



King Abdullah Petroleum Studies and Research Centre_by JULIAN FAULHABER
King Abdullah Petroleum Studies and Research Centre_by JULIAN FAULHABER

conversando con...
in conversation with...



PATRIK SCHUMACHER

Javier Cortina Maruenda, orcid 0000-0002-4384-3564
Irene de la Torre Fornés, orcid 0000-0003-2979-6543
Domingo Sánchez Zuriaga, orcid 0009-0004-1877-5717
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

doi: 10.4995/ega.2026.25897



Patrik Schumacher. © Frederic Aranda
Patrik Schumacher. © Frederic Aranda

PATRIK SCHUMACHER

Patrik Schumacher es una de las figuras más destacadas de la arquitectura contemporánea. Como director de Zaha Hadid Architects (ZHA), no solo ha mantenido el legado de su fundadora, sino que ha sistematizado una nueva forma de entender el diseño global a través de la lógica computacional.

Nacido en Bonn, Alemania, en 1961, la formación de

*Schumacher destaca por su multidisciplinariedad, incluyendo estudios de arquitectura en la Stuttgart University y en la South Bank University de Londres, pero también una profunda base en ciencias exactas y humanidades: es **matemático** y posee un doctorado en **Filosofía** por la Universidad de Klagenfurt. Esta combinación le permite abordar el diseño no como una disciplina artística aislada, sino*

como un sistema de organización lógica y social. Su entrada en el estudio de Zaha Hadid en 1988 marcó un antes y un después, convirtiéndose en el socio estratégico e intelectual de Hadid. Juntos transformaron el estudio en una potencia global, papel que mantiene hoy en día al asumir el liderazgo del estudio tras el fallecimiento de Zaha en 2016.

Schumacher es, ante todo,



el principal ideólogo del **Parametricismo**, término que acuñó en 2008 para definir lo que él considera el “gran estilo” sucesor de la modernidad.

Gracias a su visión matemática, esta corriente utiliza algoritmos y sistemas digitales para que cada elemento de un diseño sea una variable dependiente de las demás, permitiendo que la arquitectura se adapte a la complejidad social de forma orgánica. En años recientes, ha refinado esta visión hacia el **Tectonismo**, un enfoque donde la forma paramétrica no es solo estética, sino que debe expresar las soluciones de ingeniería y la eficiencia de los materiales, fusionando la lógica estructural con la belleza visual de las superficies continuas.

Bajo su coautoría o dirección, la firma ha entregado hitos que desafían la geometría tradicional, como el **MAXXI en Roma**, el **Centro Heydar Aliyev en Bakú** y el colosal **Aeropuerto Internacional de Pekín-Daxing**. Estos logros le han valido reconocimientos de la talla del **Premio Stirling**, que obtuvo en dos ocasiones consecutivas. Además de su labor práctica, su obra escrita, especialmente el tratado *The Autopoiesis of Architecture*, se mantiene como una referencia fundamental para comprender la evolución de la arquitectura en la era digital.

Su faceta como educador ha sido fundamental para difundir su ideario. Es codirector del **Design Research Laboratory (DRL)** en la **Architectural Association (AA)** de Londres, un espacio

donde ha formado a generaciones de arquitectos en el uso de herramientas digitales avanzadas. También ha sido profesor en instituciones de prestigio como la **Universidad de Artes Aplicadas de Viena** y **Harvard**, utilizando la academia como un laboratorio para testear sus teorías.

La presente entrevista se centra en la vertiente más teórica de su ejercicio profesional, y en la relación con los aspectos gráficos, el dibujo, la docencia, y los retos técnicos y deontológicos del panorama actual y futuro de la arquitectura.

Patrik Schumacher is one of the most prominent figures in contemporary architecture. As director of **Zaha Hadid Architects (ZHA)**, he has not only maintained the legacy of its founder but has also systematized a new way of understanding global design through computational logic.

Born in Bonn, Germany, in 1961, Schumacher's education is multidisciplinary, including architectural studies at Stuttgart University and London South Bank University, as well as a deep foundation in the exact sciences and humanities: he is a mathematician and holds a PhD in Philosophy from the University of Klagenfurt. This combination allows him to approach design not as an isolated artistic discipline but as a system of logical and social organization. His joining Zaha Hadid's studio in 1988 marked a turning point, and he became Hadid's strategic and intellectual partner. Together they transformed the firm into a global powerhouse, a role he maintains today, having assumed leadership after Zaha Hadid's death in 2016.

Schumacher is, above all, the principal ideologue of **Parametricism**, a term he coined in 2008 to define what he considers the “grand style” that succeeds modernism. Thanks to his mathematical vision, this movement uses algorithms and digital systems so that each element of a design is a variable dependent on the others, allowing architecture to adapt organically to social complexity. In recent years, he has refined this vision into **Tectonism**, an approach where parametric form is not only aesthetic but must express engineering solutions and material efficiency, merging structural logic with the visual beauty of continuous surfaces.

Under his co-authorship or direction, the firm has projected and built designs that challenge traditional geometry, such as the **MAXXI** in Rome, the **Heydar Aliyev Center** in Baku, and the colossal **Beijing Daxing International Airport**. These achievements have earned him prestigious accolades such as the **Stirling Prize**, which he won twice consecutively. In addition to his practical work, his written work, especially the treatise **The Autopoiesis of Architecture**, remains a fundamental reference for understanding the evolution of architecture in the digital age.

His role as an educator has been crucial in disseminating his ideas. He is co-director of the **Design Research Laboratory (DRL)** at the **Architectural Association (AA)** in London, a space where he has trained generations of architects in the use of advanced digital tools. He has also taught at prestigious institutions such as the **University of Applied Arts Vienna** and **Harvard**, using academia as a laboratory to test his theories.

This interview focuses on the more theoretical aspects of his professional practice and its relationship to graphic design, drawing, teaching, and the technical and ethical challenges of the current and future landscape of architecture.

Javier Cortina, Irene de la Torre, Domingo Sánchez: Your academic background is multifaceted, encompassing mathematics, philosophy, and architecture, and it brings together architectural criticism, professional practice, and construction. In what ways does this multidisciplinary approach shape your vision of architecture? Among these three dimensions—theory, criticism, and practice—is there one in which you feel most comfortable? Or do you believe they rely on one another for completeness?

Patrik Schumacher: Theory and practice go together. Theory guides practice and practice tests theory. Criticism is the intermediary: it observes and criticises the results of practice. So, you are right in suggesting that these dimensions of the discipline rely on each other. That is why the best theorists have also often been the best practicing architects and vice versa. Le Corbusier is the prime example, but I might also mention Rem Koolhaas. However, I do accept that there can be a division of labour, as not everybody can excel in all dimensions of the discipline. As an aside, we should perhaps not talk about a “multidisciplinary” approach. I believe architectural theory, criticism and practice are aspects of one and the same discipline. If I had to appraise my own contribution to the discipline, I would say that my strongest and most lasting contribution will be as architectural theorist. I am using the future tense here as my influence so far was more as a designer and my theoretical work remains as yet less influential than I believe it merits. (Fig. 1)

JC, IDLT, DS: Nearly ten years after the passing of Zaha Hadid, her impact on contemporary architecture continues to be deeply felt, and ZHA, under your leadership as principal partner, has sustained a remarkably high level of activity. Zaha Hadid found strong inspiration in art. In fact, some of her paintings from the 1980s, according to critics like Lebbeus Woods, showed a strong influence of Russian Suprematism, particularly from artists like Malevich, which may have been a reference point for her fragmented vision of architecture in her early period. To what extent do you believe that a close dialogue with artistic movements remains viable or necessary as a source of inspiration in the digital age, or should contemporary design draw on

Javier Cortina, Irene de la Torre, Domingo Sánchez: Su formación académica es múltiple, abarcando las matemáticas, la filosofía y la arquitectura. Engloba por lo tanto la crítica arquitectónica con la práctica profesional y la construcción. ¿En qué sentido cree que esa multidisciplinariedad forma parte esencial de su manera de ver la arquitectura? ¿Hay alguna de las dos dimensiones -teoría, crítico o práctica en las que se sienta más cómodo? ¿o más bien necesitan cada una de la otra para complementarse?

Patrik Schumacher: La teoría y la práctica van de la mano. La teoría guía la práctica y la práctica pone a prueba la teoría. La crítica es el intermediario: observa y critica los resultados de la práctica. Por lo tanto, tiene razón al sugerir que estas dimensiones de la disciplina dependen unas de otras. Por eso, los mejores teóricos a menudo han sido también los mejores arquitectos en ejercicio, y viceversa. Le Corbusier es el ejemplo paradigmático, pero también podría mencionar a Rem Koolhaas. Sin embargo, acepto que puede existir una división del trabajo, ya que no todos pueden sobresalir en todas las dimensiones de la disciplina. Dicho sea de paso, quizás no deberíamos hablar de un enfoque «multidisciplinario». Creo que la teoría, la crítica y la práctica arquitectónicas son aspectos de una misma disciplina. Si tuviera que valorar mi propia contribución a la disciplina, diría que mi contribución más sólida y duradera será como teórico de la arquitectura. Utilizo el futuro porque mi influencia hasta ahora ha sido más como diseñador y mi trabajo teórico aún no ha tenido la influencia que creo merece. (Fig. 1)

JC, IDLT, DS: Aunque ya han pasado casi 10 años desde que falleció Zaha Hadid, su impronta en la arquitectura contemporánea ha sido profunda y el estudio ZHA del que usted es socio principal ha mantenido una intensa actividad desde entonces. Zaha Hadid encontraba una fuerte inspiración en el arte. De hecho, algunos de sus cuadros de los años 80 tenían según algunos críticos como Lebbeus Woods una fuerte influencia del suprematismo ruso de artistas como Malevich, que pudo ser una referencia para una visión fragmentaria de la arquitectura en su primera época. ¿Le parece a usted que esa relación íntima con los movimientos artísticos como





fuente de inspiración y motor de diseño es necesaria o posible en la era digital en la que vivimos o son otros los referentes formales a los que debemos recurrir? En caso afirmativo ¿Cuáles son los artistas o corrientes artísticas que piensa que podrían marcar un nuevo rumbo en la arquitectura del futuro o en la suya?

PS: El arte, tal como lo entendemos hoy, como un ámbito cultural distinto —el mundo del arte—, es un fenómeno histórico relativamente reciente que surgió a finales del siglo XIX y se consolidó plenamente en el siglo XX. El arte no tiene una función manifiesta, pero sirve como centro de ideas para nuestras industrias creativas, incluida la arquitectura. En este sentido, el arte abstracto moderno fue un factor crucial en el desarrollo de la arquitectura moderna, aunque esta no fuera la intención ni el objetivo de artistas abstractos como Piet Mondrian. He observado y explicado que el arte se convierte en una importante fuente de inspiración para la arquitectura en periodos de crisis, revolución y rápida transformación. Los años veinte son el ejemplo más evidente. Sin embargo, finales de los años 70 y los años 80, cuando Zaha irrumpió en la escena, fueron también un período de rápida transformación tecnológica y social. La modernidad estaba en crisis, junto con la idea de una economía planificada por el gobierno. La arquitectura tuvo que adaptarse a las circunstancias radicalmente nuevas de una sociedad postfordista conectada en red, dotada de capacidad computacional, que también condujo a la revolución neoliberal en el ámbito de la política. Era necesario abordar un nuevo nivel de variabilidad, complejidad, contingencia y dinamismo social. Zaha y otros protagonistas de la década de los 80 encontraron recursos formales y espaciales en las obras del suprematismo y el constructivismo rusos. Muy pronto, llegaron más fuentes de inspiración y recursos de diseño procedentes de los gráficos por ordenador, las simulaciones científicas digitales y las herramientas de la industria de la animación. También hay artistas que trabajan con estos nuevos medios digitales, y su obra se convierte igualmente en fuente de inspiración. Teorizo esto bajo el título de «investigación formal» y «expansión del repertorio formal», y enfatizo que los repertorios formales son repertorios de resolución de problemas en manos de los diseñadores. (Fig. 2a y 2b)

JC, IDLT, DS: Usted asentó el año 2008 las bases de lo que denominó el parametricismo para posteriormente hablar del tectonismo, entendidos como sistemas o medios de generación arquitectónica basados en soluciones ofrecidas por la gestión de una serie de datos o variables. ¿Tiene un papel activo el arquitecto en la validación y/o manipulación del resultado, o actúa como mero espectador y de una manera acrítica ante el mismo? ¿En caso de que afirmativo? ¿Cuál es criterio que debería tener el arquitecto para validar los proyectos? ¿Qué formación faculta por lo tanto para esa decisión?

PS: Sí, por supuesto, los arquitectos manipulan y validan los resultados de los procesos de diseño algorítmico. Los criterios para seleccionar y dirigir

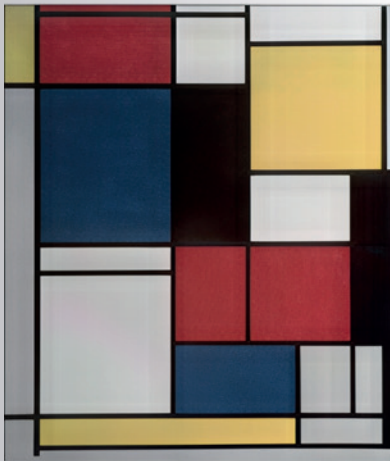
alternative formal frameworks? If so, which artists or artistic movements do you think could chart a new course for the architecture of the future, or for your own?

P.S.: Art, the way we understand it today, as distinct realm of culture - the artworld - is a historically rather recent phenomenon that emerged in the late 19th century and took off more fully only in the 20th Century. Art has no manifest function but it serves as the brainstorming chamber of our creative industries, including architecture. As such modern abstract art was a crucial factor in the development of modern architecture, although this was not the intention or goal of abstract artists like Piet Mondrian. I have noticed and explained that art becomes an important source of inspiration in architecture in periods of crisis, revolution and rapid transformation. The 1920s are the most obvious example. However, the late 1970s and the 1980s when Zaha burst onto the scene were also a period of rapid technological and societal transformation. Modernism was in crisis together with the idea of a government planned economy. Architecture had to adapt to the radically new circumstances of the computationally empowered post-fordist network society that also led to the neo-liberal revolution in the domain of politics. A new level of societal variability, complexity, contingency and dynamism had to be addressed. Zaha and other protagonist of the 1980s found formal-spatial resources in the art of Russian Suprematism and Constructivism. Very soon, more inspirations and design resources flowed in from computer graphics, digital science simulations and the tools from the animation industry. There are also artists working with these new digital media and their work too becomes a source of inspiration. I theorize this under the title of 'formal research' and 'the expansion of the formal repertoire', and I emphasize that formal repertoires are problem solving repertoires in the hands of designers. (Figs. 2a-2b)

JC, IDLT, DS: In 2008, you laid the foundations for what you termed Parametricism, later developing the idea of Tectonics as systems or modes of architectural generation derived from the management of data and variables. In this context, do architects play an active role in validating and manipulating the outcomes of

Thesis:

20th Century modern architecture/design is inconceivable without abstract art.



Piet Mondrian, Tableau II, 1921



Theo van Doesburg,
Construction in Space-Time II, 1924



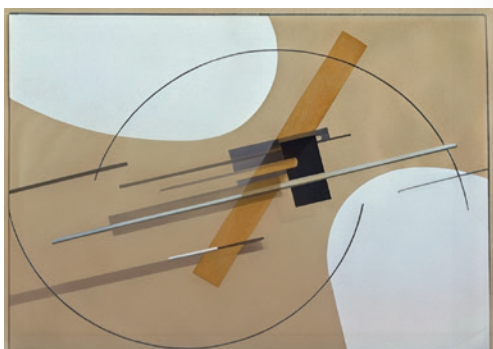
Gerit Rietveld Schröder House,
Utrecht 1924

2a

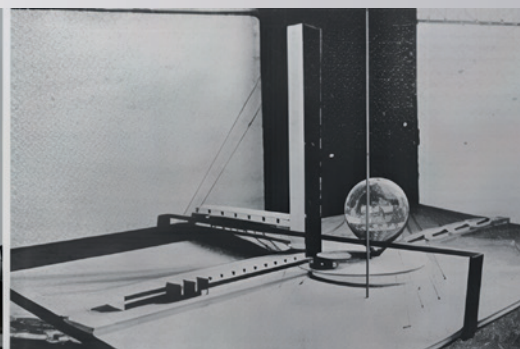
these processes, or do they risk becoming mere spectators who observe results uncritically? If active validation is required, what criteria should architects use to assess such projects? And what kind of training, then, prepares them to make these decisions responsibly?

P.S.: Yes, of course, architects are manipulating and validating the outcomes of algorithmic design processes. The criteria for selecting and steering digital form-finding processes are first of all the usual functional criteria that have to be addressed and met by any design process. Works of architecture need to function efficiently. This means that architects, including those working parametrically, must understand the requirements and the success criteria of the social processes that are to be accommodated and facilitated by the building to be designed. I have been emphasizing social functionality as core competency of architects, in distinction to the technical functionality that is the responsibility of the engineering disciplines. According to my general theory of architecture the societal

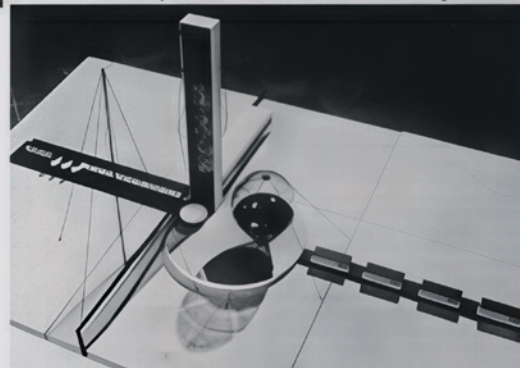
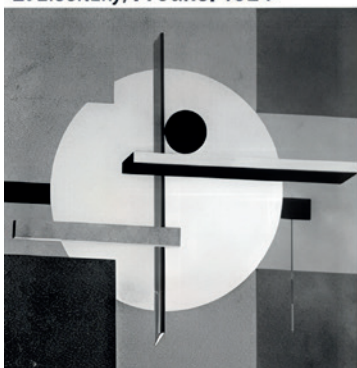
los procesos de búsqueda de formas digitales son, ante todo, los criterios funcionales habituales que debe abordar y cumplir cualquier proceso de diseño. Las obras arquitectónicas deben funcionar de manera eficiente. Esto significa que los arquitectos, incluidos los que trabajan paramétricamente, deben comprender los requisitos y los criterios de éxito de los procesos sociales que deben ser acomodados y facilitados por el edificio que se va a diseñar. He estado haciendo hincapié en la funcionalidad social como competencia fundamental de los arquitectos, en contraposición a la funcionalidad técnica, que es responsabilidad de las disciplinas de ingeniería. Según mi teoría general de la arquitectura, la función social del entorno construido es ordenar los procesos sociales mediante la organización espacial. La contribución de la arquitectura a esto es a través de las siguientes dimensiones o proyectos que aseguran esta funcionalidad social: el proyecto organizativo que distribuye, separa y conecta la múltiple panoplia de situaciones y actividades sociales; el proyecto fenomenológico que mantiene la manejabilidad perceptiva frente a la complejidad organizativa; el proyecto semiológico que garantiza que las pistas visuales puedan comunicar el carácter y el significado de las diversas situaciones sociales a todos los participantes potenciales; y el proyecto dramático que capacita a anfitriones y participantes para interactuar con los marcos que definen y posibilitan las interacciones sociales, y para adaptarlos. (Fig. 3 y 4)



El Lissitzky, Prouns, 1924



Leonidov, competition for the Lenin Library, 1928



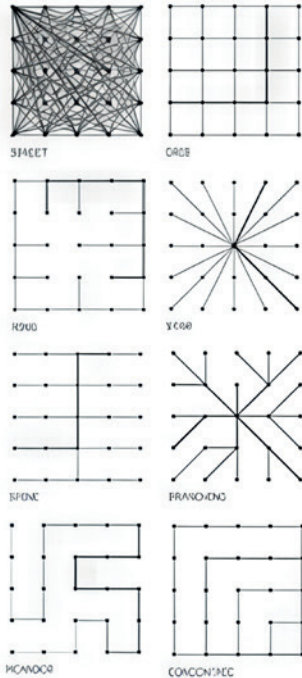
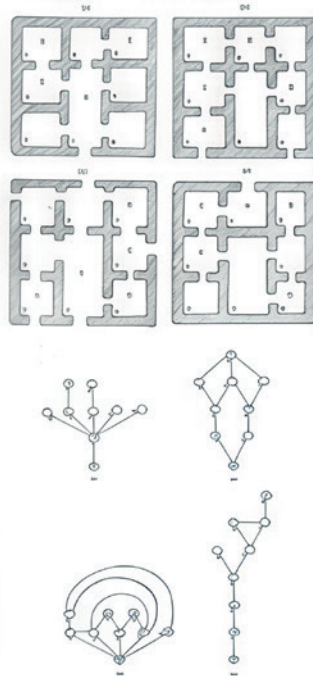
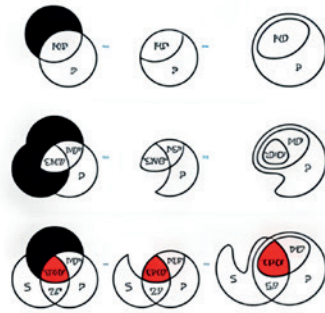
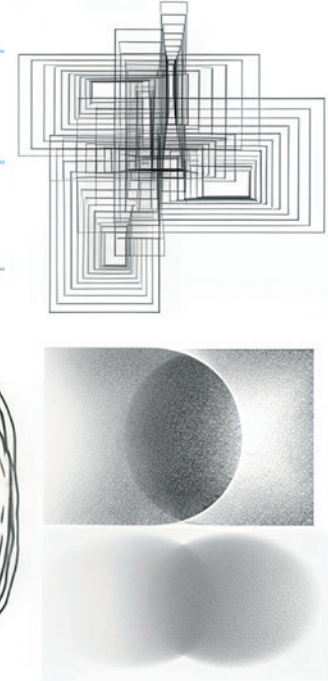
2b

JC, IDLT, DS: Centrémonos en el tectonismo, que es la última de sus teorías ¿cree que puede nacer de una reflexión ante los resultados ofrecidos por el primero o más bien se trata de una simple adición de parámetros, al hilo de los últimos avances tecnológicos que permiten complejizar el proceso en la ecuación de la génesis formal?

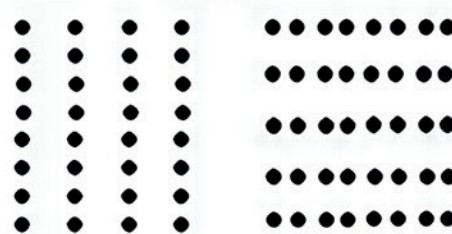
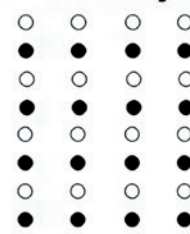
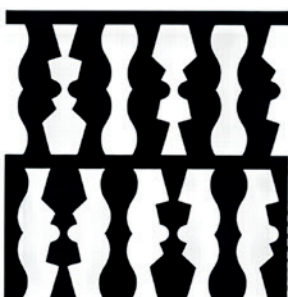
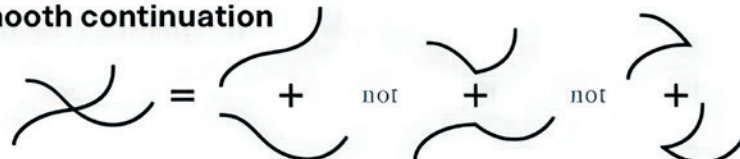
PS: El tectonismo es la última etapa del parametricismo. Su innovación esencial radica en la utilización de algoritmos generativos que integran diversas técnicas de búsqueda de formas basadas en lógicas de ingeniería, incluyendo la optimización estructural, la ingeniería ambiental y nuevas lógicas de fabricación robótica. El tectonismo evolucionó orgánicamente a partir de fases tempranas del parametricismo dentro de la comunidad de protagonistas del diseño computacional, predominantemente en contextos universitarios. El tectonismo logró avances significativos con respecto a versiones anteriores del parametricismo. Si bien la agenda general de diseño que subyace al parametricismo sigue siendo la búsqueda de la diferenciación adaptativa, el tectonismo la persigue con un conjunto mucho más rico de operadores y restricciones paramétricas que las versiones anteriores del parametricismo. Estos operadores tienen su origen en lógicas de ingeniería sofisticadas, potenciadas por la computación, que ahora están a disposición de los arquitectos en las primeras etapas del diseño a través de las herramientas de búsqueda de

function of the built environment is the order social processes via spatial framing. Architecture contribution to this is via the following dimensions or projects ensuring this social functionality: the organisational project that distributes, separates and connects the manifold panoply of social situations and activities; the phenomenological project that maintains perceptual tractability in the face of organisational complexity; the semiological project that ensures that visual clues can communicate the character and meaning of the various social situations to all potential participants; and the dramaturgical project that empowers hosts and participants to interact with and adapt the frames that define and enable social interactions. (Figs. 3-4)

JC, IDLT, DS: With regard to Tectonism, your latest theoretical framework, to what extent does it stem from a reassessment of the results achieved under Parametricism? Or does it arise primarily from the expanded computational possibilities that now permit more intricate models of formal genesis?

spatiology**graph theory****set theory****fuzzy sets**

3

phenomenology**Gestaltpsychology: Gestalt Grouping Principles****move together****proximity****similarity****symmetry****closure****smooth continuation**

4



formas estructurales. Mi papel en esto, además de haber ideado el término “tectonismo” como nombre históricamente fundamentado para este estilo subsidiario dentro del parametricismo, ha sido enfatizar que esta expansión de los repertorios de búsqueda de formas basados en la ingeniería también implica una expansión masiva de la capacidad expresiva de la arquitectura y del repertorio de comunicación visual que se puede aplicar al vital proyecto semiológico. (Fig. 5)

JC, IDLT, DS: Como seguro conoce existe una manera de trabajar los proyectos de arquitectura que emplea marcadores biológicos. ¿Cree que el proceso final de un proyecto gestado mediante el tectonismo debería incluir una validación del usuario una vez completada la obra de arquitectura? ¿piensa que esto es posible y retroalimentaría de nuevo a la máquina para mejorar en futuras iteraciones?

PS: Sí, estoy trabajando en las respuestas de los usuarios a entornos complejos y variados con respecto a la manejabilidad perceptiva de dichos entornos complejos y ricos en información. La tarea consiste en mantener la legibilidad ante esta complejidad requerida. Mi alumna Xuexin Duan acaba de finalizar con éxito su tesis doctoral, titulada “Optimización de la orientación y la navegación en campos visuales complejos”, que he supervisado en el programa internacional de doctorado de la Universidad de Tongji. Esta tesis doctoral desarrolla una metodología y un conjunto de herramientas que incluyen un sistema de reconocimiento de IA calibrado mediante extensas pruebas empíricas. Anteriormente, supervisé tres trabajos de investigación doctoral ya finalizados en la Universidad de Ar-

P.S.: Tectonism is the latest stage of parametricism. Its essential innovation is the utilisation of generative algorithms that integrate various form-finding techniques based on engineering logics, including structural optimisation, environmental engineering logics, as well as new robotic fabrication logics. Tectonism evolved organically out of earlier phases of parametricism within the community of computational design protagonists, predominantly within university contexts. Tectonism made significant advances over prior versions of parametricism. While the overarching general design agenda remains parametricism’s pursuit of adaptive differentiation, tectonism pursues these with a much richer set of parametric drivers and constraints than earlier versions of parametricism. These drivers originate in sophisticated computationally empowered engineering logics that are now available to architects at early design stages via the structural form-finding tools. My own role in this, in addition to coming up with “tectonism” as a historically grounded name for this subsidiary style within parametricism, has been to emphasize that this expansion of engineering-based form-finding repertoires also implies a massive expansion of architecture’s expressive capacity and repertoire of visual communication that can be brought to bear on the vital semiological project. (Fig. 5)

JC, IDLT, DS: Some contemporary design methodologies integrate biological markers and userresponse data. Within a Tectonist framework, do you believe that user validation after completion should form part of the process? If such feedback were possible, could it inform the system and enhance future computational iterations?

P.S.: Yes, I am working on user responses to complex variegated environments with respect to the perceptual tractability of such complex, information-rich environments. The task is to maintain legibility in the face of this required complexity. A PhD I have supervised at the international PhD programme of Tongji University has just been successfully completed by my student Xuexin Duan with the title ‘Optimizing for Orientation and Navigation in Complex Visual Fields’. This PhD elaborates a methodology and tool-set involving an AI



recognition system calibrated via extensive empirical tests. Prior to this I have supervised three completed PhD research works at the Vienna University of Applied Arts focusing on agent-based occupancy simulations with an emphasis of designation dependent behaviors, thus allowing me to operationalize the semiological project. (Fig. 6)

JC, IDLT, DS: As a scientific journal devoted to Architectural Graphic Expression—and representing this field across Spanish universities—we are particularly interested in the evolution of drawing within contemporary practice. In the early phases of your work with Zaha Hadid, hand drawing was fundamental. How would you describe the role of sketching and manual drawing in the studio's current creative and analytical processes?

P.S.: In the very early phases of our work we were exploring new graphic forms, structures and patterns as “formal research” with a view to expand the design repertoire of architecture, similar to the way modern abstract art expanded the design repertoire available to the pioneers of modernism in the 1920s. Then and now, initially merely playfully expanded formal repertoires - without an immediate particular aim for instrumentalization - eventually become problem solving repertoires in the hands of designers confronting design tasks and problems. The heuristic fruitfulness of the formal exploration depends on its free-wheeling character and on its abstraction in the sense of an openness to diverse downstream interpretation. Sketching with this quality of open-endedness remains important today, although it was more important during the revolutionary days of paradigm formation. It is less important during our current phase of cumulative paradigm elaboration and roll-out. (Fig. 7)

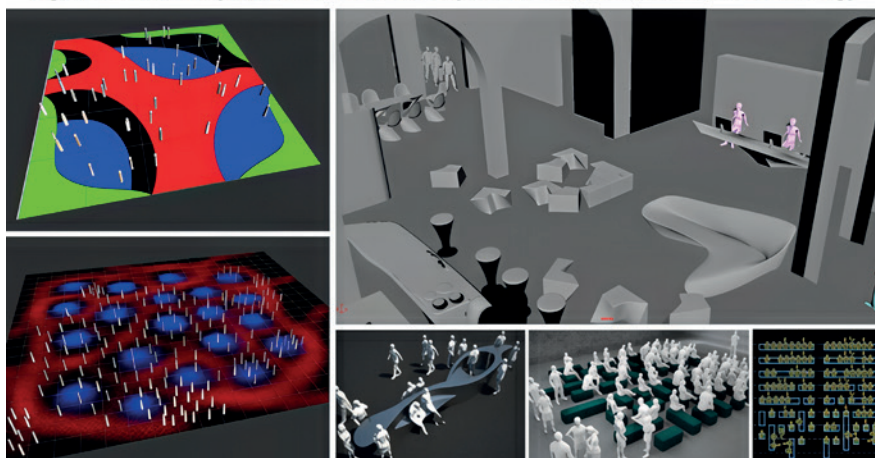
JC, IDLT, DS: From the 1990s to today, the graphic processes involved in architectural production have undergone a profound transformation. Mario Carpo described this shift in *The Digital Turn* (2012) as a succession of paradigm changes in which digital technologies have evolved from simple drafting aids to fundamental drivers of how we design, fabricate, and conceptualize architecture. This transformation has deeply altered the role of drawing within architectural practice. At the same time, however, many

tes Aplicadas de Viena, centrados en simulaciones de ocupación basadas en agentes, con especial hincapié en comportamientos dependientes de la designación, lo que me permitió operacionalizar el proyecto semiológico. (Fig. 6)

JC, IDLT, DS: La revista EGA es una publicación dedicada a la Expresión Gráfica Arquitectónica y aglutina a todos los Departamentos de Expresión Gráfica Arquitectónica de España. Nos gustaría, por lo tanto, centrar la atención en esta materia concreta. Recordamos cómo en los inicios de su trabajo con Zaha Hadid, el dibujo a mano era una parte fundamental. ¿Qué papel ocupa hoy el boceto y el dibujo manual dentro de los procesos creativos y de análisis del estudio, si es que ocupa algún lugar en su forma de trabajar?

PS: En las primeras etapas de nuestro trabajo, explorábamos nuevas formas, estructuras y patrones gráficos como una «investigación formal» con el fin de ampliar el repertorio de diseño arquitectónico, de forma similar a como el arte abstracto moderno amplió el repertorio de diseño disponible para los pioneros de la modernidad en los años 20. Entonces y ahora, los repertorios formales inicialmente expandidos de forma meramente lúdica —sin un objetivo particular inmediato de instrumentalización— acaban convirtiéndose en repertorios de resolución de problemas en manos de los diseñadores que se enfrentan a tareas y problemas de diseño. La fecundidad heurística de la exploración formal reside en su carácter libre y en su abstracción, entendida como una apertura a diversas interpretaciones posteriores. Dibujar a mano con esta cualidad de apertura sigue siendo importante hoy en día, aunque lo fue aún más durante los días revolucionarios de la formación de paradigmas. Es menos importante durante nuestra fase actual de elaboración y despliegue acumulativo de paradigmas. (Fig. 7)

Agent-based life-process simulations operationalize architectural semiology

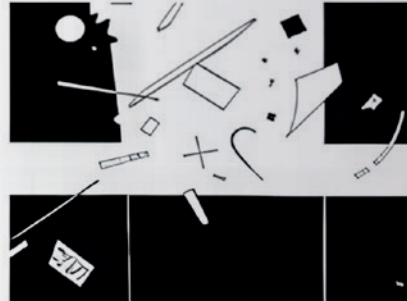




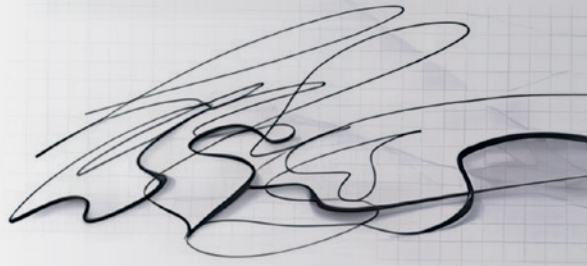
Expanding the repertoire: macro-mutations

Zaha Hadid's novel, radical, surreal, absurd moves:

explosion



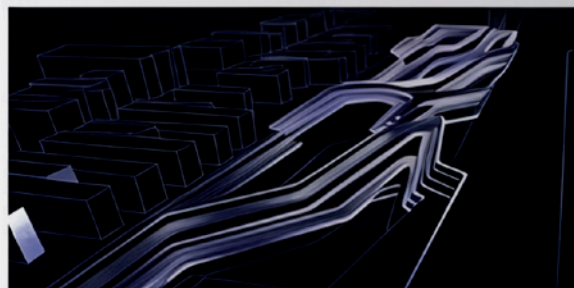
calligraphy



perspectival distortion



landscape analogy



7

JC, IDLT, DS: Ya en los años 90 hasta hoy los procesos gráficos del proyecto arquitectónico han sufrido una transformación radical. Es lo que Mario Carpo en *The Digital Turn* definió el año 2012 como una serie de cambios de paradigma en la arquitectura, donde las tecnologías digitales pasan de ser meras ayudas de dibujo a ser impulsores fundamentales de

authors—architects like Juhani Pallasmaa, sociologists such as Richard Sennett, and neurologists like Frank Wilson—argue for the continued importance of maintaining a manual, embodied dimension in the ideation process. What is your perspective on this?

P.S.: Again, I focus on the potentially productive indeterminateness of sketching in the creative process. This has a subjective and situational aspect. It depends whether sketching is part of an open-ended, free-wheeling, auto-stimulating search process or merely a tool of scribbling down preconceived ideas via shorthand. The creative sketching I mean does not rely on manual drawing, but can be equally well or even better be pursued via abstract digital sketching tools.

My theory of architectural autopoiesis analyses architectural design projects by distinguishing various sub-projects. The *architect's project* is distinguished from the *client's project*, the *engineer's project* and the *contractor's project*. In turn the architect's project has been further analysed into the *organizational*, the *phenomenological* and the *semiological* project. These projects require different modeling spaces. For instance, the contractor's project requires detailed, annotated and dimensioned working drawings, quantities and written specifications. None of this is helpful to develop any of the three architect's projects. Also, none of this means anything for the client here understood as the final user of the building. Further, within the architect's project the progression of the design moves through several different modeling spaces, starting with diagrammatic free-hand sketches and moving to progressively detailed hard line drawings and 3D digital models. All along verbal communications are involved, constituting the different evaluation spaces. Questions thus arise concerning these modeling spaces with respect to their peculiar characteristics and affordances as modes of representation and design media.

The architect's project is conceived as a double design effort whereby the project of articulation runs parallel to the project of organization. (The analysis abstracts from the recommendation that the project of articulation should in turn involve a semiological as well as a phenomenological project.) Each of the two aspects of the design project is structured broadly as a three-phased process. Thus we get two parallel strands, each involving its own three consecutive modeling spaces, resulting in an overall set of six modeling spaces. (Fig. 8)

Both strands of the design process start with sketching. However, the term 'sketch' is not

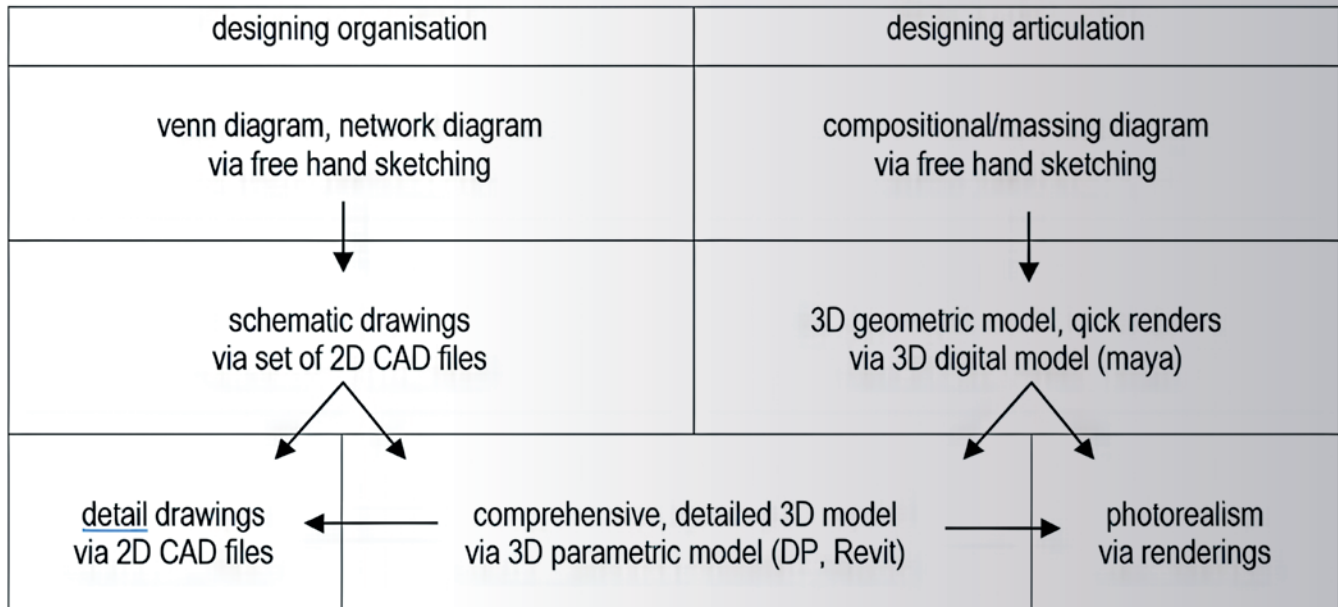
cómo diseñamos, fabricamos y pensamos. Este cambio radical ha transformado radicalmente nuestra manera usar el dibujo para el proyecto arquitectónico. Sin embargo, en paralelo hay numerosos arquitectos como Pallasmaa, sociólogos como Richard Sennett o neurólogos como Frank Wilson que reivindican la necesidad de mantener el vínculo manual en el trabajo de ideación. ¿Qué opina usted al respecto?

PS: De nuevo, me centro en la indeterminación potencialmente productiva del dibujo en el proceso creativo. Esto tiene un aspecto subjetivo y situacional. Depende de si el dibujo forma parte de un proceso de búsqueda abierto, libre y autoestimulante, o simplemente de una herramienta para plasmar ideas preconcebidas de manera taquigráfica. El dibujo creativo al que me refiero no depende del dibujo manual, sino que puede realizarse igual de bien, o incluso mejor, mediante herramientas de dibujo digital abstractas.

Mi teoría de la autopoiesis arquitectónica analiza los proyectos de diseño arquitectónico distinguiendo varios subproyectos. El *proyecto del arquitecto* se distingue del *proyecto del cliente*, del *proyecto del ingeniero* y del *proyecto del contratista*. A su vez, el proyecto del arquitecto se ha analizado en los aspectos *organizativo*, *fenomenológico* y *semiológico*. Estos proyectos requieren diferentes espacios de modelado. Por ejemplo, el proyecto del contratista requiere planos de trabajo detallados, anotados y acotados, cantidades y especificaciones escritas. Nada de esto resulta útil para desarrollar ninguno de los tres proyectos del arquitecto. Igualmente, nada de esto tiene relevancia para el cliente, entendido aquí como el usuario final del edificio. Asimismo, dentro del proyecto del arquitecto, el progreso del diseño se desarrolla a través de diversos espacios de modelado, comenzando con bocetos esquemáticos a mano alzada y avanzando progresivamente hacia dibujos lineales detallados y modelos digitales 3D. En todo momento interviene la comunicación verbal, que constituye los diferentes espacios de evaluación. Surgen, por tanto, interrogantes sobre estos espacios de modelado en relación con sus características y posibilidades particulares como modos de representación y medios de diseño.

El proyecto del arquitecto se concibe como un esfuerzo de diseño doble, donde el proyecto de articulación se desarrolla en paralelo al proyecto de organización. (El análisis abstrae de la recomendación de que el proyecto de articulación, a su vez, incluya un proyecto semiológico y otro fenomenológico). Cada uno de los dos aspectos del proyecto de diseño se estructura, a grandes rasgos, como un proceso de tres fases. Así, obtenemos dos líneas paralelas, cada una con sus propios tres espacios de modelado consecutivos, lo que resulta en un conjunto total de seis espacios de modelado. (Fig. 8)

Ambas líneas del proceso de diseño comienzan con el dibujo. Sin embargo, el término «dibujo» aún no está suficientemente definido. La caracterización teórica de los dibujos depende del sistema simbólico y, por lo tanto, de la práctica comunicativa en la que adquieren su significado. En



8

la tabla anterior se han distinguido dos tipos de espacios de modelado con respecto a la primera fase del proceso de diseño: por un lado, los espacios de modelado de diagramas de Venn y diagramas de red, y por otro, los espacios de modelado de diagramas compositivos y diagramas de volumen. Ambos tipos de espacios de modelado se desarrollan mediante dibujos a mano alzada. No obstante, se puede argumentar que la primera práctica de dibujo es en gran medida digital, incluso notacional, mientras que la segunda es en gran medida no notacional, es decir, analógica, ambigua, densa y completa. En la medida en que el significado de los dibujos organizativos a mano alzada puede equipararse con diagramas de Venn o diagramas de red —al igual que el significado de la escritura a mano puede equipararse con la tipografía impresa—, en esta medida la práctica del dibujo organizativo a mano alzada constituye un sistema notacional. Estos dibujos son diagramáticos más que pictóricos. Tanto los diagramas de Venn como los diagramas de red cumplen con todos los criterios de los sistemas de notación. Los dibujos organizativos del arquitecto siempre implican más que relaciones puramente lógicas (topológicas). Pretenden ser espacializaciones específicas de relaciones (topo)lógicas. Sin embargo, lo que comparten con los diagramas de Venn/red puros es que abstraen la forma, las dimensiones y las proporciones exactas. Ciertamente, abstraen las propiedades variables de las líneas, como la linealidad, la curvatura, el grosor variable, etc. Aquí queda claro qué aspectos del dibujo son relevantes y cuáles no. Todo esto contrasta con el dibujo del pintor, donde (supuestamente) ninguno de estos aspectos puede descartarse como irrelevante. Lo que se pretendía implicar en un diagrama de burbujas arquitectónico dibujado se hace evidente al traducirlo a dibujos esquemáticos mediante archivos

yet sharply enough defined. The theoretical characterization of sketches depends on the symbol system and thus on the communicative practice within which they acquire their meaning. In the table above two types of modeling spaces have been distinguished with respect to the first phase of the design process, i.e. the modeling spaces of venn diagrams and network diagrams on the one hand and the modeling spaces of compositional diagrams and massing diagrams on the other hand. Both types of modeling spaces proceed via free-hand sketching. However, it can be argued that the first practice of sketching is largely digital, even notational, while the second type of sketching practice is largely non-notational, i.e. analog, ambiguous, dense and replete. To the extent to which the meaning of organizational free-hand sketches can be equated with either venn diagrams or network diagrams - just as the meaning of handwriting can be equated with printed type - to this extent the practice of organizational free-hand sketching constitutes a notational system. These sketches are diagrammatic rather than pictorial. Both venn diagrams and network diagrams are fulfilling all the criteria of notational systems. The architect's organisational sketches always already imply more than purely logical (topological) relations. They 'mean' to be already specific spatializations of (topo)

logical relations. However, what they share with pure venn/network diagrams is that they abstract from exact shape, dimensions and proportions. They certainly abstract from the variable properties of the lines, like linearity, curvilinearity, variable thickness etc. It is clear here what aspects of the sketch are relevant and which aspects are irrelevant. All this contrasts with the painter's sketch where (supposedly) none of these aspects can be dismissed as irrelevant. What a sketched architectural bubble diagram was meant to imply becomes clear in its further translation into schematic drawings via 2D CAD files. The basic organizational parti is preserved while new information has entered via additional decisions about the exact geometry of the project's spatial organization. The modeling space of this next phase of the design process can be theorized here as constituting the field of reference of the notational symbol system of free-hand organizational sketching. Which evaluation criteria are being brought to bear on the organisational sketch? Relations of convenient adjacency and access between functionally designated territories, are the primary concern and selection criterion here.

The modeling space of compositional massing diagrams is the first stage in the development of the project's articulation. One might presume that the practice of compositional sketching - oriented towards articulation and thus to the perceptual and semantic expression of the design - is more akin to the painter's sketching practice as characterized by Nelson Goodman as analog, ambiguous, dense and replete. This is indeed so. When sketching in this mode - whether it is a free-hand sketch on paper, a clay model, or a rough digital sketch model - it remains open which exact formal aspects of the sketch are relevant. No aspect can be dismissed in advance. The variable intensity and thickness of the outlines, the sharpness or softness of corners, the apparent proportions of the indicated bodies, the symmetry or asymmetry of the sketch, none of these aspects must mean something but none of these aspects can be discarded as irrelevant. Architectural sketching thus displays a high degree of repleteness. The same applies to the less tangible qualities like the composition's sense of openness vs seclusiveness, compactness vs dispersement, massiveness vs lightness, hierarchy vs heterarchy etc. All this matters

CAD 2D. La estructura organizativa básica se conserva, mientras que se incorpora nueva información mediante decisiones adicionales sobre la geometría exacta de la organización espacial del proyecto. El espacio de modelado de esta siguiente fase del proceso de diseño puede teorizarse aquí como el campo de referencia del sistema de símbolos de notación del dibujo organizativo a mano alzada. ¿Qué criterios de evaluación se aplican al dibujo organizativo? Las relaciones de adyacencia y acceso convenientes entre territorios funcionalmente designados son la principal preocupación y criterio de selección en este ámbito.

El espacio de modelado de los diagramas de volumetría compositiva es la primera etapa en el desarrollo de la articulación del proyecto. Podría suponerse que la práctica del diseño compositivo —orientado a la articulación y, por lo tanto, a la expresión perceptiva y semántica del diseño— se asemeja más a la práctica del dibujo del pintor, caracterizada por Nelson Goodman como analógica, ambigua, densa y completa. Y así es. Al dibujar de esta manera —ya sea un boceto a mano alzada sobre papel, un modelo de arcilla o una maqueta digital preliminar—, permanece abierto qué aspectos formales exactos del dibujo son relevantes. Ningún aspecto puede descartarse de antemano. La intensidad y el grosor variables de los contornos, la nitidez o suavidad de las esquinas, las proporciones aparentes de los cuerpos indicados, la simetría o asimetría del dibujo: ninguno de estos aspectos tiene por qué significar algo, pero ninguno puede descartarse como irrelevante. El dibujo arquitectónico, por lo tanto, muestra un alto grado de plenitud. Lo mismo se aplica a cualidades menos tangibles como la sensación de apertura frente a recogimiento, compacidad frente a dispersión, masividad frente a ligereza, jerarquía frente a heterarquía, etc., en la composición. Todo esto importa o podría importar en la tarea del arquitecto de encontrar características gestálticas pertinentes que permitan articular adecuadamente la organización elegida. Ligeras variaciones en el grado de curvatura del contorno, en las proporciones relativas, la similitud relativa de los elementos compositivos o la sensación de ligereza de la composición pueden marcar una diferencia significativa en la descomposición percibida y, por consiguiente, en la comprensión de la escena. En este sentido, los dibujos compositivos están densamente ordenados; es decir, el sistema simbólico correspondiente es (sintáctica y semánticamente) denso en lugar de estar finitamente diferenciado. Esto confiere a este espacio de modelado una gran sensibilidad para explorar los matices de la figuración. Tanto los dibujos organizativos (diagramas de Venn espacializados o diagramas de red) como los dibujos articulatorios (dibujos de composición volumétrica) involucran los tres modos de referencia que Goodman distinguió: denotación, ejemplificación y expresión. El campo de referencia del dibujo es el conjunto de espacios de modelado subsiguientes a los que se traduce el dibujo y, en última instancia (retrospectivamente), los espacios construidos a los que se tradujo el dibujo a través de estos espacios de modelado. Mientras que un sistema simbólico escrito que exprese relaciones de teoría de conjuntos o de teoría de



redes operaría puramente en un modo de denotación, el diagrama de Venn espacializado y el diagrama de red operan a través de la ejemplificación. Relaciones como el cierre, la intersección, la adyacencia, el tamaño relativo (si se pretende), etc., son relaciones que se dan entre los elementos espaciales del dibujo que ejemplifican precisamente aquellas relaciones que deberían darse igualmente entre los elementos espaciales equivalentes (denotados) de los dibujos CAD de líneas duras, y de hecho con respecto a los elementos espaciales denotados de la organización construida final. Las anotaciones como los nombres o números de las habitaciones, las flechas en los diagramas de red dirigidos o las ponderaciones en los diagramas de red ponderados son denotaciones.

En el caso del dibujo articulatorio, el campo de referencia es, en última instancia, la experiencia perceptiva anticipada/simulada y la lectura semántica del proyecto diseñado. Tanto los aspectos geométricos objetivos del dibujo, como las esquinas curvas frente a las angulosas, la textura rugosa frente a la lisa, como las cualidades percibidas del dibujo, como su sensación de compacidad cerrada, operan mediante la ejemplificación. Cualidades que podrían atribuirse al dibujo solo en un sentido metafórico son referenciales en el modo de expresión. Por ejemplo, la sensación de informalidad del boceto puede descubrirse y pretenderse que persista hasta las representaciones fotorrealistas y en la experiencia final del edificio construido. ¿Qué criterios de evaluación se aplican al dibujo articulatorio? No es el dibujo en sí, sino el diseño desarrollado a partir del dibujo lo que se evalúa. Los criterios funcionales que se aplican aquí son los criterios de articulación exitosa, es decir, la inteligibilidad del diseño como orden arquitectónico. Esta inteligibilidad tiene dos aspectos: la reconocibilidad perceptiva (palpabilidad, visibilidad) y la legibilidad semántica (comprensibilidad) de la organización espacial del diseño y la distribución de las designaciones funcionales.

JC, IDLT, DS: Retomando las opiniones de autores como Pallasmaa, quisiéramos preguntarle por los efectos de la mediación de la máquina en el proyecto arquitectónico. Nietzsche decía que “Nuestros útiles de escritura participan en la formación de nuestros pensamientos”, es decir, que la elección de la herramienta por la que damos forma a nuestras ideas no es inocente y nos condiciona. ¿Cree usted que esto es así en el proyecto arquitectónico y que las nuevas tecnologías gráficas condicionan y mediatizan las ideas proyectuales o son meros instrumentos a nuestra disposición?

PS: ¡Totalmente! Los límites de nuestro lenguaje son los límites de nuestro pensamiento. El medio de representación delimita el dominio de la arquitectura e implícitamente define qué es la arquitectura. Cómo representamos la arquitectura determina cómo la anticipamos (diseñamos). El medio de representación abstrae los aspectos arquitectónicamente relevantes de cualquier edificio y, por lo tanto, constituye el ámbito de los posibles objetos de cualquier pensamiento arquitectónico. Todo lo que excede este modo de representación convencional queda fuera del alcance de la con-

or might matter in terms of the architect's task to find pertinent Gestalt characteristics that are able to appropriately articulate the chosen organizational parti. Slight variations in the degree of outline curvature, or in the relative proportions, relative similitude of compositional elements or in the sense of lightness of the composition might make a significant difference in terms of the perceived decomposition and then comprehension of the scene. In this sense compositional sketches are densely ordered, i.e. the respective symbol system is (syntactically and semantically) dense rather than finitely differentiated. This gives this modeling space a great sensitivity to explore the nuances of figuration.

Both organizational sketches (spatialized venn diagrams or network diagrams) and articulatory sketches (compositional massing sketches) involve all three referencing modes Goodman distinguished: denotation, exemplification and expression. The field of reference of the sketch is the set of follow-on modeling spaces into which the sketch is to be translated, and ultimately (retro-spectively) the built spaces into which the sketch was translated via these modeling spaces. While a written symbolic system expressing set-theoretic or network-theoretic relations would operate purely in a mode of denotation, the spatialized venn diagram and network diagram operates via exemplification. Relations like enclosure, intersection, adjacency, relative size (if intended) etc. are relations that hold between the spatial elements of the sketch that exemplify precisely those relations that should equally hold between the equivalent (denoted) spatial elements of the hard-line CAD drawings, and indeed with respect to the denoted spatial elements of the final built organization. Annotations like room names/numbers, the arrows in directed network diagrams or the weightings in weighted network diagrams are denotations.

In the case of the articulatory sketch the field of reference is ultimately the anticipated/simulated perceptual experience and semantic reading of the designed project. Both objective geometric aspects of the sketch like curved vs sharp corners, rough vs smooth texture as well as the perceived qualities of the sketch like its sense of closed compactness are operating via exemplification. Qualities

that might be ascribed to the sketch only in a metaphorical sense are referential in the mode of expression. For example, the sketch's sense of casual informality might be discovered and intended to persist all the way to the photorealistic renderings and in the final experience of the constructed building. Which criteria of evaluation are brought to bear on the articulatory sketch? It is not the sketch itself but rather the design developed via the sketch that is being evaluated. The functional criteria brought to bear here are the criteria of successful articulation, i.e. the intelligibility of the design as architectural order. This intelligibility has two aspects, the perceptual recognisability (palpability, conspicuity) and the semantic legibility (comprehensibility) of the design's spatial organization and distribution of functional designations.

JC, IDLT, DS: Returning to the arguments put forward by authors like Pallasmaa, we would like to ask you about the effects of machine mediation in architectural design. Nietzsche famously wrote that 'our writing implements participate in the formation of our thoughts,' suggesting that the choice of the tools through which we shape ideas is never neutral—they influence and condition the thinking process itself. Do you believe this applies to architectural design as well? In other words, do new graphic technologies condition and mediate design ideas, or are they simply instruments available to us?

P.S.: Absolutely! The limits of our language are the limits of our thinking. The medium of representation delimits the domain of architecture and implicitly defines what architecture is. How we represent architecture determines how we anticipate (design) architecture. The medium of representation abstracts the architecturally relevant aspects of any building and thus constitutes the realm of possible objects of any architectural thinking. Everything that exceeds this conventional mode of representation lies outside of the reach of architectural consideration and speculation. Possible experiences and effects of buildings have "nothing to do with architecture" until the medium of design has been expanded to record and manipulate those experiences and effects. Two examples: The conventional set of line drawings is blind with respect to the atmospheric ambience of architectural

sideración y la especulación arquitectónicas. Las posibles experiencias y efectos de los edificios *no tienen nada que ver con la arquitectura* hasta que el medio de diseño se haya ampliado para registrar y manipular dichas experiencias y efectos. Dos ejemplos:

El conjunto convencional de dibujos lineales no puede captar el ambiente atmosférico de la materialidad arquitectónica. Pero las herramientas de diseño podrían ampliarse para incluir paneles de muestra ("mood boards") mediante los cuales se pueden simular selecciones y combinaciones de materiales para orientar el proceso de diseño. Se podrían incluir ciertos gráficos estadísticos que midan y mapeen diversos parámetros de desempeño, como la ocupación a lo largo del tiempo, como herramientas de manipulación del diseño junto con el conjunto convencional de dibujos. El concepto de medio de diseño como el universo de posibilidades dentro del cual opera el diseñador puede desarrollarse mediante la distinción de dos niveles de restricción medial —sustrato y modo— que se combinan para enmarcar el proceso de creación de dos formas:

- El dibujo delimita el universo de posibilidades formales a través de los límites técnicos de su aparato técnico. Denominaremos a este nivel sustrato medial. La evolución de los medios técnicos de dibujo es relevante aquí. Antes de la introducción del CAD, el aparato para la construcción geométrica se mantuvo más o menos estable desde los tiempos de los Elementos de Euclides: papel, lápiz, regla y compás. Este aparato se amplió técnicamente con máquinas de dibujo con reglas deslizantes/pivotantes, papel de calco y un juego de plumas con diferentes grosores de línea. La innovación más trascendental fue la introducción del papel de calco, que permitió la rápida reelaboración sucesiva de un dibujo sobre otro.

- El espacio de posibilidades abierto y cerrado por el sustrato se ve, además, restringido por los modos convencionales de utilización del aparato, es decir, las convenciones del dibujo «correcto». El lápiz puede utilizarse únicamente para definir contornos o, dentro de otro conjunto de convenciones, para crear áreas mediante sombreado o incluso degradados. El compás puede emplearse para trazar una serie de radios variables y generar curvas de forma libre. La observación histórica del desarrollo de estas convenciones técnicas produce las distintas maneras de dibujar. Así, la manera de dibujar, es decir, el repertorio de convenciones que define un sistema de dibujos adecuados, guarda una estrecha relación recíproca con el repertorio formal que constituye el estilo arquitectónico presente en la obra y en diversas obras. Estas maneras enmarcan el proceso de diseño arquitectónico como su medio de diseño. Este nivel estilístico del medio está condicionado, pero aún no determinado, por el sustrato material de la técnica de dibujo empleada.

La noción de medio se aplica igualmente al proceso constructivo en sí, es decir, a las tendencias formales de ciertos materiales de construcción, métodos de fabricación y al estado del arte de la industria de la construcción en general. Sin embargo, estas tendencias se manifiestan en arquitectura

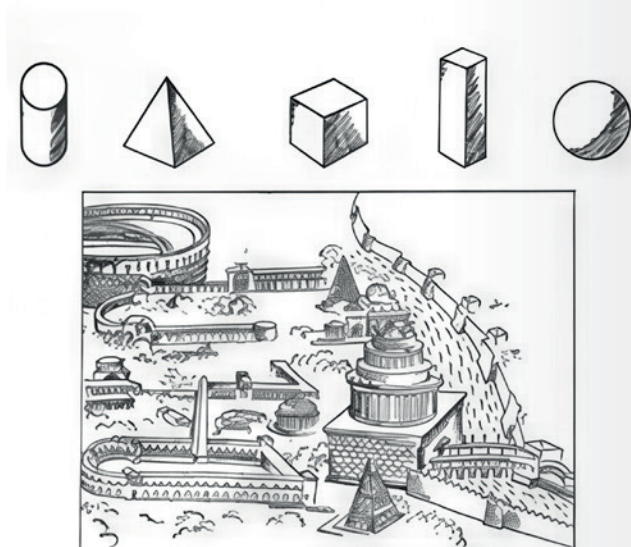


Modernism

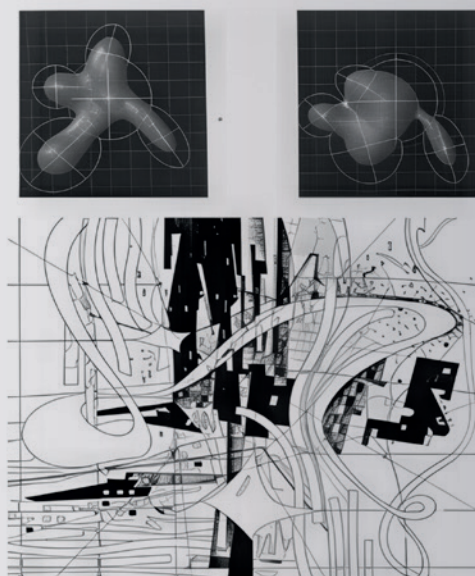
Parametricism

ontological shift

ideal rigid/hermetic geometric figures



new primitives:
splines, blobs, nurbs, particles, scripts



9

únicamente en forma de manera (de dibujar). La manera es un aspecto de la autopoiesis de la arquitectura que no puede reducirse a la tecnología constructiva ni a la técnica de dibujo. Por lo tanto, la reflexión sobre el proceso de diseño exige la distinción de los dos niveles de constitución del medio: sustrato y manera. El concepto de manera no solo está vinculado al de estilo, sino que es el precursor histórico de este concepto mucho más ambicioso y complejo. (Fig. 9)

JC, IDLT, DS: Y al hilo de todo esto, los últimos años, y cada vez de manera más acelerada asistimos a la irrupción de la Inteligencia artificial como medio de creación de imágenes de manera cada vez más autónoma y con mayor capacidad de representación formal. ¿Según usted hacia donde cree que nos encaminamos desde el punto de vista de la representación gráfica de la arquitectura?

En lo que respecta a la representación, iremos más allá de las imágenes fotorrealistas que nuestros clientes ya dan por sentadas, para adentrarnos en experiencias de metaverso digital totalmente inmersivas, con simula-

materiality. But the design tools might be expanded to include sample-boards ("mood-boards") through which material selections and combinations can be simulated to orient the design process. One might include certain statistical charts that measure and map various performative parameters like occupation over time as tools of design manipulation alongside the conventional set of drawings.

The concept of design medium as the universe of possibility within which the designer operates might be elaborated via the distinction of two levels of medial constrain - substratum and manner - that compound to frame the process of form making:

The drawing delimits the universe of formal possibilities via the technical limits of its technical apparatus. We want to call this

Agent-based life-process simulations operationalize architectural semiology



measures of success:

- dwell times
- encounter frequency
- encounter diversity
- encounter relevance
- conversions to comm.
- group formation, size,
- duration of comm
- comm within team/level
- comm across teams/l.

agents' behavioural scripts are location dependent, modulated according to the underlying system of signification

10

level the medial substratum. The evolution of technical media of drafting is relevant here. Before the introduction of CAD, the apparatus for geometric construction was more or less stable since the times of Euclid's Elements: paper, pencil, ruler and compass. This apparatus was technically augmented by drafting machines with sliding/pivoting rulers, tracing paper and a set of pens with differential line-weights. The most momentous innovation here was the introduction of tracing paper allowing the fast successive reworking of drawing upon drawing.

The space of possibilities opened and closed by the substratum is further constrained by the conventional modes of utilising the apparatus, i.e. the conventions of the "proper" drawing. The pencil might be used for outline definition only or within another set of conventions is employed to produce fields via hatching or even gradient shadings. The compass might be used to produce a string of varying radii to produce something like "free-form" curves. The historical observation of the development of such medial conventions produces the

ciones de agentes vívidas y realistas de los procesos vitales que nuestros clientes desean incorporar en sus proyectos. (Fig. 10)

JC, IDLT, DS: Nos gustaría preguntarle igualmente por la enseñanza de la arquitectura y sobre el impacto de las nuevas tecnologías gráficas en la formación de los futuros arquitectos, como los de su Máster DRL en la Architectural Association. Autores como Gehry, en el inicio del proceso de digitalización gráfica simultanearon en sus procesos de diseño la gestualidad manual, bien fuese a través del boceto o a través de la maqueta, con la potencialidad de las nuevas herramientas gráficas. Desde entonces a hoy la potencialidad de esta últimas se ha incrementado de forma exponencial. ¿Tiene sentido este tipo de simultaneidad hoy en día o considera que es algo desfasado? ¿Tiene sentido prescindir del lápiz convencional o digital y de las herramientas tradicionales como la maqueta, o considera que debe mantenerse esta convivencia en nuestras universidades?

PS: Creo que los modelos físicos siguen siendo útiles y fomentamos activamente su exploración como parte del proceso de diseño. En el Master AADRL, priorizamos las técnicas de búsqueda de formas físicas, inspiradas en la obra pionera de Frei Otto y, por supuesto, de Gaudí, por encima de las maquetas que simplemente representan un diseño final. Para nosotros, el modelado físico es una forma de computación material.



JC, IDLT, DS: En este mismo orden de cosas, la generalización de herramientas gráficas digitales parece haber derivado en una cierta uniformidad gráfica. En ocasiones, en nuestros alumnos resulta difícil diferenciar entre las diversas propuestas. Es como si el ordenador uniformizase los proyectos desde un grafismo uniforme condicionado por el uso de las mismas herramientas gráficas. Como si estuviese perdiendo la relación entre el proyecto, con sus características proyectuales individuales, y el grafismo elegido para representarlo. ¿Considera que esto puede ser un aspecto negativo para considerar a la hora de iniciar la formación de los estudiantes de arquitectura? ¿Deben iniciarse desde el principio en herramientas digitales avanzadas o debe retrasarse su uso hasta que han asimilado criterios claros previos para evitar este condicionamiento?

PS: Anteriormente he enfatizado la importancia de la investigación formal y, en este sentido, la apertura a la interpretación de bocetos o estructuras gráficas. En este contexto, la diversidad de medios exploratorios resulta útil. Sin embargo, a la hora de articular propuestas de diseño específicas, no hay alternativa a las representaciones fotorrealistas y los gemelos digitales inmersivos, idealmente incluyendo simulaciones de ocupación. Solo así podemos completar el proyecto del arquitecto y comprender con precisión lo que proponemos. En esta etapa, los medios de representación abstractos e idiosincrásicos carecen de sentido. Simplemente indican que el proyecto está incompleto, con muchas decisiones de diseño pendientes, dejando el resto a la imaginación del público o a etapas posteriores del desarrollo del diseño. Sin duda, cuando el tiempo apremia, esto podría ser preferible a los detalles predefinidos.

JC, IDLT, DS: Es necesario hablar del advenimiento de la inteligencia artificial y su capacidad para generar imágenes ultrarrealistas de forma casi automática. Su enorme potencialidad es indudable, pero cabría preguntarse por el carácter casi exclusivamente formalista de las imágenes que genera hoy en día. El uso de las tecnologías contemporáneas en la producción arquitectónica se aleja de la representación gráfica convencional y se aproxima cada vez más al empleo de algoritmos, scripts y, más recientemente, a los *prompts* como nuevo lenguaje de interacción con la inteligencia artificial. A partir de este escenario, ¿cómo considera que debería transformarse la enseñanza actual —y futura— de la arquitectura en las escuelas? ¿Qué tipo de dibujo deben aprender los futuros arquitectos para ser capaces de generar la nueva arquitectura a la que nos vemos abocados?

PS: En primer lugar, quisiera destacar la importancia relativa del diseño computacional mediante scripts y modelado paramétrico, facilitado por herramientas como Grasshopper y su ecosistema de complementos, en comparación con los recientes modelos de IA para la generación de imágenes. La primera revolución trajo consigo un estilo completamente nuevo y trascendental: el parametricismo. Se espera que el segundo, en su mejor versión, facilite la proliferación de este nuevo estilo. Estos dos

distinctions of manners of drawing. Thus the manner of drawing, i.e. the repertoire of conventions that defines a system of proper drawings is in a close reciprocal relation with the formal repertoire that constitutes the architectural style at play within the work and across various works. These manners frame the architectural design process as its design medium. This “stylistic” level of the medium is constrained but not yet determined by the material substratum of the employed drawing technology.

The notion of medium applies equally to the construction process itself, i.e. the formal biases of certain building materials, methods of fabrication and the state of the art of the building industry in general. But these biases appear in architecture only in the form of (drawing) manner. Manner is an aspect of the autopoiesis of architecture that cannot be reduced to construction technology or drafting technology. Therefore, reflection of the design process requires the distinction of the two levels of the constitution of the medium: substratum and manner. The concept of manner is not only close to the concept of style, it is the historical precursor of this much more ambitious and involved concept. (Fig. 9)

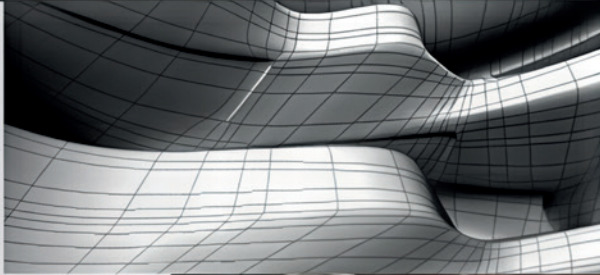
JC, IDLT, DS: In connection with all of this, in recent years—and at an increasingly rapid pace—we have witnessed the emergence of Artificial Intelligence as a tool capable of generating images with growing autonomy and an unprecedented capacity for formal representation. From your perspective, where are we heading in terms of the graphic representation of architecture?

PS: In terms of representation we’ll move beyond photorealistic images our clients already take for granted to fully immersive digital twin metaverse experiences, complete with vivid, realistic agent-simulations of the life-processes our clients want to host in their projects. (Fig. 10)

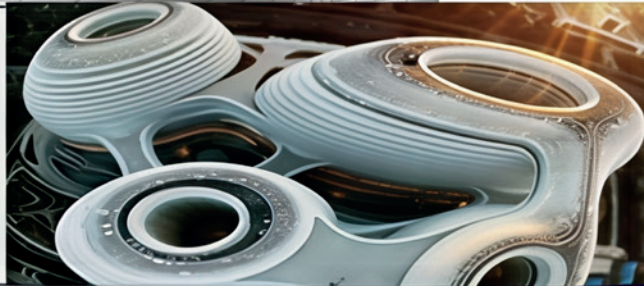
JC, IDLT, DS: We would also like to ask you about the teaching of architecture and the impact of new graphic technologies on the training of future architects, including those in your DRL Master’s program at the Architectural Association. At the beginning of the digital turn, architects such as Frank Gehry combined manual gestures—through sketching or

Parametricism

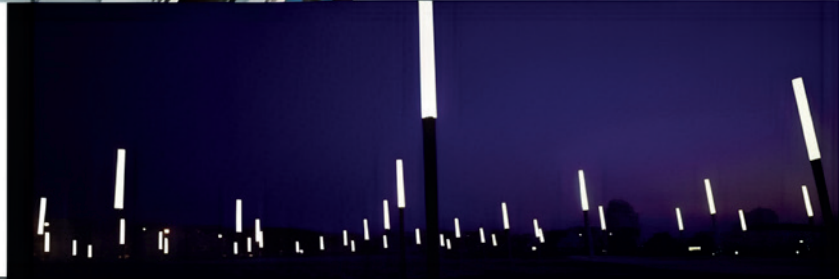
Foldism



Blobism



Swarmism



Tectonism





avances tecnológicos no tienen el mismo impacto en la arquitectura. Digo esto a pesar de las enormes ganancias de productividad que ofrece la IA para imágenes en lo que respecta a la ideación y visualización iniciales. Donde veo un mayor impacto de la IA, en general, es en el uso de modelos de lenguaje natural para la codificación de nuevos scripts paramétricos, o, más generalmente, en hacer que el diseño arquitectónico sea más inteligente y científico con respecto a nuestra competencia principal de mejorar la funcionalidad social de los entornos construidos. Sin embargo, todo esto se desarrollará dentro del paradigma del parametricismo. (Fig. 11)

JC, IDLT, DS: Como miembros del Grupo de Investigación del Color en la Arquitectura de la Universitat Politècnica de Valencia, quisiéramos conocer su postura sobre el papel que desempeña el color en la arquitectura. Zaha Hadid lo empleó al inicio de su carrera en sus planteamientos pictóricos como herramientas de conceptualización -sin una traslación literal a su obra construida-. En su caso, ¿cree que las variables cromáticas (tono, saturación, luminosidad...), que pueden resultar útiles en la diagramación por constituir parámetros medibles y cuantificables, quedarían también relegadas a la fase de conceptualización? Por otro lado, ¿se ha planteado los efectos simbólicos, perceptivos, sensoriales y neurológicos del color en la arquitectura como variables de diseño?

PS: Considero que el color, junto con la luz y la sombra, la materialidad, la textura y la tactilidad, constituyen una dimensión importante de la articulación arquitectónica, al servicio tanto del proyecto fenomenológico como del semiológico, como componentes centrales del proyecto arquitectónico, a diferencia del proyecto de ingeniería. Los arquitectos están llamados a potenciar la eficacia comunicativa de los edificios en función de las intenciones comunicativas de nuestros clientes, con el fin de empoderar a los usuarios finales para que se encuentren entre sí y configuren escenarios de interacción satisfactorios y productivos. Por lo tanto, creo que los arquitectos deben tener en cuenta y trabajar con los aspectos sensoriales-perceptuales y simbólico-informativos del entorno diseñado como variables de diseño activas. Para mí, la psicología de la percepción, la cognición espacial y el funcionamiento de los lenguajes visuales son ciencias muy relevantes que los arquitectos deben conocer, explorar y utilizar. Estoy menos convencido de la relevancia de la neurociencia en la medida en que se ocupa de lo que sucede internamente. (Fig. 12a y 12b)

JC, IDLT, DS: Usted es un firme defensor de la tecnología no solo como herramienta de creación, sino también como medio fundamental para abordar y resolver los problemas de la arquitectura. En este contexto, ¿considera que la figura del arquitecto en todos los aspectos seguirá teniendo sentido en la sociedad del futuro? En caso negativo ¿hacia donde vamos?, y en caso afirmativo, ¿cómo imagina que se transformará su rol?

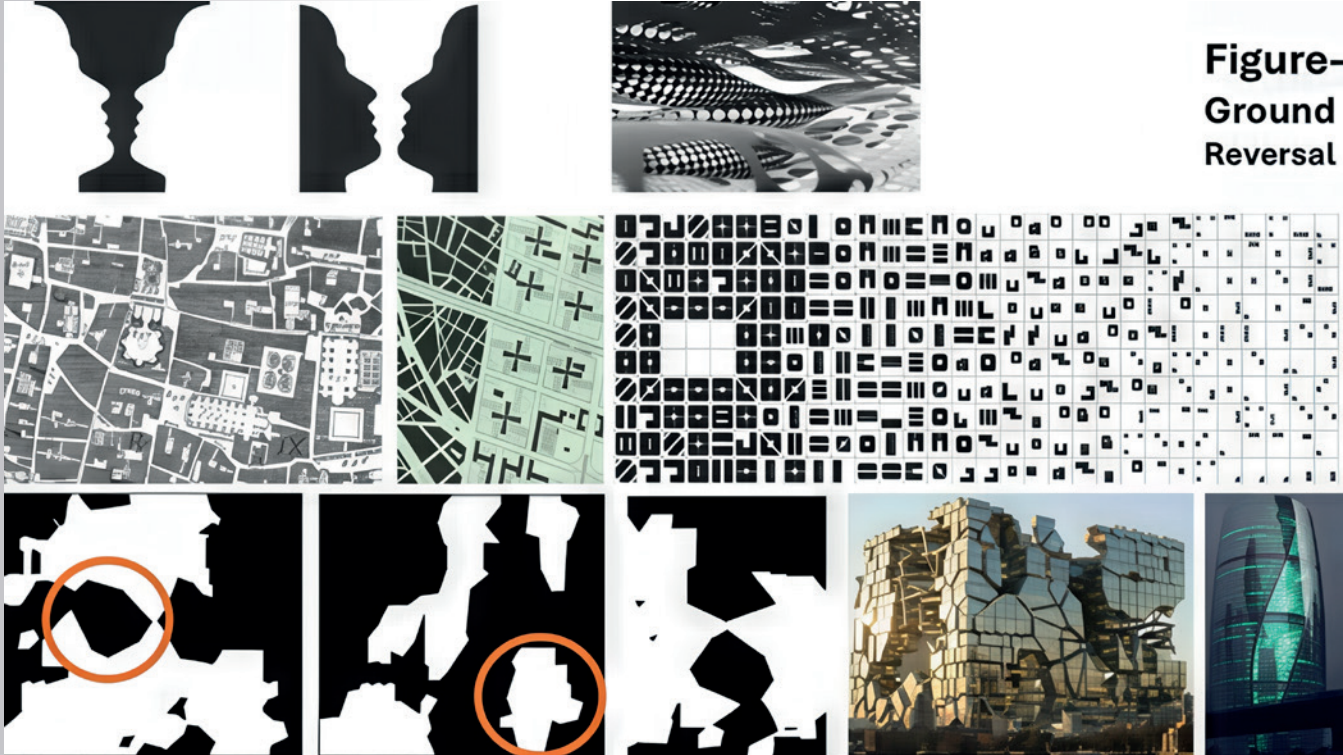
physical modelmaking—with emerging digital tools within their design processes. Since then, the capabilities of these tools have expanded exponentially. In your view, does this kind of simultaneity still make sense today, or has it become obsolete? Should we dispense with the conventional or digital pencil and with traditional tools such as physical models, or do you believe that this coexistence should remain a part of architectural education?

P.S.: I believe physical models are still useful and we are very much encouraging physical modelling explorations as part of the design process. At the AADRL we are emphasizing physical form-finding techniques inspired by the pioneering work of Frei Otto, and indeed Gaudi, over models that are merely representing a final design. For us physical modelling is a form of material computing.

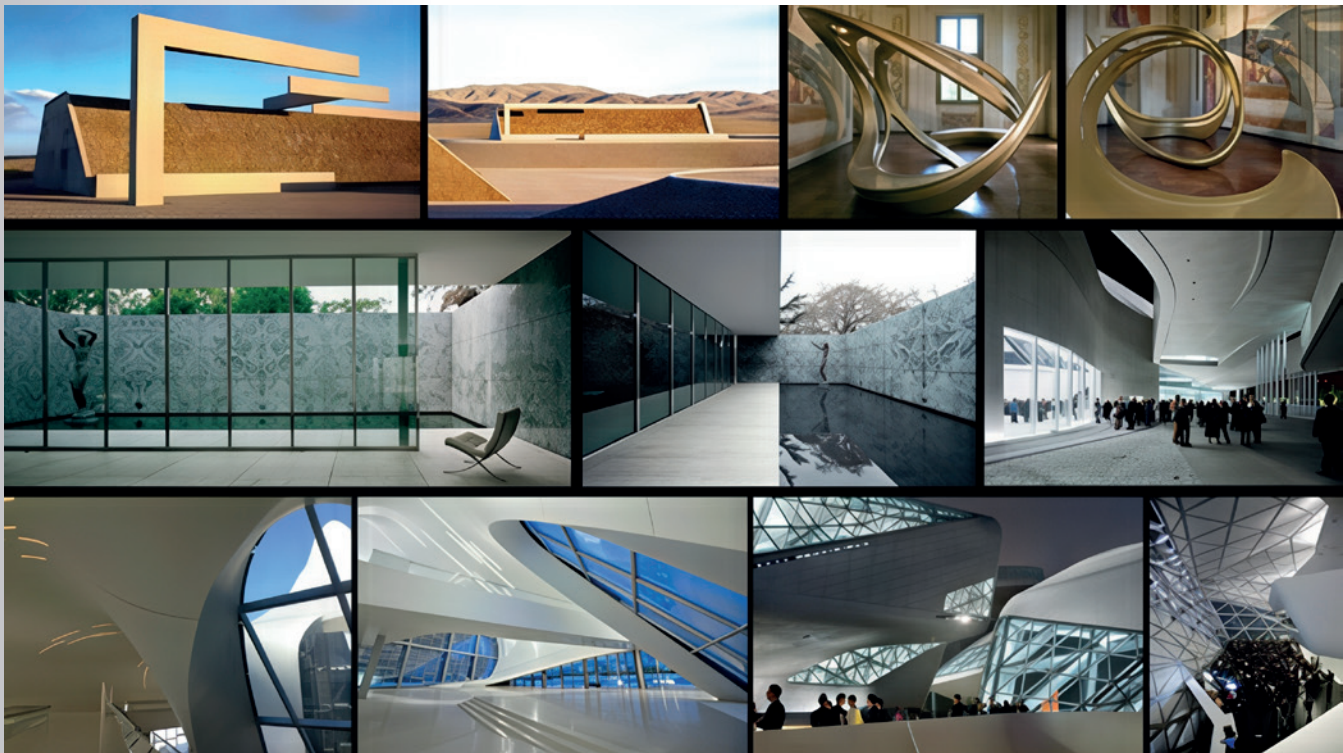
JC, IDLT, DS: Along the same lines, the widespread use of digital graphic tools seems to have led to a certain visual uniformity. At times, in our students' work, it becomes difficult to distinguish between different proposals; it is as if the computer standardizes projects through a homogeneous graphic language conditioned by the use of similar tools. The link between the project's unique design intentions and the chosen representational style appears to be weakening. Do you see this as a negative aspect to consider when beginning the training of architecture students? Should they start working with advanced digital tools from the outset, or should their introduction be postponed until students have developed clear conceptual and graphic criteria that prevent this kind of conditioning?

P.S.: Above I have emphasized the importance of formal research and in this connection the quality of openness to interpretation of sketches or graphic structures. In this context a diversity of explorative media is helpful. However, when it comes to the articulation of particular design proposals there is no alternative to photorealistic renderings and immersive digital twins, ideally including occupancy simulations. Only this way can we complete the architect's project and know what we are actually proposing. At this stage abstract, idiosyncratic media of representation make no sense. They merely signify that the project is incomplete, with many design decisions left open, leaving the rest to the

Figure-Ground Reversal



12a



12b



13

PS: El papel del arquitecto está respaldado y garantizado por el papel de la arquitectura como disciplina, profesión y sistema funcional dentro de una sociedad moderna y funcionalmente diferenciada. Esta diferenciación funcional y división social del trabajo no desaparecerá. De hecho, es posible que se acentúe aún más, en lugar de ser suplantada por otro sistema funcional como la economía, el sistema político o el sistema científico. La función social de la arquitectura, como discurso experto especializado y profesión guiada por el discurso, consiste en la ordenación espacial innovadora y la configuración espaciomorfológica de todas las interacciones sociales, tanto en el espacio físico como en los futuros espacios virtuales. Nuestra disciplina posee una competencia universal y exclusiva respecto a la totalidad del mundo fenoménico; es decir, somos responsables de todo el entorno construido y del mundo de todos los artefactos en la medida en que funcionan como interfaces de interacción comunicativa. Todas las comunicaciones sociales están condicionadas por los diseños de nuestros colegas: urbanistas, arquitectos, interioristas, diseñadores de producto, diseñadores de moda, diseñadores gráficos, diseñadores web, etc. La forma en que los diseñadores desempeñarán esta función social en el futuro podría cambiar. Por ejemplo, nos convertiremos en diseñadores de sistemas, herramientas, flujos de trabajo, scripts con un enfoque específico, etc., en lugar de determinar los resultados del diseño mediante la modificación de aspectos individuales de los modelos de diseño. Sin embargo, habrá profesionales con formación y conocimiento del discurso que tomarán todas las decisiones de diseño necesarias, directa o indirectamente, dentro de las empresas y redes de profesionales colaboradores. (Figs. 13 y 14)

JC, IDLT, DS: En caso de que nuestra profesión siga vigente ¿Cuál sería la autoría y responsabilidad de los arquitectos con una aplicación radical de la inteligencia artificial? Históricamente el dibujo ha sido una herra-

imagination of the audience or to later design development stages. To be sure, when time runs out, that might be preferable to ready-made default detailing.

JC, IDLT, DS: It is essential to address the emergence of Artificial Intelligence and its ability to generate ultrarealistic images almost automatically. Its potential is undeniable; however, one might question the predominantly formalist nature of the images produced today. Contemporary technologies in architectural production seem to be shifting away from conventional graphic representation and toward the use of algorithms, scripts, and, more recently, prompts as a new language for interacting with artificial intelligence. Given this scenario, how do you think architectural education—both current and future—should evolve? And what kind of drawing should the next generation of architects learn in order to conceive and produce the new forms of architecture that lie ahead?

PS.: First of all, I would like to stress the relative importance of computationally empowered design via scripts and parametric modelling facilitated by tools like grasshopper with its eco-system of plugins in comparison to the recent AI image prompting models. The former revolution delivered a whole new epochal style – parametricism – while the latter at its best can be expected to facilitate the proliferation of this new style. These two technological advances are not on the same level with respect to impacting architecture. I say this notwithstanding the monumental productivity gains delivered by image AI when it comes to initial ideation and visualisation. Where I see the greater impact of AI more generally is via the use of LLMs for coding new parametric scripts, or more generally, make architectural design more intelligent and scientific with respect to our core competency of enhancing the built environments social functionality. However, all of this will unfold within the paradigm of parametricism. (Fig. 11)

JC, IDLT, DS: As members of the Colour in Architecture Research Group at the Polytechnic University of Valencia, we would like to ask for your perspective on the role of colour in architecture. Zaha Hadid made significant use of colour early in her career, particularly in her pictorial explorations, where chromatic strategies served as conceptual tools rather

than elements directly translated into built form. In your own work, do you believe that chromatic variables—such as hue, saturation, and brightness—which are measurable and quantifiable parameters useful in layout and analysis, should remain confined to the conceptualization stage? Moreover, have you considered the symbolic, perceptual, sensory, or even neurological effects of colour in architecture as active design variables?

P.S: I consider colour together with light and shadow, materiality, texture and tactility to be an important dimension of architectural articulation serving both the phenomenological and the semiological project as core components of the architectural project in distinction to the engineering project. Architects are called to enhance the communicative effectiveness of buildings on behalf of the communicative intentions of our clients in order to empower the addressed end-users to find each other and to configure satisfying and productive interaction scenarios. So, I believe architects should reckon and work with the sensory-perceptual and the symbolic-informational aspects of the designed environment as active design variables. For me psychology of perception, spatial cognition and the functioning of visual languages are very relevant sciences for architects to learn about, engage with and utilize. I am less convinced about the relevancy of neuro-science in as much as it concerns itself with what goes on under the hood. (Figs. 12a-12b)

JC, IDLT, DS: You are a strong advocate for technology not only as a creative instrument but also as a fundamental means of addressing and resolving architectural challenges. In this context, do you believe that the role of the architect—in all its dimensions—will remain relevant in the society of the future? If not, where do you think we are headed? And if so, how do you imagine the architect's role evolving?

P.S: The role of the architect is sponsored and guaranteed by the role of architecture as discipline, profession and function system within modern, functionally differentiated society. This functional differentiation and societal division of labour will not be eliminated. If anything, it will potentially be further differentiated, rather than being usurped by another function system like the economy, the political system or the system of the



14

mienta de control autoral. ¿Cómo cambia su función cuando el proyecto se desarrolla mediante modelos paramétricos y scripts?

PS: La autoría debe definirse no en términos de creación personal de un diseño, sino en términos de asumir la responsabilidad del mismo dentro de un equipo, dentro de una empresa y, sobre todo, ante un cliente y la sociedad. La atribución de «autoría» en este sentido es relativa al público. Esto implica, fundamentalmente, la explicación y justificación del diseño en relación con los objetivos del cliente y de la sociedad, así como con las



alternativas consideradas y descartadas. Esta concepción de la autoría, a mi juicio la única noción relevante, permanece inalterada por el diseño algorítmico o el diseño generado por IA.

(Agradecimientos: a Eider Fernández, Pip Woodford y todo el equipo del estudio de Zaha Hadid Architects que han facilitado el contacto con Patrik Schumacher y amablemente han colaborado en la realización de esta entrevista)

sciences. The societal function of architecture as specialized expert discourse and discourse-guided profession is the innovative spatial ordering and spatio-morphological framing of all social interactions, both in physical space and in future virtual spaces. Our discipline has universal and exclusive competency with respect to the totality of the phenomenal world, i.e. we are in charge of the whole of the built environment and the world of all artefacts in as much as they function as interfaces of communicative interaction. All social communications are framed by the designs of our colleagues: urban designers, architects, interior designers, product designers, fashion designers, graphic designers, web designers etc. The way designers will in the future fulfil this societal function might change. For instance, we will become designers of systems, tools, workflows, vibe-coded scripts etc. rather than determining design outcomes via tweaking individual vertices of design models. However, there will be educated and discourse-informed professionals who will make all the required design decisions, directly or indirectly, within firms and networks of collaborating professionals. (Figs. 13-14)

JC, IDLT, DS: If our profession remains relevant, what would authorship and responsibility look like for architects under a radical application of Artificial Intelligence? Historically, drawing has functioned as a tool of authorial control. How does this function change when a project is developed through parametric models and scripts?

P.S.: Authorship should be defined, not in terms of personal design crafting, but in terms of taking responsibility for a design within a team, within a firm, and most importantly in front of a client and within society. "Authorship" attribution in this sense is relative to audience. This crucially involves the explanation and justification of the design relative to the clients' and society's purposes and in relation to alternatives considered and dismissed. This conception of authorship, in my view the only relevant notion of authorship, remains unaffected by algorithmic design or AI generated design.

(Acknowledgements: to Eider Fernández, Pip Woodford and the team at Zaha Hadid Architects who facilitated contact with Patrik Schumacher and kindly collaborated in making this interview)