

ARQUITECTURA, ABSTRACCIÓN Y SISTEMAS DE ORDEN. TÉCNICAS DE IDEACIÓN GRÁFICA

ARCHITECTURE, ABSTRACTION AND SYSTEMS OF ORDER. GRAPHIC IDEATION TECHNIQUES

Jorge Domingo Gresa, Carlos L. Marcos Alba, Pablo J. Juan Gutiérrez

doi: 10.4995/ega.2022.15682

El dibujo arquitectónico de representación figurativa –vehículo casi natural para pensar y comunicar la arquitectura– resulta imprescindible en la formación del estudiante, pero es necesario reconocer la utilidad de la *abstracción* en el ámbito de la concepción gráfica explorando diferentes maneras de incorporarla a las tareas docentes. En este artículo se expone una de ellas, fundada en la constatación de la notable y vigente utilidad didáctica de los *Sistemas de organización espacial* descritos por Ching en su *Forma, espacio y orden*. La estrategia consiste en plasmar dichos sistemas en composiciones gráficas abstractas, destinadas a fomentar imaginación y creatividad, facilitando genéricamente la ideación arquitectónica y dejando patente, asimismo, la íntima relación entre arte abstracto y arquitectura

contemporánea. Los resultados de nuestros estudiantes impulsan el desarrollo de esta investigación con idea de contribuir al debate arquitectónico y plantear formas de motivar a aquellos que se inician en la formación de la arquitectura.

PALABRAS CLAVE: ABSTRACCIÓN, IDEACIÓN, SISTEMAS DE ORDEN, DIAGRAMAS, PENSAMIENTO GRÁFICO

Representational figurative architectural drawing –the natural vehicle to think and to communicate architecture– is essential in the tuition of our students. However, the usefulness of abstraction in the field of graphic conception as well as exploring different ways to introduce it within the teaching programmes must be also acknowledged. In this article we illustrate one of them. It is based on the notable and

contemporary didactic utility of the Spatial Organization Systems described by Ching in his well-known Architecture: Form, Space and Order. Our strategy transposes these systems into abstract graphic compositions, intended to foster imagination and creativity, thus generically triggering architectural ideation. Additionally, they contribute to clarify the intimate relationship between abstract art and contemporary architecture. The results of our students drive the development of this research, persuaded as we are by the idea of contributing to enrich the architectural debate, while suggesting ways to motivate those who are commencing their architectural teaching career.

KEYWORDS: ABSTRACTION, IDEATION, ORDER SYSTEMS, DIAGRAMS, GRAPHIC THINKING

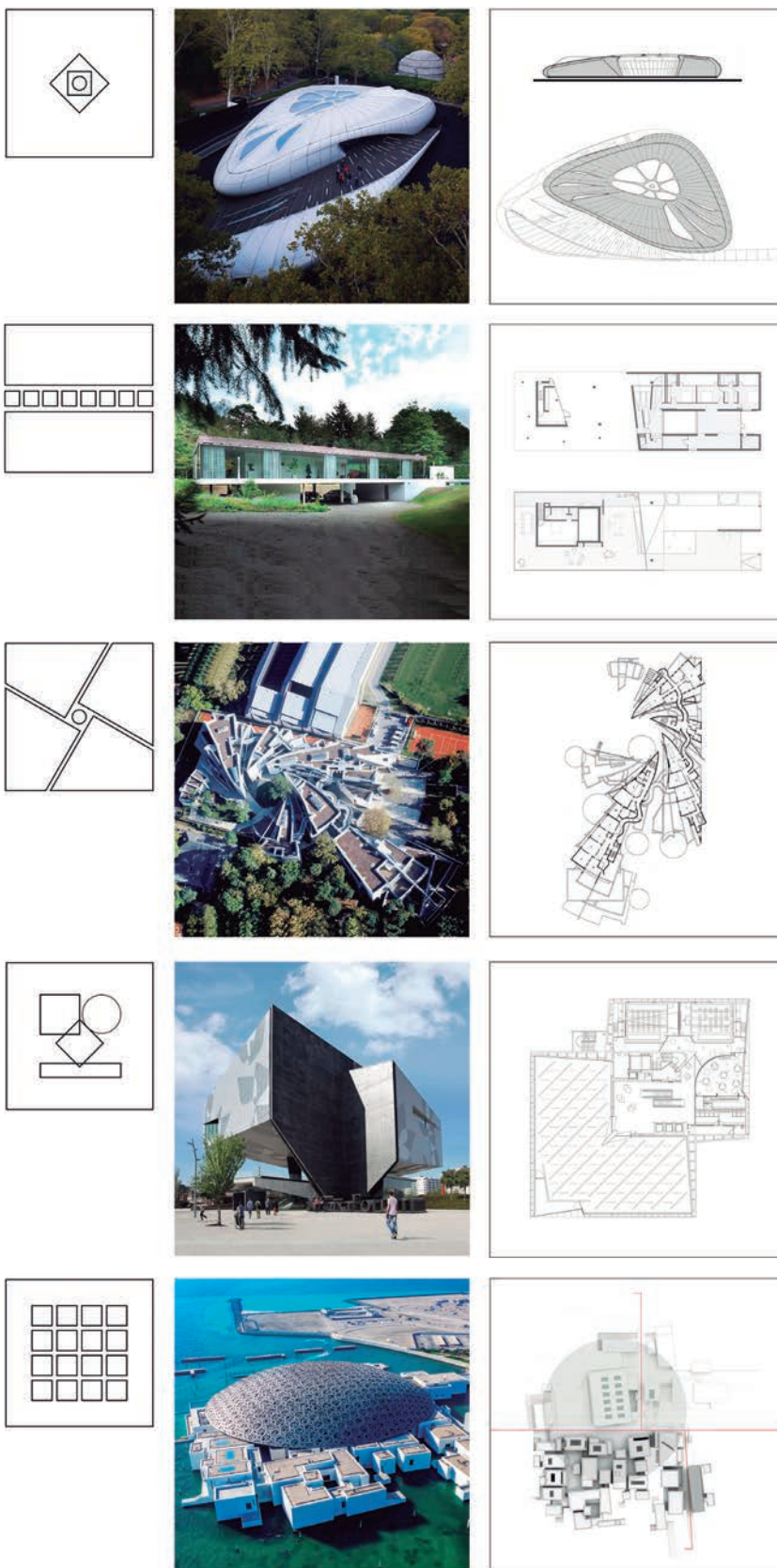


1. Serie sistemas de orden (I, II, III, IV, V). Barra conté, 30x40 cm. Carlos L. Marcos (2001)
2. Sistemas de orden de Francis K. Ching con ejemplos canónicos. De arriba abajo: 1 CENTRAL. Zaha Hadid, *Mobile art Pavilion* (2010); 2 LINEAL. Rem Koolhaas OMA, *Dutch house en Holten* (1995); 3 RADIAL. Zvi Hecker, *The Heinz Galinski School, Berlín* (1995); 4 AGRUPADO. Carme Pinós, *Edificio Caixaforum en Zaragoza* (2014); 5 MALLA. Jean Nouvel, *Louvre Abu Dabi* (2017)

1. Order systems (I,II,III,IV,V). Conté chalks, 30x40 cm. Carlos L. Marcos (2001)
2. Systems of order by Francis K. Ching with canonic cases. From top to bottom: 1 CENTRALISED. Zaha Hadid, *Mobile art Pavilion* (2010); 2 LINEAR. Rem Koolhaas OMA, *Dutch house, Holten* (1995); 3 RADIAL. Zvi Hecker, *Heinz Galinski School, Berlín* (1995); 4 CLUSTERED. Carme Pinós, *Caixaforum Building, Zaragoza* (2014); 5 GRIDDED. Jean Nouvel, *Louvre Abu Dabi* (2017)

Los idiomas, como medio principal de comunicación social, son tal vez, el mayor logro de la humanidad. En el lenguaje verbal, asociamos arbitrariamente un significado a cada palabra, lo que nos permite comunicarnos porque conocemos el código para descifrarla. El sentido de cada una es genérico, algo propio de lo *abstracto*. Si empleamos la palabra *silla*, designamos genéricamente *cualquier* silla, no una en concreto, esto es: nos referimos a un número ilimitado de individuos pertenecientes a una *clase* o género. Los lenguajes logográficos asocian significados a un logograma, eventualmente compuesto de pictogramas e ideogramas –estos más abstractos–, pero siempre manteniendo una cierta relación de semejanza con el referente. Su debilidad radica en la dificultad de su reproductibilidad y de la memorización de todo el vocabulario de logogramas. En cambio, los lenguajes alfabéticos combinan un número *limitado* de caracteres para un número *ilimitado* de palabras que se refieren a conceptos u objetos, también genéricamente (Carpo 2017), beneficiándose de su naturaleza más *abstracta*.

Por su parte, los lenguajes gráficos utilizan una semejanza visual entre

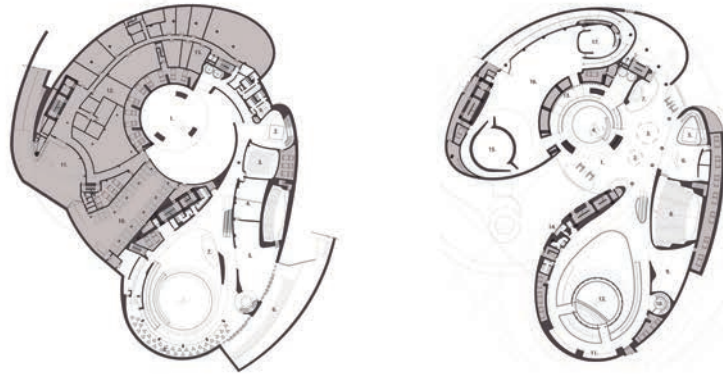




Languages, as the primary means of social communication, are perhaps mankind's greatest achievement. In verbal language, we arbitrarily associate a meaning to each word, which allows us to communicate because we know the code to decipher it. The meaning of each word is generic, something proper to the *abstract*. If we use the word *chair*, we generically designate *any* chair, not a specific one, that is: we refer to an unlimited number of individuals belonging to a *class* or *genre*. Logographic languages associate meanings to a logogram, possibly composed of pictograms and ideograms –the latter more abstract– but always maintaining a certain relation of similarity with the referent. Their weakness lies in the difficulty of their reproducibility and the difficulty of memorising the whole vocabulary of logograms. In contrast, alphabetic languages combine a *limited* number of characters for an *unlimited* number of words that refer to concepts or objects, also generically (Carpo 2017), benefiting from their more *abstract* nature.

For their part, graphic languages use a visual similarity between representation and referent that is far superior to that of any spoken or written language, greater in terms of their realism. Although many, such as Nelson Goodman (1973), point out the simplifying limitations of the chosen system, it cannot be denied, in our opinion, that figurative representation is more faithful, even if perfectible, compared to the arbitrary choice of signifiers of verbal languages. Architectural drawings based on projections achieve a precise geometric correspondence, point to point, between a specific referent and its representation which, despite the inevitable simplification that their two-dimensional nature entails, constitute the standard of representation since Alberti for architects to transmit their designs to third parties responsible for their construction (Carpo 2011). Goodman distinguishes between *autographic* arts, such as painting, in which not even the most faithful duplicate can be considered authentic, and other *allographic* arts, such as music or architecture, whose scores and plans constitute *notational* systems that can be repeated without loss of information.

No one disputes the historical effectiveness of these *allographic systems* (Goodman op. cit.) in the description of the architectural object, hence their curricular integration in the



3

representación y referente muy superior a la de cualquier lenguaje hablado o escrito, mayor en función de su realismo. Aunque, muchos, como Nelson Goodman (1973), señalan las limitaciones simplificadoras del sistema, no puede negarse, a nuestro juicio, que la representación figurativa guarda mayor fidelidad, aun siendo perfectible, en comparación con la arbitrariedad en la elección de significantes de los lenguajes ver-

bales. Los dibujos arquitectónicos basados en proyecciones consiguen una precisa correspondencia geométrica, punto a punto, entre un referente específico y su representación que, a pesar de la inevitable simplificación que su naturaleza bidimensional entraña, constituyen el estándar de representación desde Alberti para que los arquitectos transmitan sus diseños a terceros responsables de su construcción (Carpo 2011).



3. Sistema de orden CENTRAL. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Robert Delaunay, *Rythme, Joie de vivre* (1930); Alumnos: Begoña Ruiz, Rocío García; Ennead Architects, *Planetario de Shanghai* (2021)

4. Sistema de orden CENTRAL. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: María Felio, Daniel López; abajo, otros ejemplos de alumnos

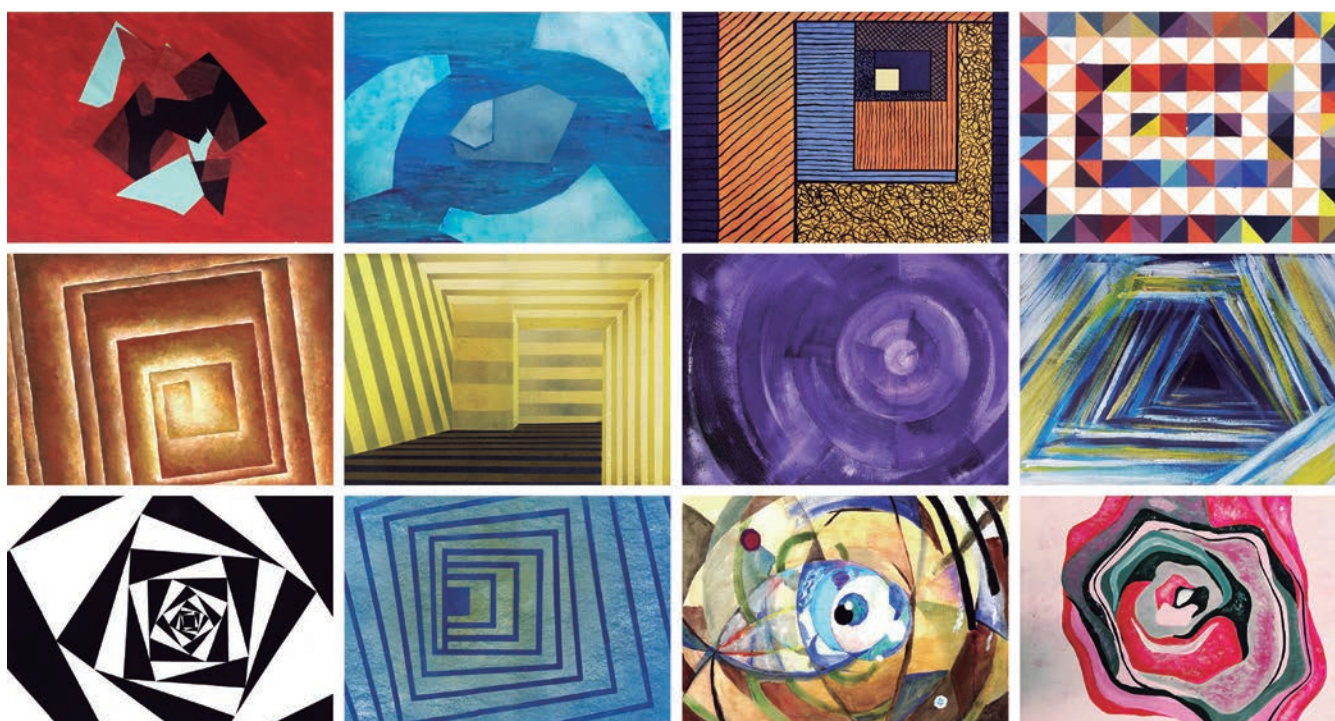
3. CENTRALISED order system. From left to right and top to bottom: Robert Delaunay, *Rythme, Joie de vivre* (1930); Students: Begoña Ruiz, Rocío García; Ennead Architects, *Shanghai Planetary* (2021)

4. CENTRALISED order system. Students' works. Top, from left to right: María Felio, Daniel López; bottom, other students' examples

Goodman distingue entre artes *autográficas*, como la pintura, en la que ni el duplicado más fiel puede considerarse auténtico, y otras *alográficas*, como la música o la arquitectura, cuyas partituras y planos constituyen sistemas *notacionales* susceptibles de ser repetidos sin pérdida de información.

Nadie discute la eficacia histórica de estos *sistemas alográficos* (Goodman op. cit.) en la descripción del objeto arquitectónico, de

architect's training continues to be essential today, although the so-called *digital turns* (Carpo 2017) have modified some of these relationships. In any case, bearing in mind that the architect's essential work is a *creative* endeavor, teaching tasks cannot be reduced to teaching drawing in terms of mimetic representation. This would only address one part of the problem and probably not the most important one. It is therefore essential to implement alternative strategies for *ideational* drawing and, within these, to include Ching's order systems (Fig. 1) as generic classes, which can be perfectly embodied in pictorial compositions or *abstract* drawings.

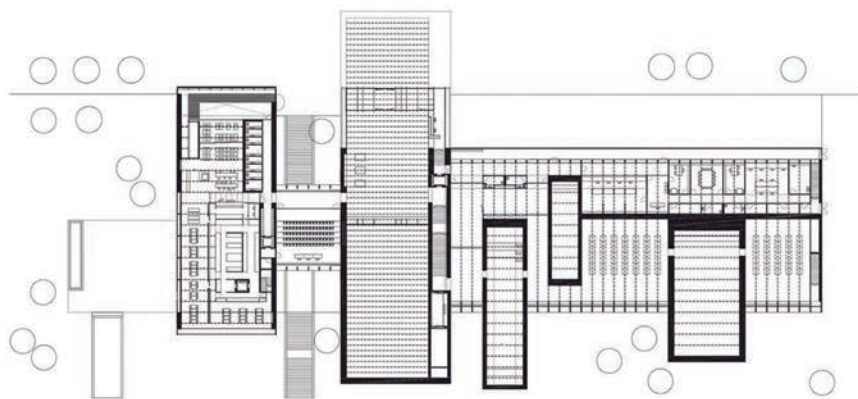
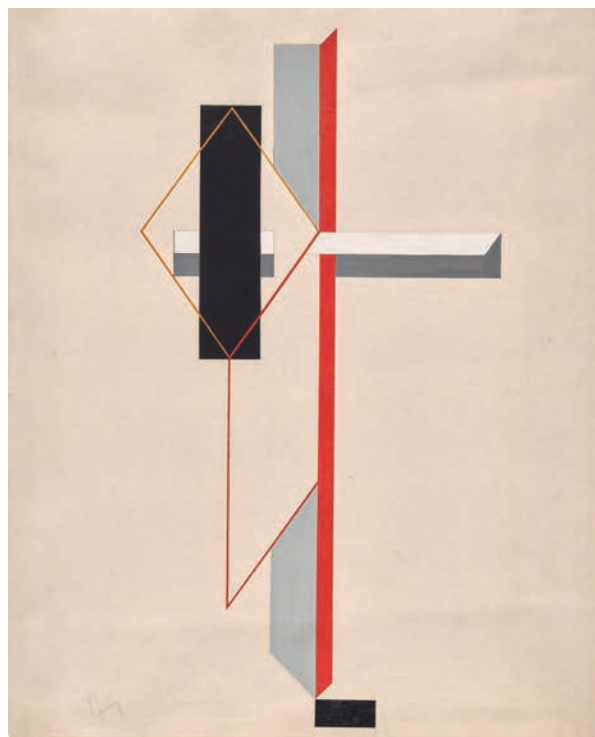




Abstraction and order systems

The chronological academic context of our proposal –the beginning of undergraduate studies– has a major impact on its pedagogical approach. On the one hand, the students have almost no architectural references and, on the

ahí que su integración curricular en la formación del arquitecto siga siendo esencial hoy por hoy, aunque los denominados *giros digitales* (Carpo 2017) han modificado algunas de estas relaciones. En



5. Sistema de orden LINEAL. De izquierda a derecha y de arriba abajo: El Lissitzky *Proun* (1922). Alumnos: Roberto Palencia, Joaquín García; RCR, *Museo de Soulages* (2014)
6. Sistema de orden LINEAL. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: Lirios Reig y Karolina Czubak; abajo, otros ejemplos de alumnos

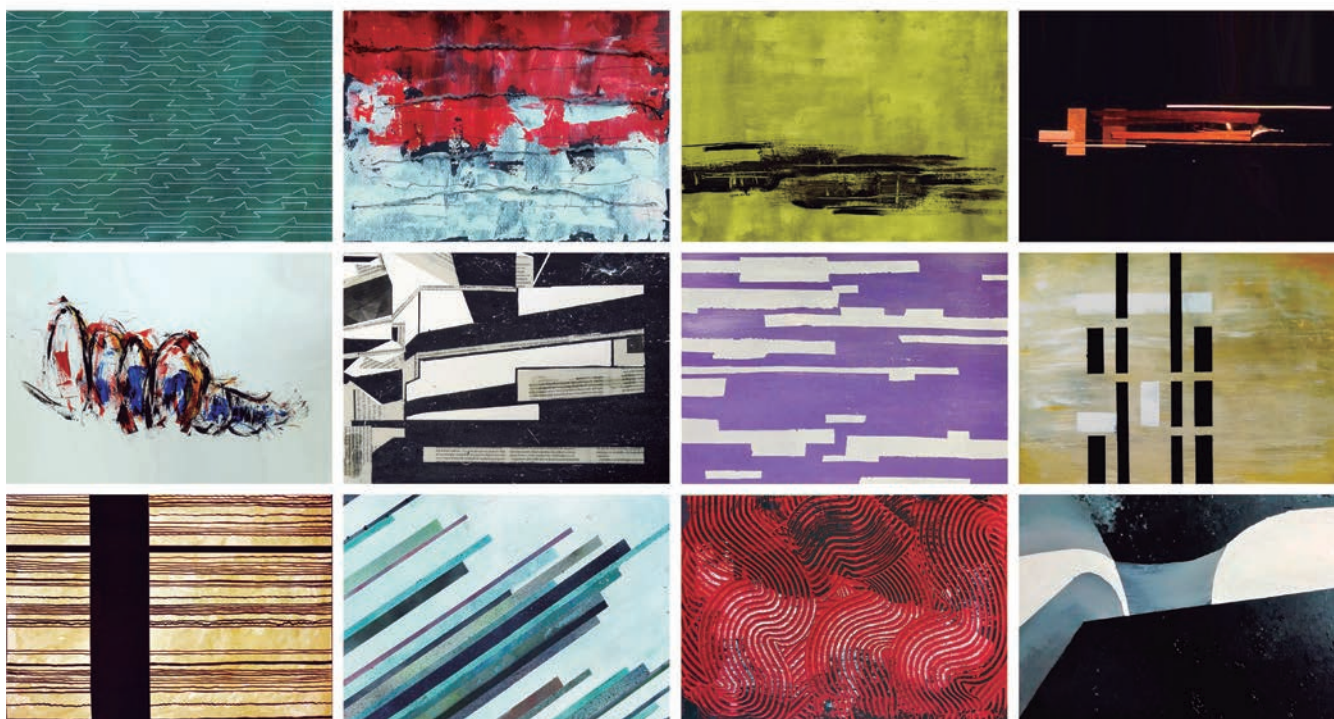
5. LINEAR order system. From left to right and top to bottom: El Lissitzky *Proun* (1922). Students: Roberto Palencia, Joaquín García; RCR, *Soulages Museum* (2014)

6. LINEAR order system. Students' works. Top, from left to right: Lirios Reig, Karolina Czubak; bottom, other students' examples

cualquier caso, teniendo en cuenta que la labor esencial del arquitecto es de naturaleza *creativa*, las tareas docentes no pueden reducirse a enseñar a dibujar en términos de representación mimética. Ello sería abordar únicamente una parte del problema y, probablemente, no la más importante. Así pues, es fundamental implementar estrategias alternativas destinadas al dibujo de *ideación* y, dentro de éstas, incluir los sistemas de orden de Ching (Fig. 1) como clases genéricas, perfectamente plasmables en composiciones pictóricas o dibujos *abstractos*.

Abstracción y sistemas de orden

El contexto académico cronológico de nuestra propuesta –inicio de estudios de grado– incide de lleno en su planteamiento pedagógico. Por una parte, el alumnado carece casi por completo de referencias arquitectónicas y, por otra, la estructuración de la carrera obliga a asumir una formación propedéutica y transversal para muchas materias futuras. Al abordar ambas cuestiones, partimos del convencimiento de que la obtención del imaginario y soporte intelectual necesarios, implica el manejo de referentes tanto arquitectónicos como extra-arquitectónicos. Asimismo, asumimos la íntima relación entre vanguardias pictóricas del siglo xx –sobre todo *abstractas*– y arquitectura moderna e incluso contem-



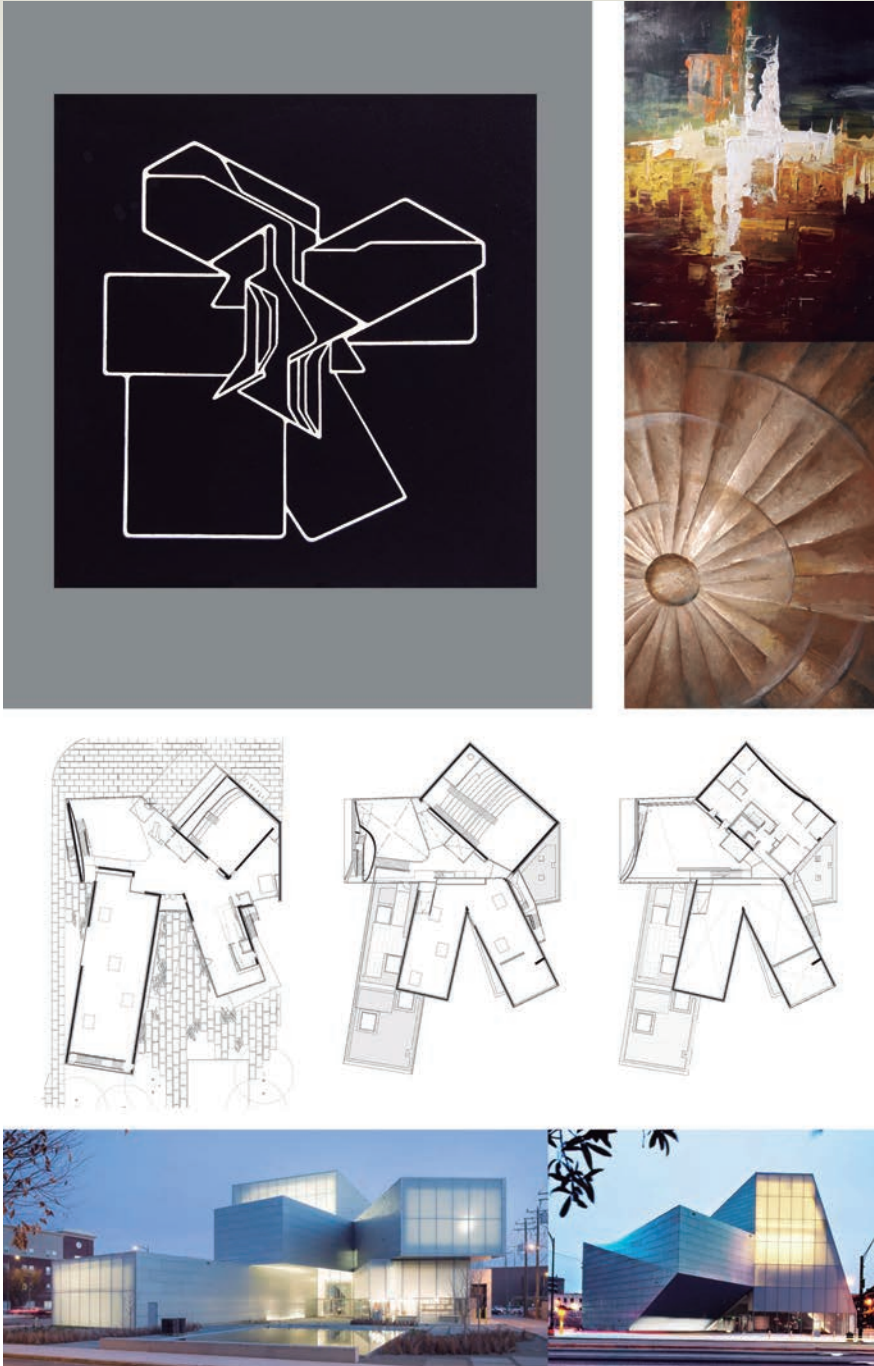
6

poránea (Piñón 2010). La acción formativa pretende emular el *modo de hacer* de dichas vanguardias, a partir de sus referencias, huyendo de lo específico y de literalidades formales, buscando siempre lo genérico, es decir, lo *abstracto*. Hablando de sus grandes maestros, Robert Schumann escribía “*I keep my eyes fixed on my great examples, Bach and Beethoven, whose far-off images give unfailing help and encouragement*” (Storck 1979, p. 112), pero se refería a métodos y procedimientos, nunca a una melodía específica. En la producción de los alumnos (Figs. 4, 6, 8, 10, 12 y 14) pueden detectarse fuentes de inspiración y rastrear estéticas

de Mondrian, Palazuelo, del suprematismo, del constructivismo, etcétera, incluso, de los gouaches de Zaha Hadid, pero la relación es básicamente conceptual. Ello no reduce su valor, más bien al contrario, evidencia una interiorización de los referentes y la capacidad de emular dichos *modos de hacer*.

Ching (1979) acuñó el término *sistemas de organización espacial* para referirse a la forma en que los arquitectos durante siglos han empleado esquemas configurales apriorísticos que utilizan para garantizar el orden de su arquitectura. Nosotros preferimos utilizar el término *sistemas de orden* para aplicarlo de un modo más genéri-

other, the structure of the degree course forces them to take on a propaedeutic and transversal training for many future subjects. In addressing both issues, we start from the conviction that obtaining the necessary imaginary and intellectual support implies the use of both architectural and non-architectural references. Likewise, we assume the intimate relationship between the pictorial avant-garde of the 20th century—especially *abstract*—and modern or even contemporary architecture (Piñón 2010). The training action aims to emulate the *way of doing* of these avant-gardes, based on their references, fleeing from the specific and formal literalities, always seeking the generic, i.e., the *abstract*. Speaking of his great masters, Robert Schumann wrote “*I keep my eyes fixed on my great examples, Bach and Beethoven, whose far-off images give unfailing help and encouragement*” (Storck 1979, p. 112), but he was referring to methods and procedures,



7

never to a specific melody. In the students' production (Figs. 4, 6, 8, 10, 12 and 14), sources of inspiration can be detected and aesthetics of Mondrian, Palazuelo, suprematism, constructivism, etc., even Zaha Hadid's gouaches, can be traced, but the relationship is basically conceptual. This does not reduce its value; on the contrary, it is evidence of an internalisation of the referents and the capacity to emulate these *ways of doing*.

Ching (1979) coined the term *systems of spatial organisation* to refer to the way in which architects for centuries have employed

a priori configurational schemes that they use to ensure the order of their architecture. We prefer to use the term *systems of order* to apply it in a more generic approach to the configuration of plastic, not necessarily architectural, form (Marcos 2008). These systems of order allow the elements of a composition to be related, providing structure, coherence and unity to the whole. They are applied to painting, architecture, sculpture and other artistic and design disciplines. Our work focuses on the first two and considers five canonical approaches (Figs. 3, 5, 7, 9 and 11) –ordered in figure 1 – and one hybrid

co en la configuración de la forma plástica, no necesariamente arquitectónica (Marcos 2008). Estos sistemas de orden permiten relacionar los elementos de una composición aportando estructuración, coherencia y unidad al conjunto. Se aplican a la pintura, a la arquitectura, a la escultura, y a otras disciplinas artísticas y de diseño. Nuestro trabajo se centra en las dos primeras y contempla cinco aproximaciones canónicas (Figs. 3, 5, 7, 9 y 11) – en el orden de la figura 2– y una híbrida (Fig. 13). Estas imágenes, destinadas a conceptualizar cada sistema, a modo de fichas didácticas, ilustran y enfatizan la integración pedagógica del *referente pictórico abstracto* (arriba, izquierda), comparándolo con el trabajo de los estudiantes (arriba, derecha) y con la arquitectura contemporánea más actual (abajo). Por ejemplo, la figura 3 –sistema central– incluye la cualidad “orbital” de algunos elementos compositivos, mientras que la 4 –lineal–, muestra la vertebración direccional de otros. Todas ellas revelan la naturaleza abstracta de los sistemas de orden, puesto que éstos no conducen a ninguna forma definida, ni determinan siquiera, un vehículo concreto de aplicación. Por ejemplo, el sistema lineal, tanto puede valer para un *proun* de El Lissitzky como para la arquitectura del Museo de Soulages de RCR. Así pues, este tipo de trabajos, basados en la taxonomía de Ching (1979), responden a todas las premisas establecidas y, por ello –por su *abstracción*– mantienen una flexibilidad y unas potencialidades que permiten al estudiante adentrarse en nociones que serán fundamentales para él en el futuro. En efecto, las figuras 3 y 4 muestran la idoneidad del sistema *central*



para expresar *profundidad*, desvelando simultáneamente la eficacia del *ritmo*, la *escala* o el *color* con sus componentes *calidez/frialdad* y de *valor*. El sistema *lineal* (Figs. 5 y 6) manifiesta idealmente el concepto de *paralelismo* en su sentido más amplio, es decir, el *trayecto unitario* y compartido de entidades diferenciables, así como su *vertebración* o su *jerarquía*. El sistema *radial* (Figs. 7 y 8) reúne simultáneamente dos conceptos contrapuestos, esto es, lo

común en el origen, frente a lo *separado*, en un alejamiento indefinidamente prolongable. Las figuras 9 y 10 –sistema *agrupado*– expresan la noción de *compartido*, entrando de lleno en los conceptos de *superposición* y *transparencias*, abordados por Rowe y Slutzky (1999 [1963]). El sistema en malla (Figs. 11 y 12) encarna perfectamente la expresividad de lo *irregular* frente a lo *regular*, y comunica eficazmente, *continuidad espacial* ilimitada y los

7. Sistema de orden RADIAL.

De izquierda a derecha y de arriba abajo: Pablo Palazuelo “Bloom” (1996). Alumnos: Margot Bourrette y Tina Hübner; Steven Holl, *Instituto de arte contemporáneo de la Universidad de Virginia* (2018)

8. Sistema de orden RADIAL. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: Javier Bravo, Laura Martínez; abajo, otros ejemplos de alumnos

7. RADIAL order system.

From left to right and top to bottom: Pablo Palazuelo “Bloom” (1996). Students: Margot Bourrette, Tina Hübner; Steven Holl, *Contemporary Art Institute at the University of Virginia* (2018)

8. RADIAL order system. Students’ works. Top, from left to right: Javier Bravo, Laura Martínez; bottom, other students’ examples





approach (Fig. 13). These images, intended to conceptualise each system, in the manner of didactic cards, illustrate and emphasise the pedagogical integration of the *abstract pictorial reference* (above, left), comparing it with the work of the students (above, right) and with current contemporary architectural examples (below). For example, figure 3 – centralised system– includes the “orbital” quality of some compositional elements, while figure 4 –linear– shows the directional vertebration of others. All of them reveal the abstract nature of order systems, since they do not lead to any defined form, nor do they even determine a concrete vehicle of application. The linear system, for example, is as valid for a *proun* by El Lissitzky as it is for the architecture of RCR’s Soulages Museum. Thus, this type of work, based on Ching’s taxonomy (1979), responds to all the established premises and, because of its *abstraction*, maintains a flexibility and potential that allows the student to delve into notions that will be fundamental for him in the future. Indeed, figures 3 and 4 show the suitability of the *centralised* system for expressing *depth*, simultaneously revealing the effectiveness of *rhythm*, *scale* or *colour* with their *warmth-coldness* and *value* components. The *linear* system (Figs. 5 and 6) ideally manifests the concept of *parallelism* in its broadest sense, i.e., the *unitary* and shared *path* of differentiable entities, as well as their *vertebration* or *hierarchy*. The *radial* system (Figs. 7 and 8) simultaneously brings together two opposing concepts, i.e., the *common* at the origin, as opposed to the *separate*, in an indefinite distancing. Figures 9 and 10 –clustered systems– express the notion of *sharing*, entering fully into the concepts of *superposition* and *transparencies*, addressed by Rowe and Slutzky (1999 [1963]). The mesh system (Figs. 11 and 12) perfectly embodies the expressiveness of the *irregular* versus the *regular*, it effectively communicates unlimited *spatial continuity* and the nuances of the *background/figure* duality. Finally, we thought it would be interesting, for teaching purposes, to add the *hybrid* system (Figs. 13 and 14) to underline the importance of the notion of *superposition* and, obviously, that of *hybridisation*, bearing in mind the frequency with which this case is presented in architecture, where canonical options do not always exist or are not always desirable.

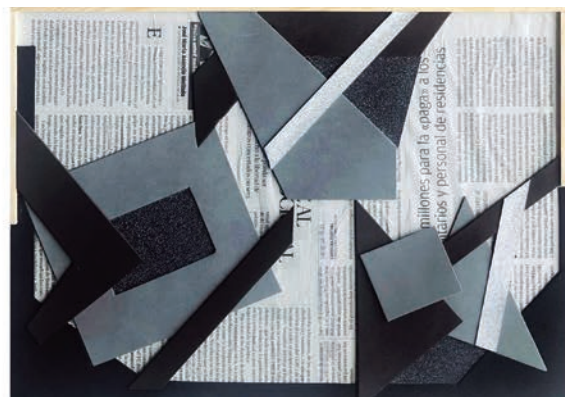
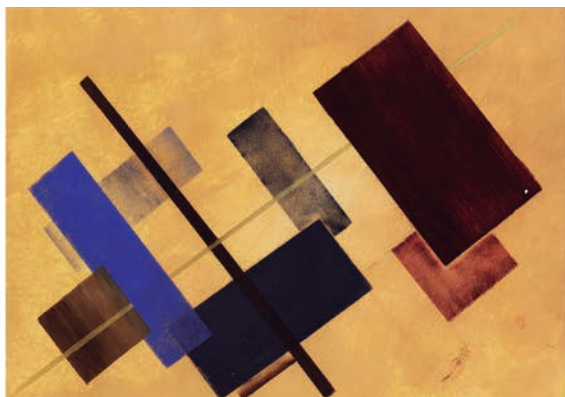
matices de la dualidad *fondofigura*. Por último, hemos creído interesante, a efectos docentes, añadir el sistema *híbrido* (Figs. 13 y 14) para subrayar la importancia de la noción de *superposición* y, obviamente, de la de *hibridación*, teniendo en

9. Sistema de orden AGRUPADO. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Nadezhda Uldaltsova “Composición abstracta” (1916); Alumnos Javier Caparrós, Silvia Ortega; Enric Miralles y Benedetta Tagliabue, *Torre Marenostrium, Barcelona* (2002)
10. Sistema de orden AGRUPADO. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: Lola Fernández, Alejandro Pastor; abajo, otros ejemplos de alumnos

9. CLUSTERED order system. From left to right and top to bottom: Nadezhda Uldaltsova “Composición abstracta” (1916). Students: Javier Caparrós, Silvia Ortega; Enric Miralles y Benedetta Tagliabue, *Marenostrium Tower, Barcelona* (2002)

10. CLUSTERED order system. Students’ works. Top, from left to right: Lola Fernández, Alejandro Pastor; bottom, other students’ examples





10

cuenta la frecuencia con la que se presenta este caso en arquitectura, donde las opciones canónicas no siempre existen ni son deseables.

Sistemas de orden, abstracción e ideación

Hemos comprobado que el trabajo con *sistemas de orden* en clave *abstracta*, facilita la adquisición del imaginario y soporte intelectual necesarios para el estudiante neófito. Y también, que dicha clave abstracta se funde e identifica con la naturaleza de dichos sistemas de orden y que gracias a ello, es posible adentrarse y comprender con-

ceptos arquitectónicos esenciales. Pero ¿cuál es el ámbito natural y genuino de su utilización?, sin duda el de la *ideación* gráfica.

Conviene recordar que la ideación arquitectónica se basa en un proceso gráfico, como sugiere Evans (1989 p. 21), los arquitectos más que hacer edificios los dibujan. Dicho proceso se inicia con los llamados dibujos de *ideación* o *concepción* (Boudon 1993) –gestuales, sueltos y autográficos–, considerados como los más próximos al pensamiento arquitectónico del arquitecto, es decir, son su más genuina expresión, que muchos denominan directamente “pensa-

Order, abstraction and ideation systems

We have found that working with systems of order in an abstract key facilitates the acquisition of the imaginary and intellectual support necessary for the neophyte student. And also, that this abstract key merges and identifies with the nature of order systems and that thanks to this, it is possible to enter into and understand essential architectural concepts. But what is the natural and genuine field of its use?, undoubtedly that of graphic ideation.

It is worth remembering that architectural ideation is based on a graphic process, as Evans (1989 p. 21) suggests, architects draw buildings rather than make them. This process begins with the so-called ideation or conception drawings (Boudon 1993) – gestural, loose and autographic– which are considered to be the



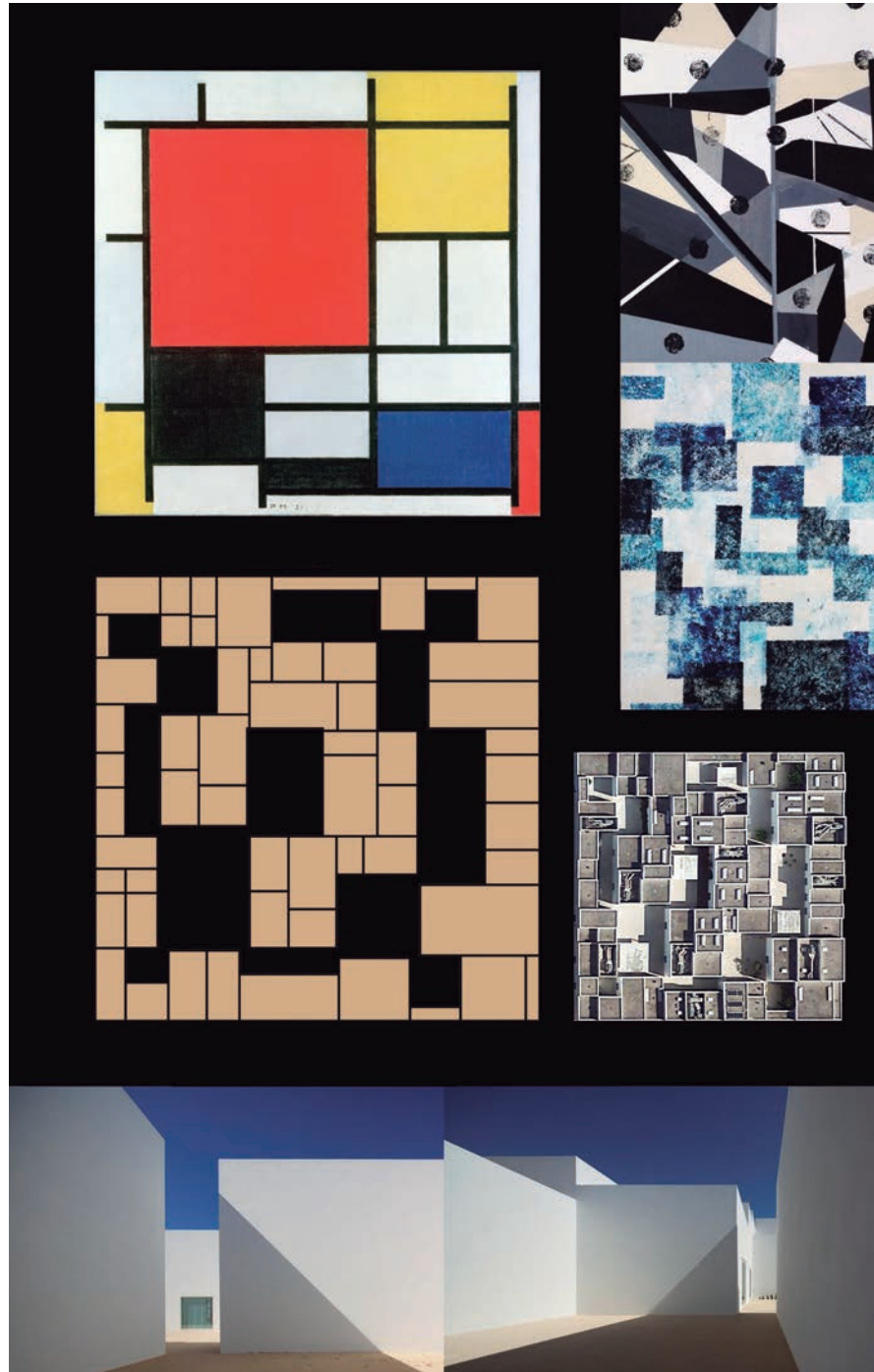
11. Sistema de orden MALLA. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Piet Mondrian “Composición en rojo, amarillo, azul y negro” (1921); Alumnos Carlos Ivorra, Paloma Sirvent; Manuel Aires Mateus, *Colegio en Vila Nova da Barquinha* (2009)

12. Sistema de orden en MALLA. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: Sabine Eggers, Sammy Tejada; abajo, otros ejemplos de alumnos

11. GRIDDED order system. From left to right and top to bottom: Piet Mondrian “Composition in red, yellow, blue and black” (1921). Students: Carlos Ivorra, Paloma Sirvent; Manuel Aires Mateus, *School in Vila Nova da Barquinha* (2009)

12. GRIDDED order system. Students’ works. Top, from left to right: Sabine Eggers, Sammy Tejada; bottom, other students’ examples

closest to the architect’s architectural thinking, that is to say, they are his most genuine expression, which many refer to directly as “graphic thinking” (Laseau 1980). On the other hand, it is accepted that this first phase encompasses the productions of maximum abstraction (Bonta 1972), and some even differentiate between two stages –ideation and configuration– within a global process of conception, attributing maximum value to the first, precisely because of its generic –abstract– character, more typical of ideas, susceptible of being embodied in a thousand architectural figurations (Yanguas 2019). On the other hand, returning to the pedagogical context, it is worth highlighting the absence of architectural figuration that characterises our strategy, which allows us to develop ideation skills, without specifically addressing an architectural project with the inherent complexity that programme, structure, construction and the like entail, thus avoiding overlapping with other areas of knowledge. Something comparable to Burgaleta’s “incipient proposal” (2010, p. 147), or even Winnicott’s “transitional object” (1993, 153). In any case, our method is an abstract way of approaching the problem. As Worringer (1953) suggested when referring to artists in primitive cultures, abstraction is more an intentional approach than an implicit lack of capacity. Abstraction, necessarily and voluntarily, rejects mimesis or imitation, that is, “recognisable figuration” in Greenberg’s (1979) terms. The fact that both Lipps (1924) and Gombrich (2000) consider that even the most “realistic” representation based on the imitation or likeness of the image we perceive is never a copy of reality itself, but that any painter is always interpreting, is, in our opinion, nothing more than the recognition that delving into abstraction involves delving into interpretative processes and necessarily implies a work of ideation.



11

miento gráfico” (Laseau 1980). Por otra parte, está aceptado que esta primera fase engloba las producciones de máxima *abstracción* (Bonta 1972), incluso algunos diferencian dos estadios –*ideación* y *configuración*– dentro de un proceso global de concepción, atribuyendo el máximo valor al primero, precisamente por su carácter genérico –*abstracto*–, más propio de las *ideas*, susceptibles de *encarnarse*

en mil figurationes arquitectónicas (Yanguas 2019).

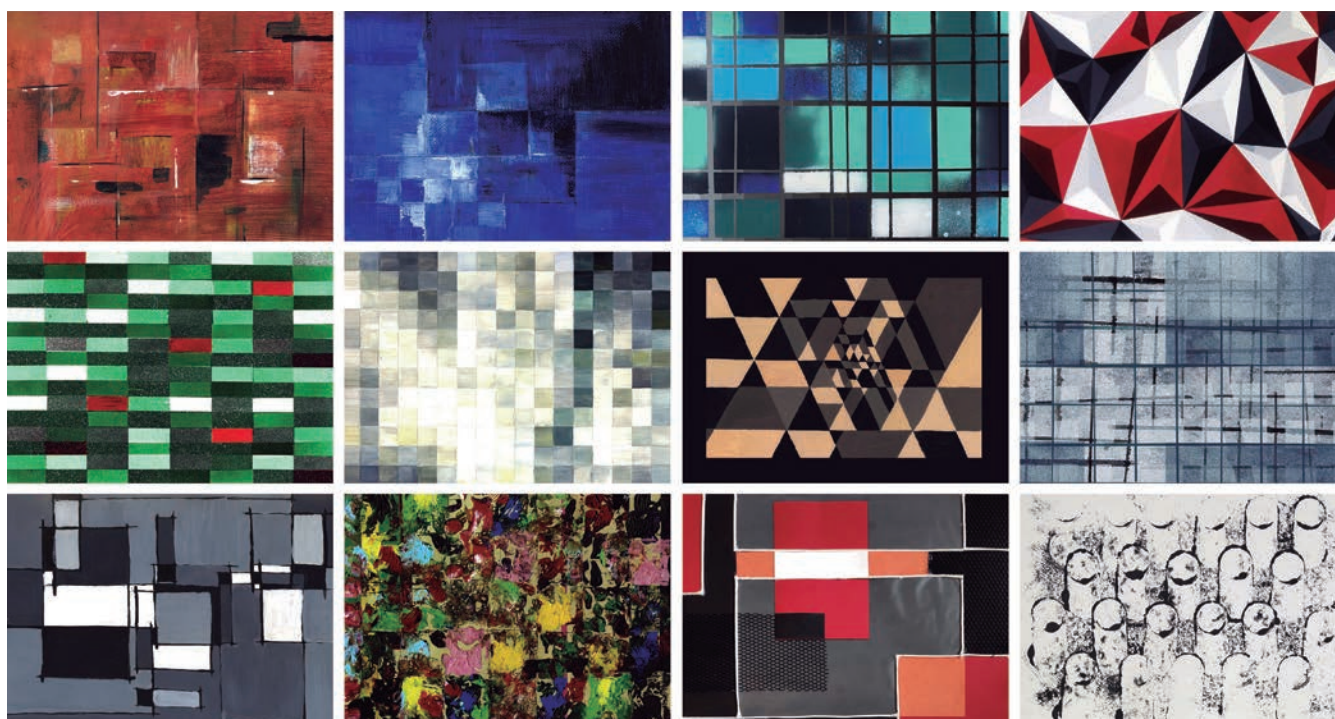
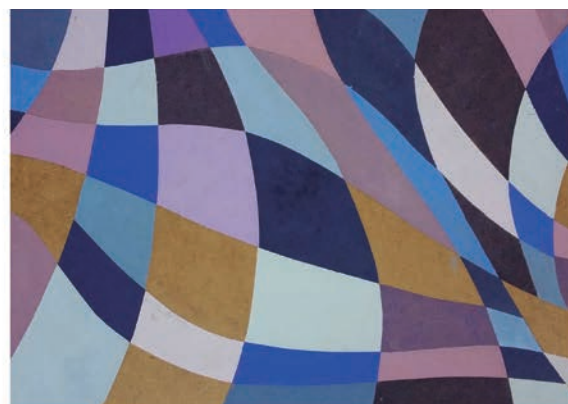
Por otro lado, volviendo al contexto pedagógico, debe destacarse la ausencia de figuración arquitectónica que caracteriza nuestra estrategia, lo que permite desarrollar habilidades de ideación, sin abordar específicamente un proyecto de arquitectura con la inherente complejidad que conllevan programa, estructura, construcción y similares, evitan-

do así el solapo con otras áreas de conocimiento. Algo asimilable a la “propuesta incipiente” de Burgaleta (2010, p. 147), o incluso al “objeto transicional” de Winnicott (1993, p. 153). En cualquier caso, nuestro método es una forma *abstracta* de abordar el problema. Como sugería Worringer (1953) al referirse a los artistas de culturas primitivas, la abstracción es más un enfoque intencional que una falta implícita de capacidad. La abstracción, nece-

saria y voluntariamente, renuncia a la mimesis o la imitación, es decir, a la “figuración reconocible” en términos de Greenberg (1979).

El hecho de que tanto Lipps (1924) como Gombrich (2000) consideren que incluso la representación más “realista” basada en la imitación o semejanza de la imagen que percibimos, nunca es una copia de la realidad misma, sino que cualquier pintor está siempre *interpretando*, no es, a nuestro juicio, sino el reco-

Historically, the appearance of Cubism in its hermetic stage can be associated with the true origin of abstraction (Saint-Martin 1989), not only because of its concept of continuous pictorial space, but also as a trigger for the abstract movements that followed, such as Neo-Plasticism, Suprematism or Constructivism (Cooper 1971), which influenced –like Cubism itself– the establishment and development of modern architecture. Since then, there have been multiple approaches to pictorial abstraction. There is no single abstract graphic language: it is too rich and complex to be confined to a particular artistic movement or period. In addition to the aforementioned,





we can think of other currents such as action painting, abstract expressionism or informalism, where figurative representation is so obviously banished. But we can also refer to abstraction originating in visual appearance, such as that of Murnau's early Kandinsky in his "Die blau reiter" stage, whose evolution leads to his unmistakably abstract improvisations and compositions, highlighting the notion of gradation or levels of abstraction (Navarro Baldeweg 2014). In any case, all these different abstract languages opposed to figurative representation are, perforce, genuine ideation *ideación* (Marcos 2009, p. 84). Thus, the systems of order characterised in our proposal find their natural location and, above all, their maximum usefulness, in the heuristic complex of ideation.

Systems of order, creativity and motivation

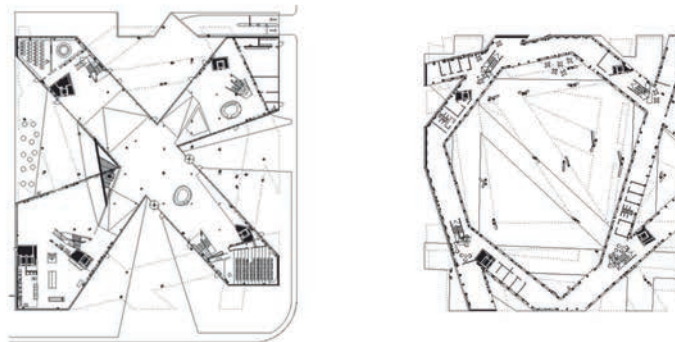
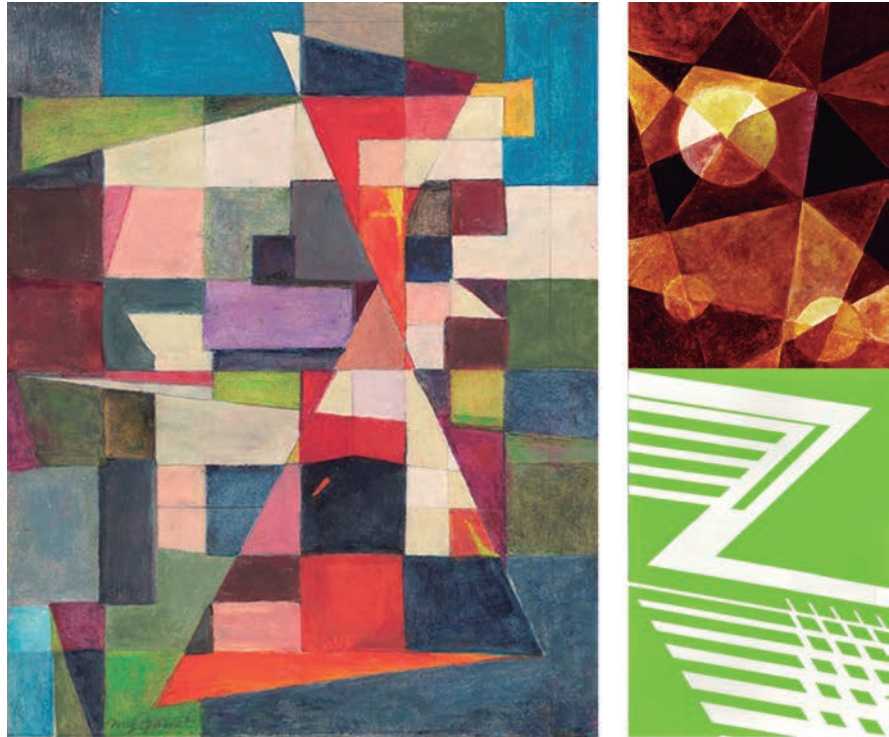
Once the systems of order are located in the ideation process, it is now necessary to specify the best way to facilitate this process, that is to say, to nurture its main engine: the creativity that generates ideas. But is there teaching for it: according to Ohmae (2004), creativity cannot be taught, but it can be learnt by exercising it. Therefore, as we have seen, our option is to draw, and to do so by simultaneously drawing and ideating, something essential –according to Burgaleta (op. cit.)– to get started in architectural creativity. At the same time, this same author attributes the possible failure of creativity-oriented pedagogies to the blockage of students due to lack of *motivation*. Our first strategy to promote such *motivation* may initially seem counterproductive, as it consists in the establishment of design *constraints*. However, in the world of creativity, these have often been recognised as the opposite of negative coercion. In practice, the great creators have systematically applied them with success in their most avant-garde productions. Stravinsky, a strong advocate of the use of constraints in his compositions, explained:

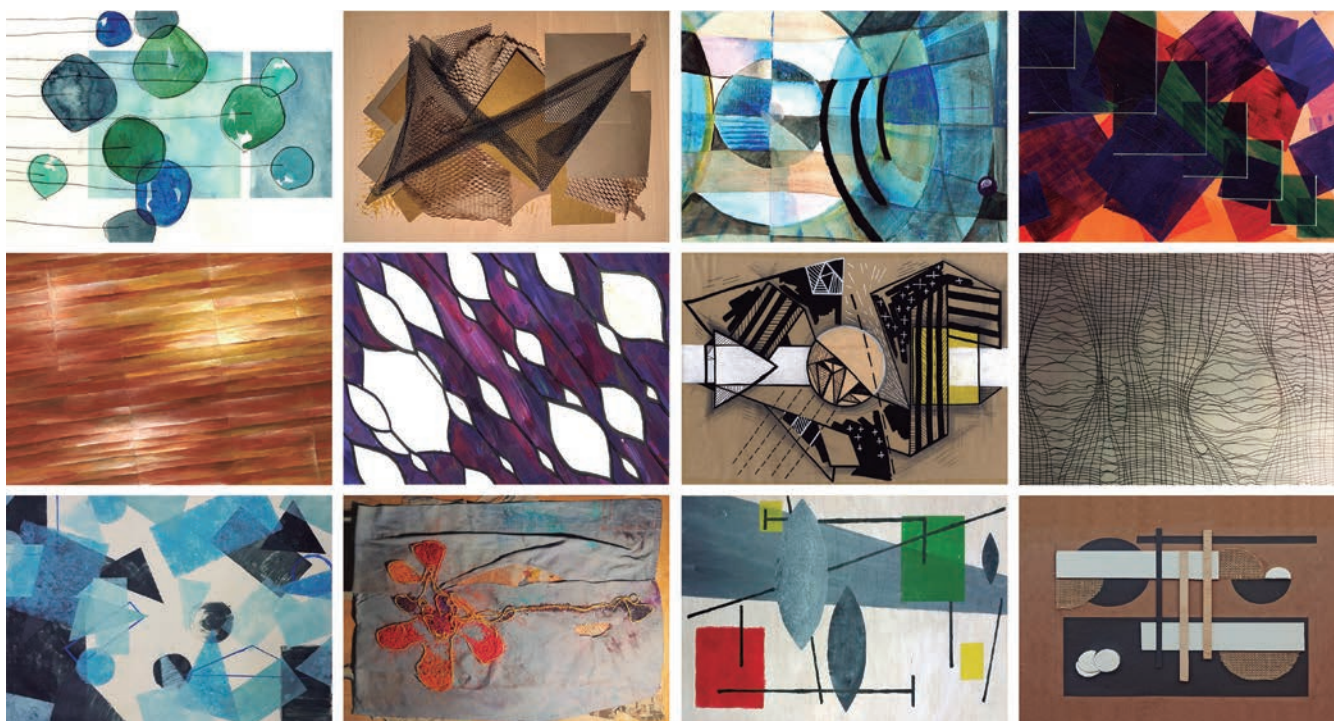
[...] when, at the moment of setting to work and finding myself before the infinitude of possibilities that present themselves, I have the feeling that everything is permissible to me. If everything is permissible to me, the best and the worst; if nothing offers me any resistance, then any effort is inconceivable, and I cannot use anything as a basis, and consequently every undertaking becomes futile. (2006, p. 86).

nocimiento de que ahondar en la *abstracción*, supone ahondar en los procesos interpretativos e implica necesariamente una labor de *ideación*.

Históricamente, la aparición del cubismo en su etapa hermética, pue-

de asociarse al verdadero origen de la abstracción (Saint-Martin 1989), no solo por su concepto de espacio pictórico continuo, sino como desencadenante de movimientos abstractos que le siguieron como el





14

neoplasticismo, el suprematismo o el constructivismo (Cooper 1971), que tanto influyeron –como el propio cubismo– en el asentamiento y desarrollo de la arquitectura moderna. Desde entonces, se han producido múltiples enfoques en la abstracción pictórica. No existe un lenguaje abstracto gráfico único: es demasiado rico y complejo para limitarlo a un movimiento o período artístico en particular. Además de las citadas, podemos pensar en otras corrientes como el “*action painting*”, el expresionismo abstracto o el informalismo, donde la representación figurativa se destierra de forma tan evidente. Pero también podemos referirnos a

la abstracción originada en la apariencia visual, como la del primer Kandinsky de Murnau en su etapa “*Die blau reiter*”, cuya evolución desemboca en sus inequívocamente abstractas *improvisaciones* y *composiciones*, poniendo de manifiesto la noción de gradación o niveles de abstracción (Navarro Baldeweg 2014). En cualquier caso, todos estos diferentes lenguajes abstractos opuestos a la representación figurativa son, forzosamente, *genuina ideación* (Marcos 2009, p. 84).

Así, los sistemas de orden caracterizados en nuestra propuesta, encuentran su ubicación natural y, sobre todo, su máxima utilidad, en el complejo heurístico de la *ideación*.

13. Sistema de orden HÍBRIDO. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Mig Quinet “*Le fanal*” (1955); Alumnos Maha Akkazan y Juan Mas; Herzog & De Meuron, *Edificio Actelion, Basilea* (2010)

14. Sistema de orden HÍBRIDO. Producciones de alumnos. Arriba, de izquierda a derecha: Silvia Giménez y Tina Hübner; abajo, otros ejemplos de alumnos

13. HYBRID order system. From left to right and top to bottom: Mig Quinet “*Le fanal*” (1955). Students: Maha Akkazan and Juan Mas; Herzog & De Meuron, *Actelion Building, Basel* (2010)

14. HYBRID order system. Students’ works. Top, from left to right: Silvia Giménez, Tina Hübner; bottom, other students’ examples



Mondrian's neoplasticist paintings, starting from a very severe restriction, reduce his lexicon to straight black lines and primary colours. However, such extreme limitation in the service of a meshed order, selectively occupied by colour, favours the expression of all that is transcendent, like a binary system of infinite possibilities (Saint-Martin 1989, p. 89). Moreover, the idea of constraint applied to pedagogy in the field of architectural ideation, at the beginning of undergraduate studies, has recently been the subject of analysis and experimentation, with interesting results (Domingo 2020). Order systems are nothing more than a set of a priori constraints, or pre-established compositional geometric patterns, which help to organise and order architectural designs. In fact, grids and diagrams have served and continue to serve architects as *frames* of design that use compositional strategies based on these pre-established constraints (Marcos and Balmer 2020). Any well-understood limitation or constraint must be assimilated by the student as an aid, and it is the teacher's mission to select these limitations appropriately, so that their guiding effect in the search for solutions becomes, in turn, a *motivating* effect.

The second motivating strategy is based on a practical and effective approach to the architectural fact, initiating the student easily and naturally into complex concepts such as, for example, the topological geometries that some architectures pose.

By establishing parallels between abstract painting and architecture—figures 3, 5, 7, 9, 11 and 13—the students assimilate that systems of order are the basis for the establishment of *relationships* between elements in a composition, relationships which Mondrian himself considered essential in the evolution of his work (Mondrian 1919, p. 282) and which, to a large extent, are the basis of the topological *continuity* of space, both in *abstract* painting (Saint-Martin 1980) and in architecture. Figures 11 and 13, with works by Aires Mateus (College in Vila Nova da Barquinha) and Herzog & De Meuron (Actelion Building), are particularly revealing for this purpose. Figure 15 shows again how—within the Aires Mateus *court*—the mesh system makes it possible to configure a single, continuous outdoor leisure space, *unique* and *continuous*, while at the same time offering multiple and different visually independent relationships. Topologically, the solution

Sistemas de orden, creatividad y motivación

Ubicados los sistemas de orden en el proceso de ideación, es preciso ahora, concretar la mejor forma de facilitar dicho proceso, es decir, de nutrir su principal motor: la creatividad generadora de ideas. Pero ¿existe docencia para ello?: según Ohmae (2004), la creatividad no puede enseñarse, pero sí aprenderse, ejercitándose en ella. Por eso, como se ha visto, nuestra opción es dibujar, y hacerlo simultaneando dibujo e ideación, algo esencial—según Burgaleta (op. cit.)— para iniciarse en la creación arquitectónica. Al mismo tiempo, este mismo autor atribuye el posible fracaso de las pedagogías orientadas a la creatividad, al bloqueo de los alumnos por falta de *motivación*.

Nuestra primera estrategia destinada a promover dicha *motivación* puede, inicialmente, parecer contraproducente ya que consiste en el establecimiento de *restricciones* de diseño. Sin embargo, en el mundo de la creatividad, éstas se han reconocido, frecuentemente, como lo más opuesto a una negativa coacción. En la práctica los grandes creadores las han aplicado sistemáticamente con éxito en sus producciones más vanguardistas. Stravinsky, decidido partidario del uso de restricciones en sus composiciones, explicaba:

[...] al ponerme a trabajar, ante la infinidad de posibilidades que se me ofrecen, tengo la sensación de que todo me está permitido. Si todo me está permitido, lo mejor y lo peor; si ninguna resistencia se me ofrece, todo esfuerzo es inconcebible; no puedo apoyarme en nada y toda empresa, desde entonces, es vana (2006, p. 86).

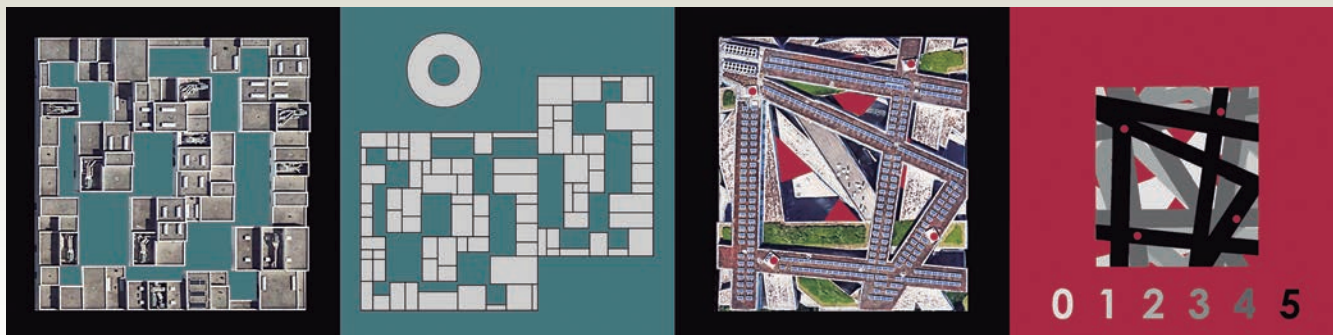
Partiendo de una severísima restricción, los cuadros neoplasticistas

15. 1. *Colegio en Vila Nova da Barquinha* de Manuel Aires Mateus, foto aérea con *patio(s)* en color azul, y alternativa de prolongación del patio único con geometría topológica, siempre equivalente a un 'donut'; 2. *Edificio Actelion en Basilea* de Herzog & de Meuron, foto aérea con indicación, en rojo, de espacios descubiertos sin obstáculos en su vertical y recreación de superposición de plantas con indicación, en rojo, ídem anterior más situación de ascensores

15. 1. School in Vila Nova da Barquinha by Manuel Aires Mateus, aerial photo with patio(s) in blue, and alternative prolongation of the single patio with topological geometry, always equivalent to a 'donut'; 2. Actelion building in Basel by Herzog & de Meuron, aerial photo with indication, in red, of open spaces without interruptions in its vertical development and recreation of overlapping floors with indication, in red, same as above plus the position of the elevators

de Mondrian, reducen su léxico a rectas negras y colores primarios. Sin embargo, tan extrema limitación al servicio de un orden mallado, selectivamente ocupado por el color, propicia la expresión de todo lo trascendente, cual sistema binario de posibilidades infinitas (Saint-Martin 1989, p. 89).

Además, la idea de restricción aplicada a la pedagogía en el ámbito de la ideación arquitectónica, al inicio de los estudios de grado, ha sido recientemente objeto de análisis y experimentación, con resultados interesantes (Domingo 2020). Los sistemas de orden no son sino un conjunto de restricciones a priori, o patrones geométricos compositivos preestablecidos, que ayudan a organizar y ordenar diseños arquitectónicos. De hecho, las mallas y los diagramas han servido y sirven a los arquitectos como *bastidores* de diseño que utilizan estrategias compositivas basadas en esas limitaciones preestablecidas (Marcos y Balmer 2020). Cualquier limitación o constricción bien entendida, debe ser asimilada por el alumno como una ayuda, siendo misión del profesor la de seleccionar adecuadamente dichas limitaciones, de manera que su efecto orientador en la búsqueda de soluciones, se convierta, a su vez, en efecto *motivador*.



15

La segunda estrategia motivadora se basa en un acercamiento práctico y eficaz del estudiante al hecho arquitectónico, iniciándolo fácilmente y con naturalidad, en conceptos complejos como, por ejemplo, las geometrías topológicas que plantean algunas arquitecturas.

Estableciendo paralelismos entre pintura abstracta y arquitectura –figuras 3, 5, 7, 9, 11 y 13– los alumnos asimilan que los sistemas de orden son la base para el establecimiento de *relaciones* entre elementos de una composición, relaciones que el propio Mondrian consideraba esenciales en la evolución de su obra (Mondrian 1919, p. 282) y que, en gran medida, son el fundamento de la *continuidad* topológica del espacio, tanto en el ámbito pictórico *abstracto* (Saint-Martin 1980), como en el arquitectónico. Para este propósito, resultan especialmente reveladoras las figuras 11 y 13, con obras de Aires Mateus (Colegio en Vila Nova da Barquinha) y Herzog & De Meuron (Edificio Actelion). La figura 15 muestra nuevamente cómo –dentro del recinto de Aires Mateus– el sistema mallado permite configurar un espacio exterior de esparcimiento, único y *continuo*, y simultáneamente ofrecer múltiples y diferentes posibilidades de relación visualmente independientes. Topológicamente, la solución es la de un patio único (un “donut” susceptible de una transformación isomorfa en el espacio topológico). Se puede llegar a cualquier punto ex-

terior lejano, aparentemente “inaccesible” y “escondido”, circulando sólo por el interior y viceversa, en un esquema de continuidad prolongable indefinidamente fuera del recinto cuadrado con un simple “pinchazo” de conexión. Por su parte, el Actelion es un clarísimo ejemplo de hibridación con diferentes sistemas de orden *superpuestos* por plantas, desde el radial, al mallado, pasando por el central, con una lectura final predominantemente central. El planteamiento de su concepción es puramente topológico ya que poco importa el desarrollo formal independiente de cada planta, si se garantiza el funcionamiento conjunto del edificio situando los ascensores –principal comunicación vertical– en todos los cruces verticalmente compartidos por las plantas, aplicando el mismo concepto que vemos en los planos de “Metro” de las ciudades, donde los trazados de las líneas son aleatorios, pero las estaciones de enlace o conexión, están perfectamente determinadas.

Finalmente –figura 16–, las abstracciones gráficas producidas son el posterior *detonante motivador* para idear protoformas arquitectónicas mediante maquetas *abstractas pequeñas* (volumen máximo: 20x20x20 cm): “una *idea* bien cabe en una mano” como apunta Campo Baeza (2013).

Conclusiones

Los sistemas de orden mantienen su utilidad como estrategia de diseño contemporánea y su aplicación

is that of a single courtyard (a “doughnut” susceptible to an isomorphic transformation in the topological space). Any distant exterior point, apparently “inaccessible” and “hidden”, can be reached by circulating only through the interior and vice versa, in a scheme of continuity that can be extended indefinitely outside the square enclosure with a simple “pierce” of connection. For its part, the Actelion is a very clear example of hybridisation with different systems of order *superimposed* on each level, from the radial to the meshed, including the centralised one, with a final reading that is predominantly centralised. The approach to its conception is purely topological, as the independent formal development of each floor is of little importance if the joint functioning of the building is guaranteed by placing the lifts –the main vertical communication system– at all the intersections vertically shared by the floors, applying the same concept we see in the “Metro” plans of cities, where the line layouts are random, but the linking or connecting stations are perfectly determined. Finally –figure 16–, the graphic abstractions produced are the subsequent *motivating detonator* to devise architectural protoforms by means of small *abstract models* (maximum volume: 20x20x20 cm): “an *idea* fits well in one hand” as Campo Baeza (2013) points out.

Conclusions

The systems of order maintain their usefulness as a contemporary design strategy and their application is necessary, or at least very convenient, at the beginning of the student’s training.

The use of extra-architectural references such as abstract painting is very useful, due to its transversal formative effectiveness. It is a way of nourishing our students’ imagination and providing them with intellectual support for the project.

A design constraint can contribute to enhancing a creative process, since it constitutes a guide to conduct the ideation process. By reducing the logical disorientation of the beginner, it generates motivation.



16. Ejemplos de maquetas inducidas por una composición de orden realizada previamente por los alumnos. Alumnos, de arriba abajo y de izquierda a derecha. 1. CENTRAL: Pablo Llorca, Samuel Sabatell; 2. LINEAL: Geraldine Bukonja, Paula Pastor; 3. RADIAL: Ana M.ª Alfaro, Marco Dijkstra; 4. AGRUPADO: Paula Pastor, M.ª Valentina Navarro; 5. MALLA: Allys Coveñas, Carlos Ivorra

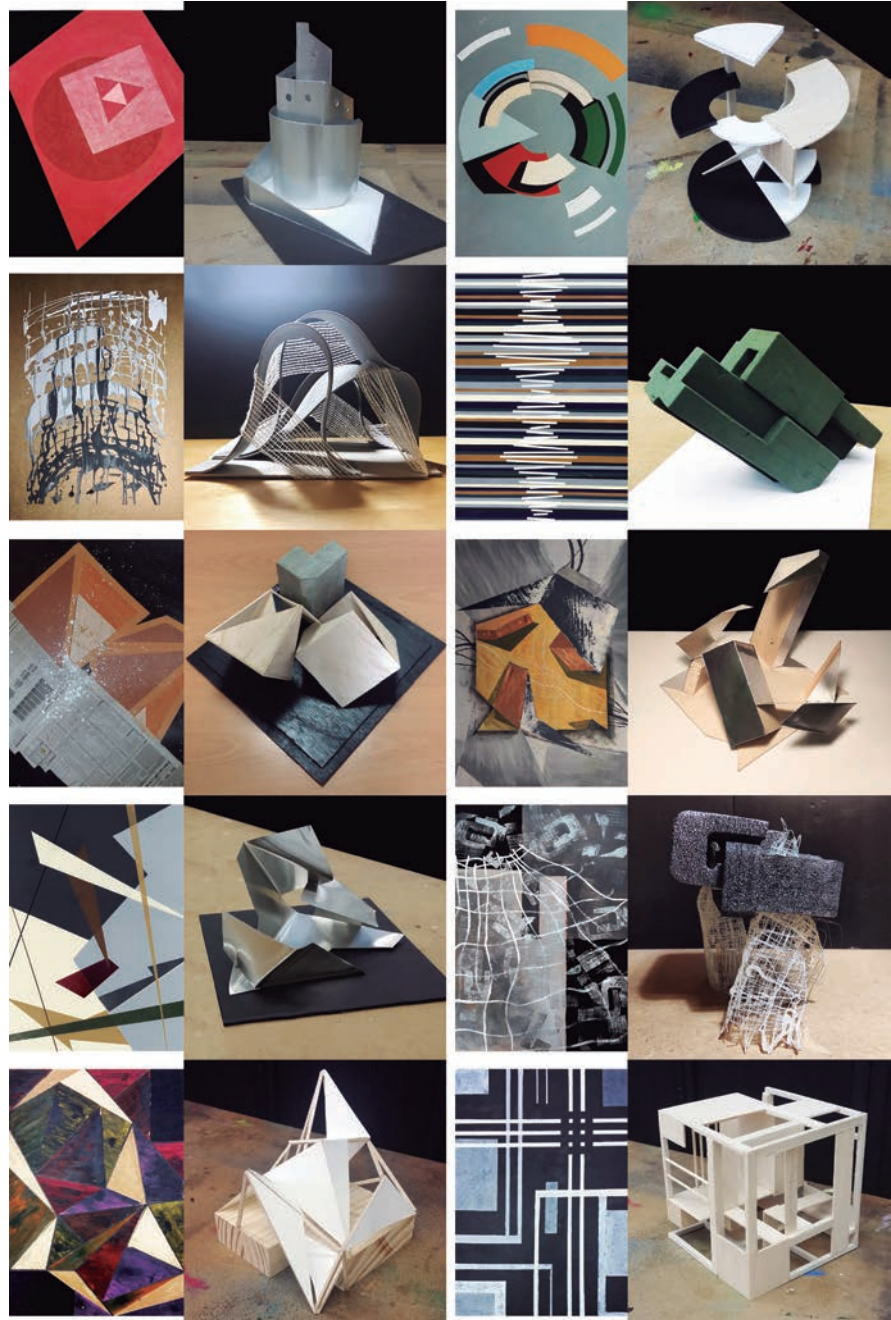
16. Examples of models induced by a composition based on order systems previously produced by the students. Students, from top to bottom and from left to right. 1. CENTRALISED: Pablo Llorca, Samuel Sabatell; 2. LINEAR: Geraldine Bukonja, Paula Pastor; 3. RADIAL: Ana M.ª Alfaro, Marco Dijkstra; 4. CLUSTERED: Paula Pastor, M.ª Valentina Navarro; 5. GRIDDED: Allys Coveña, Carlos Ivorra

The abstract approach facilitates the conceptualisation of some key architectural themes such as topology, with obvious advantages over figurative representation. Handmade abstractions and the haptic exploration of space with derived physical models should also be explored, as a counterpoint to an age dominated by the virtual. ■

Notes

1 / References

- BONTA, J.P., 1980. "Abstraction". In Laseau, P., *Graphic Thinking for Architects and Designers*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- BOUDON, P. and POUSIN, F., 1993. *El dibujo en la concepción arquitectónica*. México D.F.: Limusa.
- BURGALETA, P., 2010. La pedagogía de la iniciación en la creación arquitectónica: la inmersión y la emersión imaginarias, el espacio matriz y la propuesta incipiente. Aproximaciones a una pedagogía poética. *EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, no. 15, pp. 138-147.
- CAMPO BAEZA, A., 2013. An idea in the palm of a hand. *Domus*, no. 972, pp. 10-11.
- CARPO, M., 2017. *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*. Cambridge: The MIT Press.
- CARPO, M., 2011. *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge: The MIT Press.
- CHING, F., 1979. *Architecture: Form, Space and Order*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- COOPER, D., 1971. *The Cubist Epoch*. London: Phaidon Press Limited.
- DOMINGO, J., 2020. "Incorporación de las restricciones propias de los procesos de ideación arquitectónica en la docencia de la asignatura Análisis e Ideación Gráfica 2". In Roig-Vila, R. ed. *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*. Barcelona: Octaedro.
- EVANS, R., 1989. "Architectural Projection". In Blau, E. y Kaufman, E. eds. *Architecture and its image: four centuries of architectural representation*. Montreal: Canadian Centre for Architecture.
- GOMBRICH, E., 2000. *Art and illusion: a study in the psychology of pictorial representation*. Princeton: Princeton University Press.
- GOODMAN, N., 1973. *Languages of Art. An Approach to a Theory of the Symbols*. Indianapolis: Hackett Publishing.



16

es necesaria, o al menos muy conveniente, en el inicio de la formación del estudiante.

El uso de referentes extra arquitectónicos como la pintura abstracta es muy útil, por su eficacia formativa transversal. Es una forma de nutrir el imaginario de nuestros alumnos y dotarlos de un soporte intelectual para el proyecto.

Una restricción de diseño puede contribuir a realzar un proceso creativo, puesto que constituye una guía para pautar la ideación. Redu-

ciendo la lógica desorientación del principiante, genera motivación.

El enfoque abstracto facilita la conceptualización de algunos temas arquitectónicos capitales como la topología, con ventajas evidentes frente a la representación figurativa.

Las abstracciones hechas a mano y la exploración háptica del espacio con modelos físicos derivados, también deben explorarse, como contrapunto a una época dominada por lo virtual. ■



Referencias

- BONTA, J.P., 1980. “Abstraction”. En Laseau, P., *Graphic Thinking for Architects and Designers*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- BOUDON, P. y POUSIN, F., 1993. *El dibujo en la concepción arquitectónica*. México D.F.: Limusa.
- BURGALETA, P., 2010. La pedagogía de la iniciación en la creación arquitectónica: la inmersión y la emersión imaginarias, el espacio matriz y la propuesta incipiente. Aproximaciones a una pedagogía poética. *EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, no. 15, pp. 138-147.
- CAMPO BAEZA, A., 2013. An idea in the palm of a hand. *Domus*, no. 972, pp. 10-11.
- CARPO, M., 2017. *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*. Cambridge: The MIT Press.
- CARPO, M., 2011. *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge: The MIT Press.
- CHING, F., 1979. *Architecture: Form, Space and Order*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- COOPER, D., 1971. *The Cubist Epoch*. London: Phaidon Press Limited.
- DOMINGO, J., 2020. “Incorporación de las restricciones propias de los procesos de ideación arquitectónica en la docencia de la asignatura Análisis e Ideación Gráfica 2”. En Roig-Vila, R. ed. *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas*. Barcelona: Octaedro.
- EVANS, R., 1989. “Architectural Projection”. En Blau, E. y Kaufman, E. eds. *Architecture and its image: four centuries of architectural representation*. Montreal: Canadian Centre for Architecture.
- GOMBRICH, E., 2000. *Art and illusion: a study in the psychology of pictorial representation*. Princeton: Princeton University Press.
- GOODMAN, N., 1973. *Languages of Art. An Approach to a Theory of the Symbols*. Indianapolis: Hackett Publishing.
- GREENBERG, C., 1979. *ARTE Y CULTURA*. Barcelona: Gustavo Gili.
- LASEAU, P., 1980. *Graphic Thinking for Architects and Designers*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- LIPPS, T., 1924 [1906]. *Los fundamentos de la Estética. La contemplación estética y las artes plásticas*. Madrid: Daniel Jorro.
- MARCOS C. L. y BALMER, J., 2020. “Graphic Imprints, Grids and Diagrams in Architecture”. En Agustín, L., Vallespín, A., Fernández, A. eds. *Graphical Heritage*. Cham: Springer.
- MARCOS C. L., 2009. Lo concreto, lo genérico y lo abstracto: las tres frases del lenguaje gráfico. *EGA Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, no. 6, p. 80-84.
- MARCOS C. L., 2008. “Herramientas como estrategias para la ideación I. El dibujo”, 12º Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Madrid, 29-31 de mayo 2008. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 501-508.
- MONDRIAN, P., 1919. “DIÁLOGO SOBRE LA NUEVA PLÁSTICA”. En Harrison, C. y Wood, P. eds. *Art in Theory 1900-1990. An Anthology of changing Ideas*. Oxford: Blackwell. pp. 282-287.
- NAVARRO BALDEWEG, J., 2014. La arquitectura como nexo entre el locus, el objeto y el sujeto [Entrevista]. *EGA Revista de expresión gráfica arquitectónica*, no. 23, Madrid por C.L. Marcos 19 de abril de 1912.
- OHMAE, K., 2004. *La mente del estratega*. Madrid: McGraw-Hill.
- PALLASMAA, J., 2008. *The eyes of the skin: architecture and the senses*. Chichester: Wiley.
- PIÑÓN, H., 2008. *El formalismo esencial de la arquitectura moderna*. Barcelona: Edicions UPC.
- ROWE, C. y SLUTZKY, R., 1999. “Transparencia literal y fenomenal”. En Rowe, C. *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- SAINT-MARTIN, F., 1989. *Structures de l'espace pictural*. Montréal: Bibliothèque Québécoise.
- SAINT-MARTIN, F., 1980. *Les fondements topologiques de la peinture*. Québec: Hurtubise HMH.
- STORCK, K. ed., 1979. *Letters of Robert Schumann*. New York: Arno Press.
- STRAVINSKY, I., 2006 [1942]. *Poética musical*. Barcelona: Acantilado.
- WINNICOTT, D.W., 1993. *La naturaleza humana*. Buenos Aires: Paidós.
- WORRINGER, W., 1953. *Abstraction and empathy; a contribution to the psychology of style*. New York: International Universities Press.
- YANGUAS, A., 2019. Dibujos, maquetas y viceversa. Usos de modelo y dibujo en la concepción arquitectónica. *ACC Análisis y comunicación contemporánea de la arquitectura*, no. 17, pp. 108-123.
- GREENBERG, C., 1979. *ARTE Y CULTURA*. Barcelona: Gustavo Gili.
- LASEAU, P., 1980. *Graphic Thinking for Architects and Designers*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- LIPPS, T., 1924 [1906]. *Los fundamentos de la Estética. La contemplación estética y las artes plásticas*. Madrid: Daniel Jorro.
- MARCOS C. L., 2009. Lo concreto, lo genérico y lo abstracto: las tres frases del lenguaje gráfico. *EGA Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, no. 6, p. 80-84.
- MARCOS C. L., 2008. “Herramientas como estrategias para la ideación I. El dibujo”, 12º Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Madrid, 29-31 de mayo 2008. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 501-508.
- MARCOS C. L. and BALMER, J., 2020. “Graphic Imprints, Grids and Diagrams in Architecture”. In Agustín, L., Vallespín, A., Fernández, A. eds. *Graphical Heritage*. Cham: Springer.
- MARCOS C. L., 2009. Lo concreto, lo genérico y lo abstracto: las tres frases del lenguaje gráfico. *EGA Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, no. 6, p. 80-84.
- MARCOS C. L., 2008. “Herramientas como estrategias para la ideación I. El dibujo”, 12º Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Madrid, 29-31 de mayo 2008. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 501-508.
- MONDRIAN, P., 1919. “DIÁLOGO SOBRE LA NUEVA PLÁSTICA”. En Harrison, C. y Wood, P. eds. *Art in Theory 1900-1990. An Anthology of changing Ideas*. Oxford: Blackwell. pp. 282-287.
- NAVARRO BALDEWEG, J., 2014. La arquitectura como nexo entre el locus, el objeto y el sujeto [Entrevista]. *EGA Revista de expresión gráfica arquitectónica*, no. 23, Madrid por C.L. Marcos 19 de abril de 1912.
- OHMAE, K., 2004. *La mente del estratega*. Madrid: McGraw-Hill.
- PALLASMAA, J., 2008. *The eyes of the skin: architecture and the senses*. Chichester: Wiley.
- PIÑÓN, H., 2008. *El formalismo esencial de la arquitectura moderna*. Barcelona: Edicions UPC.
- ROWE, C. and SLUTZKY, R., 1999. “Transparencia literal y fenomenal”. In Rowe, C. *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- SAINT-MARTIN, F., 1989. *Structures de l'espace pictural*. Montréal: Bibliothèque Québécoise.
- SAINT-MARTIN, F., 1980. *Les fondements topologiques de la peinture*. Québec: Hurtubise HMH.
- STORCK, K. ed., 1979. *Letters of Robert Schumann*. New York: Arno Press.
- STRAVINSKY, I., 2006 [1942]. *Poética musical*. Barcelona: Acantilado.
- WINNICOTT, D.W., 1993. *La naturaleza humana*. Buenos Aires: Paidós.
- WORRINGER, W., 1953. *Abstraction and empathy; a contribution to the psychology of style*. New York: International Universities Press.
- YANGUAS, A., 2019. Dibujos, maquetas y viceversa. Usos de modelo y dibujo en la concepción arquitectónica. *ACC Análisis y comunicación contemporánea de la arquitectura*, no. 17, pp. 108-123.

Reconocimientos

El presente trabajo se ha desarrollado como parte del proyecto I+D+I titulado La representación del tiempo en la expresión gráfica, con referencia proyecto-emergente-GRE18-10 y financiado, en pública concurrencia, por el Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de Conocimiento de la Universidad de Alicante.

Acknowledgements

This work has been developed as part of the R+D+I project entitled The representation of time in graphic expression, with reference emerging-project-GRE18-10 and financed, in public concurrence, by the ViceRectorate for Research and Knowledge Transfer of the University of Alicante.