un 66,7% de los estudiantes diseña a mano, cifra que aumenta al 85,71% al preguntarle a los arquitectos profesionales.

Respecto a la cuestión ocho, que preguntaba a los entrevistados si cuentan con algún tipo de cuaderno de dibujo donde desarrollan sus ideas, el porcentaje de respuestas en el ámbito académico se mantuvo exactamente igual que la pregunta anterior, manifestando esa necesidad de poseer esa especie de registro arquitectónico de nuestra expresividad, donde analizamos el mundo a través de nuestra mirada y recogemos ideas para posteriormente emplearlas en nuestros proyectos, como si de ese cuaderno de viaje explicado en el apartado teórico se tratase.

A continuación, en la pregunta nueve, se pregunta sobre el tiempo se dedica al dibujo a mano durante las primeras fases del proyecto a través de una escala del 1 al 10, donde 1 es “no lo utilizo en absoluto” y 10 es “ideo totalmente mis proyectos a mano”.

Bien, si observamos la gráfica realizada en base a las diferentes respuestas, un 25% de los alumnos entrevistados utilizan el dibujo manual durante un periodo de tiempo inferior a la mitad del total dedicado a la fase de ideación, algo que ya se ha comprobado anteriormente con el segundo alumno analizado en la primera parte práctica de la investigación, donde se mencionada la capacidad de aceleración del proceso que ofrece la tecnología. Continuando con la estadística, un 16,7% lo emplea de forma más regular, empleando alrededor del 70% del tiempo en el boceto. Este porcentaje coincide seguramente con aquellos perfiles que emplean de forma simultánea método tradicional y método digital, alternando entre uno y otro para desarrollar sus propias ideas de forma más práctica. Finalmente, el resto de alumnos, el 58,3%, más de

la mitad de los entrevistados, afirman dibujar a mano prácticamente durante todo el proceso de ideación antes de avanzar en el desarrollo del proyecto arquitectónico, antes de dar el salto a planos y detalles. Estos perfiles analizan minuciosamente toda línea realizada de forma que ordenan sus ideas y pensamientos a través del papel, tal y como ejemplifica el primer alumno mostrado en el estudio de los cuadernos de trabajo del aula.

En el caso de los arquitectos profesionales, vuelve a ocurrir lo repetido en anteriores cuestiones, aumentando en parte el porcentaje de tiempo empleado en el dibujo a mano. Sin embargo, ninguno de estos seleccionó el 10 como respuesta, lo que manifiesta que la tecnología se ha implantado en su método de trabajo, aunque sea en una pequeña proporción de la ideación arquitectónica.

En cuanto a las preguntas 10 y 11, ambas se refieren principalmente a esa capacidad expresiva del dibujo a mano en comparación con la tecnología, la primera de ellas desde un punto de vista más personal, haciendo referencia a ese “monólogo” repetido numerosas veces durante la investigación y la segunda refiriéndose a esa capacidad de comunicación de ideas y conceptos. Las respuestas fueron similares y positivas respecto al empleo del boceto manual, considerando que un 83,3% de los entrevistados reconocían dichas ventajas de la mano frente a la tecnología.

Para dar como concluidas las cuestiones que conciernen al dibujo manual, la pregunta 12 indaga sobre la influencia que la era digital ha tenido sobre el dibujo manual y si esta ha dado lugar a una reducción de su empleo. El 95,83% de los entrevistados respondieron que sí, sin embargo, las respuestas anteriores evidencian lo contrario. De este modo podemos entender que lo que se ha reducido no ha sido su propio empleo, sino el

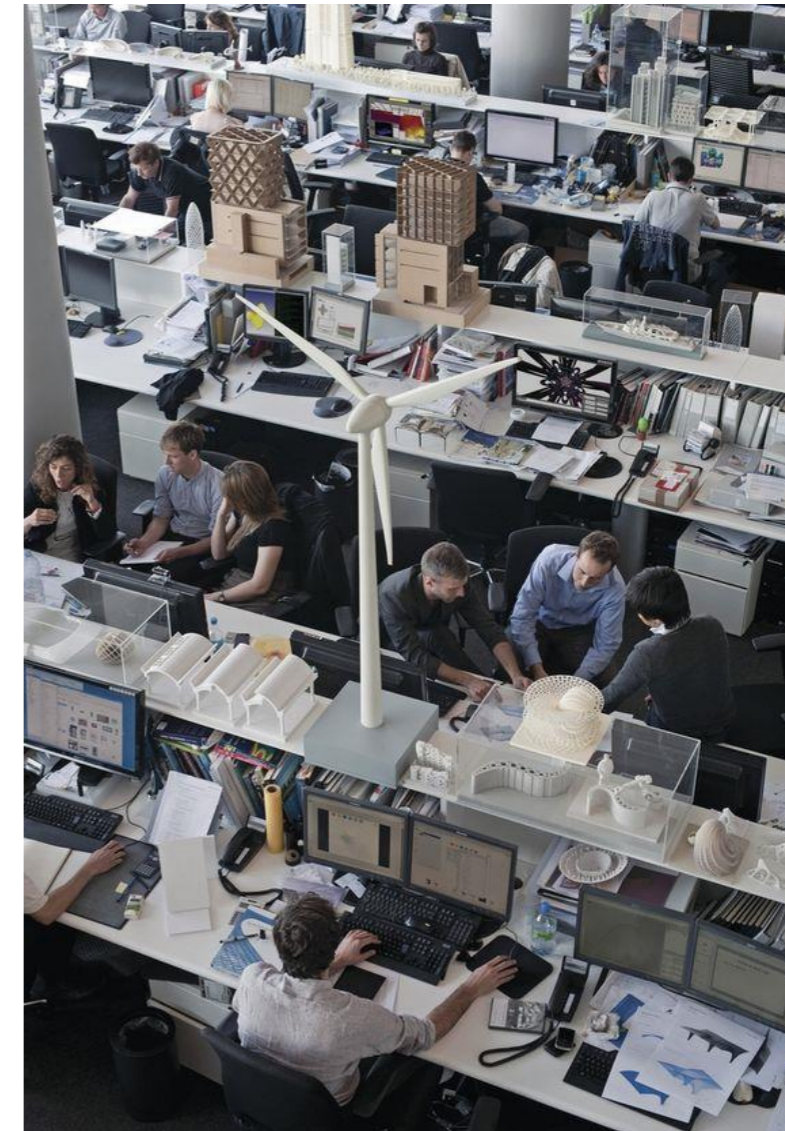


Fig 51. Fotografía del estudio de Norman Foster, donde actualmente predomina el ordenador

tiempo que se le dedica debido a la aparición de esos medios alternativos. En cuanto al medio digital, en la pregunta 13 el mayor porcentaje de respuestas (75%) fue que los entrevistados no suelen diseñar directamente a ordenador, corroborando así las cuestiones anteriores donde la mayoría de respuestas apoyaban el dibujo manual, manteniéndose siempre un mínimo a favor de lo digital.

Similar a la cuestión nueve, donde se preguntaba sobre el tiempo dedicado al dibujo en las fases iniciales del proyecto, en la cuestión número 14 vuelve a repetirse la pregunta, en este caso, sobre el empleo del ordenador. Las respuestas fueron mucho más variadas en comparación con el dibujo a mano, tal y como demuestra la gráfica. De esta manera, los diferentes resultados varían entre el 8,3% para las respuestas 2, 3 y 5 y el 16,7% para la 4, 5, 6, 7 y 8. Una mayor parte de los entrevistados afirma emplear el ordenador más de la mitad del tiempo durante la fase inicial de ideación, mientras que, el resto de respuestas, aquellos que lo emplean durante un periodo de tiempo inferior a la mitad del total, supone un porcentaje levemente menor.

En cualquier caso, ningún entrevistado respondió emplear el 100% del tiempo a través de esta herramienta, a diferencia del dibujo manual, donde la mayoría afirmaba emplearlo en su totalidad.

En la pregunta 15, la mayoría coincidió en que la tecnología ha superado al dibujo a mano como medio de representación, algo que se manifiesta por ejemplo en el segundo y tercer caso de los cuadernos analizados previamente, donde se hace uso del medio digital para representar los proyectos. El primero de ellos mediante imágenes realistas y render, y el segundo mediante el uso de tablet simulando el dibujo a mano. A todo esto, se le suma que, el 100% de los alumnos analizados en la primera parte de la investigación realizaron la entrega final a ordenador, siendo el alumno 3, el

único en emplear “indirectamente” el dibujo a mano a través de la tablet.

En cambio, en la pregunta 16, donde se cuestiona si la tecnología ha superado a lo manual como medio de expresión y generación de ideas, las respuestas invierten totalmente los porcentajes. Esto confirma que el dibujo en una innegable herramienta a la hora de concebir y generar los pensamientos, que va mucho más allá de la herramienta digital.

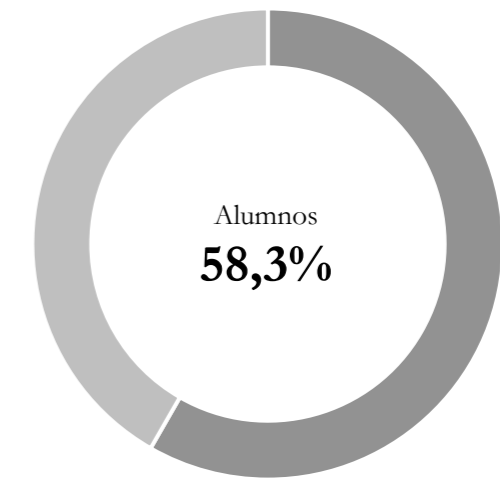
Muchos de los entrevistados consideran que, a pesar de no considerar la tecnología superior a la mano, sí que ha dado lugar a una mejora en la creación arquitectónica, lo que se manifiesta a través de la pregunta 17. Una vez más, se vuelve a emplear una gráfica como medio de representación de las respuestas, las cuales, al igual que en las preguntas anteriores, varían desde el 1 al 10, donde 1 es “no ha mejorado en absoluto” y 10 es “ha mejorado significativamente”. Al analizarla observamos que la gran mayoría (83,3%) consideran la tecnología como una mejora en el diseño arquitectónico superior al 7 en la escala recientemente mencionada. Sin embargo, el 16,7% consideró un 5 como respuesta, de modo que, para esta minoría, a pesar de suponer en cierta medida un avance, siguen siendo defensores del dibujo manual autónomo, fuera de los avances digitales. Del mismo modo ocurre con los profesionales.

Con relación a pregunta anterior, en la cuestión 18 la mayoría de las respuestas consideró el dibujo digital mediante tablet como una mejora respecto al método tradicional, evidenciando esas ventajas que nos ofrecen las tecnologías sin perder esa esencia característica del lápiz y el papel.

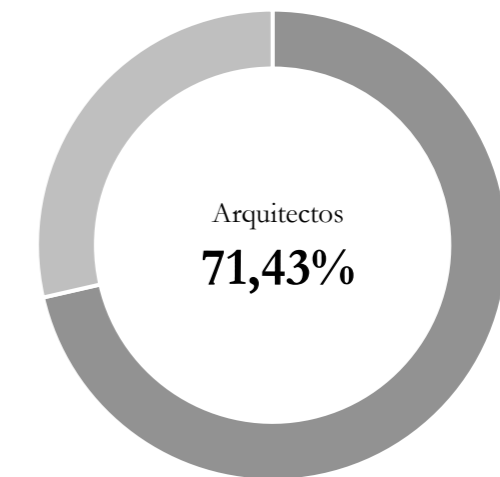
A continuación, se preguntó sobre si los entrevistados habían desarrollado proyectos arquitectónicos únicamente mediante la tecnología, sin dibujo manual. Las respuestas fueron ciertamente reveladoras ya que casi la mitad de los alumnos (41,7%) lo afirmaba, demostrando que la

tecnología tiene la suficiente capacidad de funcionar de manera autónoma e individual respecto al dibujo manual. Este valor aumenta en el caso de los arquitectos profesionales, entendiendo que estos han realizado una mayor cantidad de proyectos en comparación con los alumnos y cuentan con mejores y más variadas herramientas que las que se puede permitir un estudiante, de manera que esta situación se haya podido repetir en más ocasiones.

Para finalizar este cuestionario se preguntó directamente sobre la preferencia de los entrevistados, dibujo a mano o dibujo digital. Bien, las respuestas, a pesar de ser bastante parejas en el caso de los estudiantes, dan a entender que el dibujo a mano prevalece hoy en día como método de ideación en la enseñanza. Una de las razones de esta disputa es el hecho de que es en su apartado académico donde el arquitecto desarrolla toda su imaginación y creatividad con mucha más libertad que en el ámbito profesional, algo que, a pesar de estar directamente relacionado con el dibujo a mano, puede llevarlo al uso de todo tipo de tecnologías para lograr desarrollar su propio pensamiento. En el caso del mundo laboral, el arquitecto, en la mayoría de ocasiones, ya cuenta con cierto mecanismo personal de funcionamiento que extrañamente modifica entre los diferentes ejercicios y que, en general, se manifiesta a través de la mano como herramienta.



■ Dibujo manual ■ Dibujo digital



- [1] Bilda, Z., & Demirkan, H. (2003). An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media. *Design studies*, 24(1), 27-50.
- [2] Pallasmaa, J., & Puente, J. (2012). *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- [3] Cubillán, L. G. (2008). El proceso creativo en el diseño arquitectónico. *Encuentros multidisciplinares*, 10(28), 47-54.
- [4] Dorta, T. (2006). ¿Virtualidad y creación? El vacío del ordenador en el diseño conceptual. *Temas de disseny*, (23), 163-173.





## Para concluir

Todas las supuestas conclusiones se han desarrollado incluyendo mi propia experimentación personal, pues ha sido una vivencia autónoma e individual en la que se ha lidiado frente a frente con los cercanos medios digitales durante el desarrollo del curso académico.

Una vez analizados los resultados de los diferentes casos de estudio, sea hace totalmente notorio el hecho de que el dibujo a mano, a pesar de haber manifestado cierta reducción en su propio empleo durante el desarrollo proyectual, debido a la gran cantidad de posibles medios digitales a emplear, siempre estará presente en la ideación arquitectónica. Tanto en el estudio del aula como en el caso de test, más genérico, el dibujo a mano alzada se ha impuesto sobre la tecnología como medio de expresión arquitectónica. En el caso del trabajo en grupo o colectivo se puede observar cierta tendencia a los medios digitales por los diferentes motivos expuestos en el caso práctico como lo es la facilidad de comunicación entre los diferentes miembros del equipo. En cambio, en el

caso individual, no hay duda en cuanto a su eficacia. Comparando los diferentes procesos de desarrollos entre los alumnos analizados y, evidenciando que, pese a que el dibujo digital supone una mayor velocidad de avance, el manual permite desarrollar ciertas concepciones y cuestiones que el dibujo digital omite completamente, dando lugar a retrotraerse en el proceso de desarrollo o incluso a la pérdida de calidad del propio proyecto.

En el estudio realizado mediante la encuesta, se me hace ciertamente curioso el hecho de que, en el ámbito profesional, a pesar de no ser a gran escala, la propia concepción de los arquitectos entrevistados sobre la importancia que presenta el dibujo manual aumenta en comparación con los estudiantes. Esto puede manifestar cierta evolución en su proceso a raíz de la propia experiencia o madurez, evidenciando nuevamente que, en cuanto a la ideación arquitectónica, entre la disputa digital y manual, el arquitecto presenta cierta tendencia hacia el método tradicional, obteniendo mediante su empleo mejores resultados arquitectónicos.

Es así que retomo la misma pregunta formulada al comienzo de esta investigación: ¿Se puede hacer arquitectura sin la ayuda del dibujo como herramienta? Podemos afirmar que la figura del arquitecto siempre va a ir ligada a dibujo manual.

Durante toda la investigación se ha hecho referencia al boceto a mano alzada como revelador del proyecto arquitectónico, a través del cual el arquitecto es capaz de expresar sus más profundos pensamientos e ideaciones, plasmándolo en un medio tangible de modo que permite su propia autocritica e organización de conceptos. El arquitecto empezó siendo una figura única, el exclusivo creador de su obra. Su profesión durante la década de los sesenta era considerada como multidisciplinar capaz de elaborar un proyecto en su totalidad, lo que lo hacía único conocedor de su obra. Siempre cerca de un lápiz o cualquier otro instrumento de grafismo, el arquitecto previo a la digitalización representaba su función como una entidad única y excepcional a partir de los mencionados en la investigación dibujos de

ideación. Son muchos los arquitectos actualmente reconocidos por sus trazos distintivos y se puede confirmar con total seguridad que el croquis a mano alzada como medio para el desarrollo del proceso de ideación, actualmente, pese al desarrollo de la digitalización, sigue siendo un recurso sumamente vital a la hora de dar inicio al ejercicio proyectual.

El dibujo de ideación representa la propia subjetividad de cada individuo. Se trata de un complejo proceso de juicio, dudas y respuestas que orienta el proyecto en sus primeras decisiones y que sólo el dibujo manual nos regala, ya que, una vez finalizada la investigación, podemos obtener las suficientes evidencias de que lo digital aún se encuentra a un paso muy lejano de alcanzar el medio táctil como conexión entre idea y mano. Es donde nace el croquis y se empiezan a generar las respuestas a las que debe satisfacer el propio proyecto. El único límite que plantea el dibujo a mano alzada lo representa la propia mente del creador, no hay fronteras ni criterios

preestablecidos a la hora de dibujar esas primeras líneas sobre el papel, líneas y símbolos que serán las bases del desarrollo proyectual.

Estos dibujos primarios suponen una investigación, cuestionarse continuamente lo realizado, un “ir y venir” continuo entre realidad y ficción donde lo generado por nuestra imaginación responde a todos esos estímulos exteriores a ella.

Para concluir, podemos decir que el dibujo manual sigue siendo una pieza irremplazable a la hora de trazar las primeras líneas que guiarán el futuro proyecto, que no presenta límites gráficos. Cada “lenguaje” es propio del autor, lo que se puede expresar incluso como un monólogo interior entre arquitecto y proyecto. Es así que no se puede concebir a un arquitecto lejano a “un lápiz y un papel”. En cambio, a la hora de la representación arquitectónica, como bien se manifiesta en la primera parte del caso práctico donde el total de los alumnos presenta finalmente su proyecto mediante el medio digital, la tecnología supone un gran

avance y ventaja respecto al dibujo manual. Donde realmente se puede llegar a plantear una discusión entre los diferentes medios a utilizar para la ideación arquitectónica es con la figura de las mencionadas tablets.

Estas suponen el medio digital con mayor similitud con el medio tradicional al que se añaden las propias ventajas de la tecnología mencionadas durante todo el estudio. De hecho, la propia subjetividad y libertad característica del dibujo de ideación que no nos permite hablar de tipos de grosor, trazos o métodos concretos con los que se debe realizar este tipo de dibujo, en general la propia inexistencia de normativa a seguir, a pesar de mencionar continuamente el lápiz como herramienta principal, tampoco nos permite hablar de una herramienta en específico.

Cada arquitecto elegirá los medios necesarios para interactuar con sus dibujos, sea el lápiz o la tablet, el que mejor se adapte a su método de trabajo, teniendo en cuenta que, frente a los propios

beneficios que presenta el medio digital, el dibujo a mano alzada siempre representará una vía más sencilla, rápida y efectiva como expresión de nuestro pensamiento, sin necesidad de conocimiento técnicos para empearlo, como si de un juego de niños se tratase.



# Bibliografía

- Dewey, J. (1928). *Cómo pensamos*. Ediciones de la Lectura.
- Mill, J. S. (1856). *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive: 1* (Vol. 1). Parker.
- Gómez Bosque, P., & GÓMEZ CARRETERO, M. E. (1986). Tratado de psiconeurobiología. *Universidad de Valladolid*.
- Peter, Z. (2004). Pensar la arquitectura.
- Wallas, J. P. G., & Rossman, J. 3.3 LAS FASES Y PROCESOS DEL PENSAMIENTO CREATIVO.
- Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura.[Scintilla divinitatis].
- Jurado, J. M. (2016). Lo abstracto, Aalto y el dibujo. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 21(27), 106-113.
- Kirberg, A. S. (1991). Creatividad. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (13), 38-39.
- Bassat, L. (2014). *La creatividad*. Conecta.
- Drevdahl, J. E. (1954). *An exploratory study of creativity in terms of its relationships to various personality and intellectual factors*. The University of Nebraska-Lincoln.
- Guzmán Vera, Y. M. E., & Moreno Tapia, J. (2022). Evaluar el pensamiento creativo en estudiantes de arquitectura. *Conrado*, 18(85), 389-396.
- de Toledo, A. Y. Á., Delgado, J. R. S., & Delgado, R. S. (2016). *Los inicios: el dibujo como pensamiento de la arquitectura: bocetos* (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).
- Quaroni, L. (1980). Proyectar un edificio: ocho lecciones de arquitectura.
- Urbina, V. M. P. (2003). La inteligencia y el pensamiento creativo: aportes históricos en la educación. *Revista Educación*, 27(1), 17-26.
- Hernández, C. (1999). Manual de creatividad publicitaria. Editorial Síntesis
- LAND, G. & JARMAN, B. (1993). Breakpoint and Beyond. New York: Harper Business.
- Alvaro Siza en Muro, Carles. Álvaro Siza. Escritos. ed. UPC. Barcelona. 1994.
- Sainz Avia, J. (1986). Teoría e historia del dibujo de arquitectura: estilo gráfico y estilo arquitectónico. In *I Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica Sevilla 3, 4 y 5 de Abril de 1986 (1986)*, p 132-137. Junta de Andalucía.
- Vagnetti, L. (1958). *Disegno e architettura...* Vitali e Ghianda.
- Vagnetti, L. (1965). Il linguaggio grafico dell'architetto, oggi.
- Cosme, A. M. (2019). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Reverte.
- Baeza, A. C. (2017). Proyectar es investigar. *Palimpsesto*, (17).
- Yanes, M. D., & Domínguez, E. R. (2022). *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Parramón Paidotribo.
- Alberti, L. B. (1992). *De re aedificatoria* (Vol. 10). Ediciones Akal.
- Popper, K. R. (1997). *El cuerpo y la mente* (pp. 125-155). Paidós Iberica, Ediciones S. A.
- Cortés Vázquez de Parga, J. A., & Moneo Vallés, J. R. (2021). Comentarios sobre dibujos de 20 arquitectos actuales.
- Berger, J. (2011). *Sobre el dibujo*. Gustavo Gili.
- SEGUÍ, Javier (2012) Sobre dibujar y proyectar. Buenos Aires: Nobuko
- Polo, A. Z. (1994). Salvando las turbulencias: entrevista con Álvaro Siza. *Croquis*, (68), 6-31.
- Zaera Polo, A. (1992). Encontrando Libertades: Conversaciones con Rem Koolhaas. *Croquis, EL*, (53), 6-31.
- GREGOTTI, V. (1968). Los materiales de la proyectación. 1966. *Teoría de la Proyectación Arquitectónica. Barcelona: Ed. Gustavo Gili*, 209-241.
- CURTIS, W. (1995). Álvaro Siza. Obras y Proyectos. *Centro Galego de Arte Contemporánea, Santiago de Compostela*.
- Magris, C. (2008). *El infinito viajar*. Anagrama. Proust, M. (1944). *En busca del tiempo perdido*. Santiago Rueda-Editor.
- Proust, M. (1944). *En busca del tiempo perdido*. Santiago Rueda-Editor.
- Sainz, J., & Avia, J. S. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico* (Vol. 6). Reverté.
- Siza, Á. (1991). Comment parvenir à la sérénité. *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 278, 59-68.
- Corbusier, L. (1957). Entretien: avec les étudiants des écoles d'architecture. Les Editions de Minuit.



- Granero Martín, F. (2012). Conversando con Álvaro Siza. El dibujo como liberación del espíritu. *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, 20, 56-65.
- Antezana, L. (2003). Primeros trazos infantiles: Una aproximación al inconsciente. *Comunicación y Medios*, (14), ág-112.
- Kahn, L. I. (1960). Forma y proyectación. *The Voice of America*.
- Jerez, F. (2010). Charlando con... Peter Cook. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, (16), 34-43.
- Pallasmaa, J., & Puente, J. (2012). *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Gustavo Gili.
- DeFelipe, J., Markram, H., & Wagensberg, J. (Eds.). (2007). *Paisajes neuronales: homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Editorial CSIC-CSIC Press.
- Moneo, R. (2017). *Una manera de enseñar arquitectura. Lecciones desde Barcelona 1971-1976*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Cheda, J. B. R., & González-Fonticoba, V. C. (2014). El proceso creativo en Alejandro de la Sota: el método lógico. In *I Congreso Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su pensamiento y obra: Actas digitales de las Comunicaciones aceptadas al Congreso*. (pp. 823-835). Fundación Alejandro de la Sota.
- Robbins, E., & Cullinan, E. (1994). *Why architects draw*. MIT press.
- Miralles, Enrie, El Croquis, n.º 30, 1987, p. 22.
- Herrera Diez, J. C. (2017). *El dibujo como revelador del proyecto: la facultad de arquitectura de la universidad de Oporto de Álvaro Siza* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Espinoza, V. P. R. (2017). La Importancia del Dibujo en la Formación del Arquitecto: Equilibrio entre el diseño digital y el analógico. In *XXI Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*.
- Llopis Verdú, J., Giménez Ribera, M., & Barros da Rocha e Costa, H. A. (2013). El boceto arquitectónico en la era digital. *Arquiteturarevista*, 9(2), 143-152.
- Navarro, J. (2007). Una caja de resonancia. Girona: Col. legi d'Arquitectes de Catalunya, Demarcació de Girona.
- Massad, F. (2017, abril 2). *Rafael Moneo: «La arquitectura se piensa siempre desde el dibujo»*. ABC.es. [https://www.abc.es/cultura/cultural/abci-rafael-moneo-arquitectura-piensa-siempre-desde-dibujo-201704020050\\_noticia.html](https://www.abc.es/cultura/cultural/abci-rafael-moneo-arquitectura-piensa-siempre-desde-dibujo-201704020050_noticia.html)
- Bueso, M. B. (2008). El boceto digital. De la idea a la creación. In *Diálogos urbanos: Confluencias entre arte y ciudad* (pp. 101-110). Centro de Investigación Arte y Entorno.
- Bohórquez-Rueda, J. A., Montañez-Moreno, M. P., & Sánchez-Ávila, W. L. (2020). El dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1), 107-117.
- Sainz Avia, J. (1994). Pliegues generativos: el ordenador en el estudio de Eisenman. *Arquitectura Viva*, (39), 100-101.
- Bilda, Z., & Demirkan, H. (2003). An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media. *Design studies*, 24(1), 27-50.
- Dorta, T. (2006). ¿Virtualidad y creación? El vacío del ordenador en el diseño conceptual. *Temas de disseny*, (23), 163-173.
- Leandri, G. (2022). *Freehand digital drawing: a boost to creative design. The observer's eye and the draftsman brain* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Vizioli, S. H. T., Castral, P. C., & Lancha, J. J. (2011). Freehand drawing and digital representation: a discussion in the architectonic projective process. In *IV jornadas internacionales sobre investigación en arquitectura y urbanismo: Valencia 1, 2, 3 junio 2011*.
- Cubillán, L. G. (2008). El proceso creativo en el diseño arquitectónico. *Encuentros multidisciplinares*, 10(28), 47-54.

# Índice de ilustraciones

Fig 1. (S/f). Pinimg.com. <https://i.pinimg.com/564x/97/91/83/979183f68644e8bc727c502b3506c06d.jpg>

Fig 2. ~ ADORKABLE ~: Photo. (s/f). Tumblr. <https://thedoubtsaveus.tumblr.com/image/36914444072>

Fig 3. (S/f-b). Media-amazon.com. [https://m.media-amazon.com/images/I/71uj5D953cL.\\_AC\\_UF1000,1000\\_QL80\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/71uj5D953cL._AC_UF1000,1000_QL80_.jpg)

Fig 4. LAND, G. & JARMAN, B. (1993). Breakpoint and Beyond. New York: Harper Business..

Fig 5. (S/f-c). 9cache.com. [https://img-9gag-fun.9cache.com/photo/axzMK81\\_700bwp.webp](https://img-9gag-fun.9cache.com/photo/axzMK81_700bwp.webp)

Fig 6. Rincón Candau, R. (2015). Una aproximación a los dibujos de Álvaro Siza. (Pg. 43 y 47)

Fig 7. Weston, R., 2001. Inspiration, Vision, Architecture. Denmark: Bløndal, p. 9.

Fig 8. Behance . (s/f). Behance.net. <https://www.behance.net/gallery/147135473/Inside-the-church>

Fig 9. Herrera Diez, J. C. (2017). *El dibujo como revelador del proyecto: la facultad de arquitectura de la universidad de Oporto de Álvaro Siza* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Fig 10. Sainz, J., & Avia, J. S. (2005). *El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico* (Vol. 6). Reverté.

Fig 11. Ea, N. E. R. (s/f). *EL DIBUJO DE ARQUITECTURA*. Upm.es. [https://oa.upm.es/45562/1/El\\_dibujo\\_de\\_arquitectura.pdf](https://oa.upm.es/45562/1/El_dibujo_de_arquitectura.pdf)

Fig 12. Ea, N. E. R. (s/f). *EL DIBUJO DE ARQUITECTURA*. Upm.es. [https://oa.upm.es/45562/1/El\\_dibujo\\_de\\_arquitectura.pdf](https://oa.upm.es/45562/1/El_dibujo_de_arquitectura.pdf)

Fig 13. Martín Robles, I., & Pancorbo Crespo, L. (2014). El Madrid de Julio Cano Lasso. De la utopía a la realidad.

Fig 14. Aguado Vicaria, S. (2021). *Evolución del medio gráfico en un proyecto de arquitectura: del dibujo a mano al CAD y al BIM. La FISHER HOUSE* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Fig 15. Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura.[Scintilla divinitatis].

Fig 16. Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). El croquis, proyecto y arquitectura.[Scintilla divinitatis].

Fig 17. Vieira, Á. S. (s/f). *Álvaro Siza Vieira · Álvaro Siza. Viage sin programa*. Divisare. <https://divisare.com/projects/386126-alvaro-siza-alvaro-siza-viagem-sem-programa>

Fig 18. *Pin on Vicenti*. (s/f). Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/321866704633968211/>

Fig 19. Vidal Tejedor, M. (2018). Un passeggio: Le Corbusier en Roma.

Fig 20. Vidal Tejedor, M. (2018). Un passeggio: Le Corbusier en Roma.

Fig 21. Mura, G. (2015, septiembre 5). *Conversazione con Álvaro Siza*. Artribune srl. <https://www.artribune.com/attualita/2015/09/intervista-alvaro-siza-architettura-mostra-maxxi-roma/> Fig 5. (S/f-c). 9cache.com. [https://img-9gag-fun.9cache.com/photo/axzMK81\\_700bwp.webp](https://img-9gag-fun.9cache.com/photo/axzMK81_700bwp.webp)

Fig 22. Cezar, L. L. (2007). Los dibujos de Viaje de Siza: Interpretación del paisaje. *CIENCIA PARA LA VIDA*, 219. Fig 7. Weston, R., 2001. *Inspiration, Vision, Architecture*. Denmark: Bløndal, p. 9.

Fig 23. Cezar, L. L. (2007). Los dibujos de Viaje de Siza: Interpretación del paisaje. *CIENCIA PARA LA VIDA*, 219.

Fig 24. Iguarán, A. P. (2013, julio 22). *Kahn, el maestro secreto [EL PAÍS]*. Red Arquitectura. <https://blogs.iteso.mx/arquitectura/2013/07/22/kahn-el-maestro-secreto-el-pais-2/>

Fig 25. *Frank Gehry*. (s/f). Geminigel.com. <https://www.geminigel.com/artists/frank-gehry/>

Fig 26. Santibañez, D. (2019, febrero 19). *A selection of the best architecture sketches: Alberto Campo Baeza*. ArchDaily. [https://www.archdaily.com/911726/a-selection-of-the-best-architecture-sketches-alberto-campo-baeza?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/911726/a-selection-of-the-best-architecture-sketches-alberto-campo-baeza?ad_medium=gallery)

Fig 27. Santibañez, D. (2019, febrero 19). *A selection of the best architecture sketches: Alberto Campo Baeza*. ArchDaily. [https://www.archdaily.com/911726/a-selection-of-the-best-architecture-sketches-alberto-campo-baeza?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/911726/a-selection-of-the-best-architecture-sketches-alberto-campo-baeza?ad_medium=gallery)

Fig 28. Santos Mendoza, L. (2018). *El dibujo como forma de ideación y comunicación del proyecto de arquitectura* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

FIG29. Lapuerta Montoya, J. M. D. (1997). *El croquis, proyecto y arquitectura*. [Scintilla divinitatis].

Fig 30. Aguado Vicaria, S. (2021). *Evolución del medio gráfico en un proyecto de arquitectura: del dibujo a mano al CAD y al BIM. La FISHER HOUSE* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Fig 31. *Pin on 001A 2 zeichengeräte*. (s/f). Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/1196337389457245/>

Fig 32. Rodríguez, J. (2017, octubre 27). *Norman Foster, el zurdo tenaz*. Ediciones EL PAÍS S.L. [https://elpais.com/elpais/2017/10/28/eps/1509141962\\_150914.html](https://elpais.com/elpais/2017/10/28/eps/1509141962_150914.html)

Fig 33. Aguado Vicaria, S. (2021). *Evolución del medio gráfico en un proyecto de arquitectura: del dibujo a mano al CAD y al BIM. La FISHER HOUSE* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Fig 34. *House III 1971 — EISENMAN ARCHITECTS*. (s/f). Eisenmanarchitects.com. <https://eisenmanarchitects.com/House-III-1971>

Fig 35. Ramírez, A. G., & Lozano, A. R. (2018). El desarrollo del “pensamiento gráfico” en el estudiante de arquitectura como parte de su proceso creativo. *Arquitectura y Urbanismo*, 39(3), 101-112.

Fig 36. Alonso, L. (2018, octubre 30). *Estas fotos antiguas muestran lo que era diseñar sin AutoCAD*. Culturainquieta.com; Cultura Inquieta. <https://culturainquieta.com/es/arte/arquitectura/item/14643-estas-fotos-antiguas-muestran-lo-que-era-disenar-sin-autocad.html>

Fig 37. *Tabletas con lápiz para usuarios creativos*. (2020, febrero 5). www.ocu.org. <https://www.ocu.org/tecnologia/tabletas/noticias/tablets-con-lapiz>

Fig 38. *Peter Zumthor: The Local that Went International*. (s/f). Arch2o.com. <https://www.arch2o.com/peter-zumthor-local-international/>

Fig 39. de Arquitectura, B. (s/f). *La vida antes del Autocad*. Com.mx. <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/22758.html>

Fig 40. *Instagram*. (s/f). Instagram. [https://www.instagram.com/p/CtkD\\_-GuJU5/](https://www.instagram.com/p/CtkD_-GuJU5/)

Fig 41. Elaboración propia

Fig 42. Elaboración propia

Fig 43. Elaboración propia

Fig 44. Elaboración propia

Fig 45. Elaboración propia

Fig 46. Elaboración propia

Fig 47. Cubillán, L. G. (2008). El proceso creativo en el diseño arquitectónico. *Encuentros multidisciplinares*, 10(28), 47-54.

Fig 48. Cubillán, L. G. (2008). El proceso creativo en el diseño arquitectónico. *Encuentros multidisciplinares*, 10(28), 47-54.

Fig 49. Elaboración propia

Fig 50. Helm, J. (2014, julio 24). *Álvaro Siza decides the fate of his archives*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/530613/alvaro-siza-decides-the-fate-of-his-archives>

Fig 51. Searer, S. (2013, enero 4). *Inside Foster + Partners headquarters*. Office Snapshots. <http://officesnapshots.com/2013/01/04/foster-partners-headquarters-office-design/>





ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA