

# JIDA'18

VI JORNADAS  
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION  
IN ARCHITECTURE JIDA'17

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ  
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'18

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA EINA-UNIZAR  
22 Y 23 DE NOVIEMBRE DE 2018



Servicio de  
Publicaciones  
Universidad Zaragoza



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

GILDA GRUP PER A LA INNOVACIÓ  
I LA LOGÍSTICA DOCENT  
EN ARQUITECTURA

Organiza e impulsa **GILDA** (Grupo para la Innovación y Logística Docente en la Arquitectura), en el marco del proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje), de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) y el Institut de Ciències de l'Educació (ICE). <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>

### **Editores**

Daniel García-Escudero, Berta Bardí i Milà

### **Revisión de textos**

Raimundo Bambó, Berta Bardí i Milà, Eduardo Delgado, Carlos Labarta, Joan Moreno, Judit Taberna

### **Edita**

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC  
Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

**ISBN** 978-84-9880-722-6 (IDP, UPC)

**ISBN** 978-84-16723-54-6 (Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza)

**eISSN** 2462-571X

**D.L.** B 9090-2014

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC; Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza

## Comité Organizador JIDA'18

### *Dirección, coordinación y edición*

**Berta Bardí i Milà (GILDA)**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Daniel García-Escudero (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

### *Organización*

**Raimundo Bambó Naya**

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, EINA-Universidad de Zaragoza

**Eduardo Delgado Orusco**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Carlos Labarta**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Joan Moreno Sanz (GILDA)**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

**Judit Taberna (GILDA)**

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

## Comité Científico JIDA'18

**Evelyn Alonso-Rohner**

Dra. Arquitecta, Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, E.T.S.A-ULPGC

**Atxu Amann Alcocer**

Dra. Arquitecta, Departamento de Ideación Gráfica, ETSAM-UPM

**Iñaki Bergera**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Enrique M. Blanco-Lorenzo**

Dr. Arquitecto, Dpto. de Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, Universidad de A Coruña

**Ivan Cabrera i Fausto**

Dr. Arq., Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAM-UPV

**Nuria Castilla Cabanes**

Dra. Arquitecta, Departamento de Construcciones arquitectónicas, ETSAM-UPV

**Rodrigo Carbajal-Ballell**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Begoña de Abajo**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Débora Domingo Calabuig**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPV

**Enrique Espinosa**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

**Pedro García Martínez**

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación, ETSAE-UP Cartagena

**Queralt Garriga**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Mariona Genís Vinyals**

Dra. Arquitecta, BAU Centro Universitario del Diseño de Barcelona

**María González**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Enrique Jerez Abajo**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Ricardo Sánchez Lampreave**

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EINA-Universidad de Zaragoza

**Juanjo López de la Cruz**

Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Carles Marcos Padrós**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

**Javier Pérez-Herrerías**

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-Universidad de Zaragoza

**Amadeo Ramos Carranza**

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Patricia Reus**

Dra. Arquitecta, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UP Cartagena

**Estanislau Roca**

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

**Silvana Rodrigues de Oliveira**

Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

**Jaume Roset Calzada**

Dr. Físico, Departamento de Física Aplicada, ETSAB-UPC

**Patricia Sabín Díaz**

Dra. Arquitecta, Dpto. de Construcciones y Estructuras Arquitectónicas, Civiles y Aeronáuticas, Universidad de A Coruña

**Carla Sentieri Omarreñerías**

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

**Sergio Vega Sánchez**

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcción y Tecnología arquitectónicas, ETSAM-UPM

**José Vela Castillo**

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

## ÍNDICE

1. **Actividades y estrategias de aprendizaje activo para clases teóricas en grupos numerosos. *Active learning activities and strategies for theoretical classes in large groups.*** Pons Valladares, Oriol; Franquesa, Jordi.
2. **Antípodas pedagógicas: ¿Cómo enseñar proyectos en el fin del mundo? *Pedagogical antipodes: How to teach architectural projects at the end of the world?*** Barros-Di Giammarino, Fabián.
3. **Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje. *The Design of the Auto, Co-Evaluation and Rubric as Strategies to improve learning.*** García Hípola, Mayka.
4. **Urbanística Descriptiva aplicada. Evidencia de tres años atando formas y procesos. *Applying Descriptive Urbanism. Evidence of three years linking forms and processes.*** Elinbaum, Pablo.
5. **La biblioteca de materiales como recurso didáctico. *Materials library as a teaching resource.*** Navarro-Moreno, David; Lanzón-Torres, Marcos; Tatano, Valeria.
6. **Las prácticas de Historia de la Arquitectura como invitación abierta a la cultura moderna. *The Practice Seminar in History of Architecture as an Open Invitation to Modern Culture.*** Parra-Martínez, José; Gutiérrez-Mozo, María-Elia; Gilsanz-Díaz, Ana.
7. **Anti-disciplina y dosis de realidad en Proyectos como motor de motivación: Proyecto MUCC. *Anti-discipline and dose of reality in Projects as motivation engine: MUCC Project.*** Carcelén-González, Ricardo.
8. **El juego de la ciudad. Una nueva estrategia docente para Proyectos Arquitectónicos. *The game of the city. A new teaching strategy for the subject of Architectural Design.*** Ulargui-Agurruza, Jesús; de-Miguel-García, Sergio; Montenegro-Mateos, Néstor; Mosquera-González, Javier.
9. **Aprendiendo a ver a través de las ciudades. *Learning to see through the cities.*** Fontana, Maria Pia; Cabarrocas, Mar.
10. ***Educating the New Generation of Architects: from ICT to EPT.* Educando a la nueva generación de arquitectos: de las TICs a las TEPs. Masdáu, Marta.**
11. **El aprendizaje básico del espacio. *Space basic learning.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia; Beriain-Sanzol, Luis.

12. **Arquitectura en formato Olimpiada: aplicación de la metodología de Proyectos a Secundaria. *Architecture in Olympiad format: application of the methodology of Projects to Secondary.*** Carcelén-González, Ricardo; García-Martín, Fernando Miguel.
13. **Relaciones desde lo individual a lo colectivo. Tres ejercicios de Composición Arquitectónica. *Relations from the individual to the group. Three exercises of Architecture Composition.*** Barberá-Pastor, Carlos; Díaz-García, Asunción; Gilsanz-Díaz, Ana.
14. **Dibujo y Máquina: la aplicación de lo digital en Arquitectura y Urbanismo. *Drawing and Machine: the application of the digital in Architecture and Urbanism.*** Castellano-Román, Manuel; Angulo-Fornos, Roque; Ferreira-Lopes, Patricia; Pinto-Puerto, Francisco.
15. **Diseño e implementación de la pauta de seguimiento del logro formativo. *Learning Achievement Assessment Guideline, Design and Implementation.*** Muñoz-Díaz, Cristian; Pérez-de la Cruz, Elisa; Mallea-Maturana, Grace; Noguera-Errázuriz, Cristóbal.
16. **Yes, we draw! El papel del dibujo en la pedagogía contemporánea de Arquitectura. *Yes, we draw! The role of drawing in contemporary Architecture teaching.*** Butragueño Díaz-Guerra, Belén; Raposo Grau, Javier Francisco; Salgado de la Rosa, María Asunción.
17. **Aprendiendo a proyectar mediante el análisis de las decisiones de proyecto. *Learning to project through the analysis of projects decisions.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Goycoolea-Prado, Roberto; Martín-Sevilla, José Julio.
18. **Espacio, Teatro, Arquitectura. El lugar del teatro en la enseñanza de la arquitectura. *Space, Theater, Architecture. The place of theater in the teaching of architecture.*** Ramon Graells, Antoni.
19. **Uncastillo. De la escala territorial al detalle proyectual. *From the territorial scale to projectual detail.*** Elia-García, Santiago; Comeras-Serrano, Ángel B.; Lorén Collado, Antonio.
20. **Drámatica del arbolado sobre la escena construida. *Dramatic of the trees over the built scene.*** Climent-Mondéjar, María José; Granados-González, Jerónimo.
21. **La Didáctica del Territorio. Un Modelo para Armar. *The Didactic of The Territory. A Model to Assemble.*** Prado Díaz, Alberto.
22. **Conexiones culturales en los antecedentes de la obra arquitectónica. *Cultural connections in the background of the architectural work.*** Comeras-Serrano, Angel B.

23. **Estudiantes de la UVa llevan la Arquitectura a colegios y familias de Castilla y León. *UVa's students bring Architecture closer to schools and families of Castilla y León.*** Ramón-Cueto, Gemma.
24. **La habitación está vacía y entra el habitante. Seminario de experimentación espacial. *The room is empty and the dweller. Experimental space workshop.*** Ramos-Jular, Jorge.
25. **Taller de concursos para estudiantes de Arquitectura. *Workshop of contests for students of architecture.*** Camino-Olea, María Soledad; Jové-Sandoval, José María; Alonso-García, Eusebio; Llorente-Álvarez, Alfredo.
26. **Aprendizaje colaborativo y multidisciplinar en el estudio del Patrimonio en Arquitectura. *Collaborative and cross-disciplinary learning applied to Heritage studies in Architecture.*** Almonacid Canseco, Rodrigo; Pérez Gil, Javier.
27. **Reaprender el arte del urbanismo. Estrategias docentes en la EINA (2009-2018). *Relearning the art of urbanism. Teaching strategies at the EINA (2009-2018).*** Monclús, Javier.
28. **Lenguaje analógico y digital en la enseñanza del dibujo arquitectónico. *Analog and digital language in the teaching of architectural drawing.*** Cervero Sánchez, Noelia; Agustín-Hernández, Luis; Vallespín Muniesa, Aurelio.
29. **Una introducción al urbanismo desde la forma urbana y sus implicaciones socioambientales. *An introduction to urbanism through urban form and its socioenvironmental dimensions.*** Ruiz-Apilánez, Borja.
30. **Innovación docente a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Teaching innovation through Information and Communication Technologies.*** Alba-Dorado, María Isabel.
31. **Una aproximación a la cooperación desde el Grado en Fundamentos de la Arquitectura. *An approach to cooperation from the Degree in Fundamentals of Architecture.*** Ruiz-Pardo, Marcelo; Barbero-Barrera, María del Mar; Gesto-Barroso, Belén.
32. ***Consideration of Climate Change Effects.*** Pesic, Nikola.
33. **Un itinerario docente entre la Aljafería y la Alhambra. *A learning path between the Aljafería and the Alhambra.*** Estepa Rubio, Antonio; García Píriz, Tomás.
34. **La experiencia del Aprendizaje-Servicio en el diseño de espacios públicos bioclimáticos. *The Learning- Service experience in the design of bioclimatic public spaces.*** Román López, Emilia; Córdoba Hernández, Rafael.

35. **Docencia de cálculo de estructuras de edificación en Inglés. *Teaching buildings structural design in English.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Pérez-García, Agustín.
36. **Cómo exponer la edición: Metodologías activas en la práctica editorial de la arquitectura. *How to exhibit the edition: Active methodologies in the editorial practice of architecture.*** Arredondo-Garrido, David; García-Píriz, Tomás.
37. **V Grand tour: la realidad virtual para el aprendizaje de proyectos. *V Grand Tour: Virtual reality for learning architectural projects.*** Canet-Rosselló, Juana; Gelabert-Amengual, Antoni; Juanes-Juanes, Blanca; Pascual-García, Manuel.
38. **El aula invertida vertical. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Vertical flipped classroom. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix; Barbero-Barrera, M. del Mar.
39. **Uso docente de la red social “Instagram” en la asignatura de Proyectos 1. *Teaching use of the social network “Instagram” in Projects 1 course.*** Moreno-Moreno, María Pura.
40. **Concurso de fotografía y video. Una experiencia en la ETSAM-UPM. *Photography and video competition. An experience at ETSAM-UPM.*** Giménez-Molina, M. Carmen; Rodríguez-Pérez, Manuel; Pérez, Marlix.
41. **El microproyecto como vínculo con el medio e integración de saberes en arquitectura. *Micro-project as academic outreach and learning integration in architecture.*** Bisbal-Grandal, Ignacio; Araneda-Gutiérrez, Claudio; Reyes-Pérez, Soledad; Saravia-Cortés, Felipe.
42. **Indicios de calidad de una escuela emergente: de las hojas a la raíz. *Quality indications of an emergent school: from the leaves to the root.*** Ezquerro, Isabel; García-Pérez, Sergio.
43. **Una visión integradora: el discurso gráfico del proyecto arquitectónico. *An integrating approach: the graphic discourse of the architectural project.*** Sancho-Mir, Miguel; Cervero-Sánchez, Noelia.
44. **El Máster ‘habilitante’ en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial. *The ‘enabling’ master in architecture, an opportunity for an experiential learning.*** Sauquet-Llonch, Roger-Joan; Serra-Permanyer, Marta.
45. **Industria Docente. *Teaching industry.*** Peñín Llobell, Alberto.
46. **Análisis Arquitectónico: una inmersión en el primer curso de proyectos. *Architectural Analysis: an immersion in the first design course.*** Rentería-Cano, Isabel de; Martín-Tost, Xavier.

47. **Introducción al taller de diseño a partir del perfil de ingreso del estudiante.**  
*Introduction to design workshop based on student's admission profile.* Pérez-de la Cruz, Elisa; Caralt Robles, David; Escobar-Contreras, Patricio.
48. **Pan, amor y fantasía. Ideas para 'actualizar' la enseñanza de la Composición Arquitectónica.** *Bread, Love and Dreams. Some ideas to 'update' Architectural Composition's Teaching.* Díez Medina, Carmen.
49. **Investigación sobre *El Modelo*.** *Investigation on Model.* Soriano-Pelaez, Federico; Gil-Lopesino, Eva; Castillo-Vinuesa, Eduardo.
50. **Aproximación al territorio turístico desde la innovación docente en Arquitectura.**  
*The touristic territory, an approach from teaching innovation in Architecture.* Jiménez-Morales, Eduardo; Vargas-Díaz, Ingrid Carolina; Joyanes-Díaz, María Dolores; Ruiz Jaramillo, Jonathan.
51. **"Emotional Structures", Facing material limitation. "Emotional Structures", Enfrentando la limitación material.** Mendoza-Ramírez, Héctor; Partida Muñoz, Mara Gabriela.
52. **Aprendiendo del paisaje: El tiempo como factor de renaturalización de la ciudad.**  
*Learning from landscape: Time as an element of renaturalization of the city.* Psegiannaki, Katerina; García-Triviño, Francisco; García-García, Miriam.
53. **Taller experimental TRA-NE: transferencias entre investigación, aprendizaje y profesión.**  
*Experimental studio TRA-NE: transfers between research, learning and professional practice.* Zaragoza-de Pedro, Isabel; Mendoza-Ramírez, Héctor.
54. **Lecciones entre aprendices. La estructura vertical en las enseñanzas de arquitectura.**  
*Lessons between apprentices. Vertical structure in the architectural education.* Alarcón-González, Luisa; Montero-Fernandez, Francisco.
55. **La maqueta como herramienta de proyecto.** *The model as a Design tool.* Solans Ibañez, Indibil; Fernández Zapata, Cristóbal; Frediani-Sarfati, Arturo; Sardà Ferran, Jordi.
56. **Influencia de la perspectiva evolucionista en las asignaturas troncales de arquitectura.**  
*Influence of the evolutionary perspective on the architectural core subjects.* Frediani-Sarfati, Arturo.
57. **Nuevas tecnologías y Mapping como herramienta para promover un urbanismo interdisciplinar.** *New Technologies and Mapping as a Tool to Promote an Interdisciplinary Urbanism.* Mayorga Cárdenas, Miguel Y.

# Lenguaje analógico y digital en la enseñanza del dibujo arquitectónico

## *Analog and digital language in the teaching of architectural drawing*

Cervero Sánchez, Noelia<sup>a</sup>; Agustín-Hernández, Luis<sup>b</sup>; Vallespín Muniesa, Aurelio<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Profesor Ayudante Doctor Expresión Gráfica Arquitectónica, Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza, [ncervero@unizar.es](mailto:ncervero@unizar.es); <sup>b</sup>Profesor Titular Expresión Gráfica Arquitectónica, Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza, [lagustin@unizar.es](mailto:lagustin@unizar.es); <sup>c</sup>Profesor Contratado Doctor Expresión Gráfica Arquitectónica, Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza, [aureliov@unizar.es](mailto:aureliov@unizar.es)

---

### **Abstract**

*This paper verifies, through the teaching experience, that learning to draw is learning to access the perceptive part of our brain, so that the narrative and expressive components intervene in a balanced way. Attending this approach, which is considered essential in consolidating the training base of the future architect, the work done in the subjects of the Graphic Expression Area, in the first course of Architecture Studies of the University of Zaragoza has allowed to verify the theory of Betty Edwards in the early stages of learning and, when a greater mastery of drawing is reached, has allowed to analyze different ways of work in which analog and digital language -understood in the sense in which Ernst Gombrich and Gilles Deleuze did- overlap.*

**Keywords:** drawing, perception, analog, digital, code, diagram.

---

### **Resumen**

*En el estudio que aquí se presenta, se corrobora, mediante la experiencia docente, que aprender a dibujar es aprender a acceder a la parte perceptiva de nuestro cerebro, para que las componentes narrativa y expresiva intervengan de forma equilibrada. Atendiendo a este planteamiento, que se considera fundamental en la consolidación de la base formativa del futuro arquitecto, el trabajo realizado en las asignaturas del Área de Expresión Gráfica del primer curso del Grado en Estudios en Arquitectura de la Universidad de Zaragoza ha permitido verificar la teoría de Betty Edwards en los primeros estadios del aprendizaje y, cuando se tiene un mayor dominio del dibujo, analizar distintas formas de trabajo en las que se solapan el lenguaje analógico y el digital, entendidos en el sentido en el que lo hacían Ernst Gombrich y Gilles Deleuze.*

**Palabras clave:** dibujo, percepción, analógico, digital, código, diagrama.

**Bloque temático:** 1. Metodologías activas (MA)

## Introducción

Los profesores de las asignaturas del Área de Expresión Gráfica Arquitectónica del Grado en Estudios en Arquitectura de la Universidad de Zaragoza comprobamos al comienzo de cada curso las dificultades a las que se enfrentan muchos estudiantes cuando llegan a la titulación. En este estadio iniciático del aprendizaje de un área de conocimiento que se considera básica para asentar las bases de su pensamiento y sus formas de comunicación, los mayores conflictos se desencadenan debido a que se enfrentan a un lenguaje nuevo. Hay que tener en cuenta que son alumnos acostumbrados a un sistema de educación donde priman las capacidades desarrolladas en el hemisferio izquierdo del cerebro, y esta supone su toma de contacto con una disciplina en la que el derecho juega un papel fundamental.

La experiencia sin embargo, nos demuestra que, independientemente del tipo de habilidades en las que han sido educados con anterioridad, a lo largo del primer curso pueden alcanzar los mismos niveles de éxito, desarrollando formas de trabajo diversas. Para averiguar cuáles son los mecanismos que los favorecen, hemos analizado su evolución a través de algunos casos en base a ciertas teorías de la didáctica y la percepción que se describen a continuación.

### 1. Lenguaje analógico y digital

Según Betty Edwards, cuando alumnos de dibujo sin experiencia, copian por ejemplo el retrato que Picasso realizó a Stravinsky invertido, el resultado tiene una calidad superior a cuando lo hacen de forma convencional. Edwards lo explica a través de los dos hemisferios del cerebro. El hemisferio izquierdo es verbal, racional, secuencial, y prima el lenguaje articulado, la memoria y los aspectos matemáticos. El derecho sin embargo es intuitivo, trabaja a través de patrones e imágenes completas y no por la división de ellas, en un proceso en el que dominan las percepciones y las emociones. Para dibujar se recurre a la parte derecha no dominante y para ello es necesario ofrecer un trabajo al cerebro que rechace la parte dominante, la izquierda, más rápida y analítica. Por tanto, cuando dibujamos el retrato invertido, estamos poniendo trabas al lado izquierdo del cerebro para acceder al hemisferio derecho. Es por ello que aprender a dibujar implica aprender a acceder al lado intuitivo de nuestro cerebro (Edwards, [1979] 2000, p. 83). Implica recuperar la percepción que teníamos de niños cuando el espacio del papel del dibujo no imponía las restricciones de la realidad y cualquier orientación espacial parecía válida. Ese momento previo a la imposición gradual que, como describe Arnheim, el niño adquiere cuando mira y comprende el mundo material, dando comienzo a un tipo de representación de carácter narrador, con el que arranca la actividad del lado izquierdo del cerebro, alejada de la experiencia visual (Arnheim, [1979] 2015, pp. 116-126).

Ante la mejora que se produce, tanto cuando se realiza una copia invertida como cuando se empieza a controlar el dibujo, que en general sucede de golpe y no de una forma gradual, Edwards manifiesta que "trabajando con el espacio negativo descubrimos más cosas, y también encontramos nuevas incógnitas. Los estudiantes dibujan mejor cuando no miran la forma que quieren copiar, sino el espacio que la rodea" (Edwards, [1979] 1988, pp. 110). Este cambio en la percepción ya se intuye en las leyes enunciadas por los psicólogos de la Gestalt, quienes observaron que el cerebro humano organiza las percepciones como totalidades (gestalts) de acuerdo con ciertas leyes denominadas "leyes de la percepción". Estas leyes enuncian principios generales, presentes en cada acto perceptivo, demostrando que el cerebro hace la "mejor organización posible" de los elementos que capta. Como resumen de su

legado nos queda la frase: “El todo es diferente de la suma de las partes” (Leone, 2011, p. 1). De ello deducimos que es el cerebro el que construye la imagen, a partir de la percepción, estableciendo una serie de vínculos entre los distintos elementos a través de la razón, por la que completa, añade, vincula, organiza, etc...

Estas representaciones en las que predominan los aspectos perceptivos, que proporcionan información sobre la experiencia visual, sobre el mundo óptico, y que se vinculan al hemisferio derecho del cerebro, pueden relacionarse con las denominadas por Ernst Gombrich ([1982] 2000, pp. 164-176) como espejos. Frente a ellas, los mapas proporcionan información selectiva sobre el mundo físico, mediante procesos lógicos, y se generan gracias a la actividad racional del hemisferio izquierdo. La misión de los mapas es impartir información, dejando de lado las apariencias y aportando una comprensión verídica de lo que hay en el papel. Como mapas funcionan los jeroglíficos del antiguo Egipto, con sus convenciones que no pretenden captar la realidad sino representarla como un sistema cartográfico (Arnheim, [1979] 2015, p. 126; Gombrich, [1982] 2000, pp. 176). Los espejos congelan una imagen, nos presentan la apariencia de un aspecto de ese mundo, variable en función de las condiciones de iluminación, y por tanto puede decirse que aportan información sobre el mundo óptico. Como espejo funciona la fotografía, que a pesar de la dimensión narrativa que en la actualidad ha alcanzado (Fontcuberta, 2010, p. 14), actúa de la misma manera que el propio ojo, seleccionando lo que se desea captar, en función de nuestra experiencia visual subjetiva en la que influyen el marco mental, las expectativas, la atención, las variaciones fisiológicas y el sistema perceptual (Gombrich [1982] 2000, 169). Como argumenta Arnheim ([1979] 2015, pp. 149-150), esta forma de producción de imágenes no parte de la proyección óptica del objeto representado, sino que es un equivalente, dado por un sujeto y un medio concretos, y en el que se puede ejercitar una total libertad y grado de abstracción, hasta llegar a formas no miméticas que reflejen una expresión visual o unas relaciones espaciales.

El mapa y el espejo son dos vías antitéticas de representación que podemos asimilar a las denominadas por Gilles Deleuze ([1981] 2008, pp. 127-150) como código y diagrama. El código, o lenguaje digital se define fundamentalmente por convención, y el diagrama, o lenguaje analógico se define por similitud. Sin embargo, en los códigos hay también fenómenos de similitud, por lo que la similitud no basta para definir la analogía. De las tres formas de analogía de las que habla Deleuze, solo una de ellas se produce por similitud o semejanza, la denominada analogía común, que se sirve de la figuración y permite reproducir o realizar un transporte de semejanza. A este tipo de lenguaje analógico pertenece la fotografía, que puede ser producida por una similitud de relación tan fiel o relajada como se quiera. Los otros dos tipos, que resultan de mayor interés, se producen por medios no semejantes en beneficio de una semejanza más intensa y profunda: la analogía orgánica y la analogía estética (Deleuze, [1981] 2008, pp. 153). La analogía orgánica consiste en injertar códigos, es decir codificar lo analógico, entendiendo “que todo código se sumerge en lo más profundo en un flujo analógico”. La analogía estética se define por la modulación y consiste en una “producción de similitud por medios no parecidos” (Deleuze, [1981] 2008, p. 167). Estos tipos de lenguaje analógico permiten, no ya una reproducción, sino una producción, que en pintura se produce al modular la luz y el color en el lienzo. “Sea la línea de Pollock, de hecho sin figura, sea la figura abstracta de Kandinsky o sea la figura de Cézanne o Van Gogh, a la salida de la modulación tengo lo que puedo llamar la Semejanza, con S mayúscula. La que he producido por medios no semejantes”. Se trata de una semejanza más profunda que la del aparato fotográfico, porque se ha producido con medios completamente diferentes, la modulación de la luz y el color, el transporte de relaciones bajo todas sus formas posibles (Deleuze, [1981] 2008, p. 144).

Los distintos autores tratan los mismos conceptos, pero estudiados desde puntos de vista diversos, de ahí que la terminología sea diferente. Podemos relacionar lo digital, denominado como mapa o código al hemisferio izquierdo, y lo analógico, es decir el espejo o diagrama, al lado derecho. Como señala Bateson (Deleuze, [1981] 2008, p. 136) “El lenguaje convencional es el hemisferio izquierdo del cerebro, el que comanda la parte derecha del cuerpo, y el lenguaje analógico es el hemisferio derecho”. Sin embargo, continuando con la descripción de Deleuze de los tipos de analogía, estos compartimentos no son estancos, y es en su fusión donde se establecen las relaciones más interesantes, especialmente para el dibujo arquitectónico, que además de una componente expresiva e intuitiva, tiene una importante componente narrativa, racional y secuencial.

La conexión de lenguajes y por tanto de procesos que requiere el dibujo arquitectónico es recogida por los profesores Margarita de Luxán y Fernando Lancho en el 14 Congreso Internacional EGA del año 2012, refiriéndose a los concursos de arquitectura (Luxan y Lancho, 2012, p. 885): “El panel transporta, como vehículo de la comunicación, mensajes de ambos tipos: analógicos y digitales [...] La complejidad está en elegir bien el qué decir y el cómo decirlo”. Encuentran por tanto la fusión de esta pareja de opuestos en distintos niveles, como son el del pensamiento y la comunicación, inherentes al desarrollo de cualquier proyecto. Si nos centramos en el de la comunicación, que se sirve del dibujo arquitectónico como medio de expresión, el llamado lenguaje digital, que se transmite mediante la articulación de códigos, y el lenguaje analógico, que activa emociones en el receptor por modulación de semejanzas en el diagrama, se entrecruzan manteniendo siempre los mecanismos propios de cada uno, es decir articulación y modulación. Por tanto, estas naturalezas diferenciadas analógica y digital, nunca se encuentran puras, y casi siempre presentan solapes, no pudiendo entenderse la una sin la otra, o más aún, dando lugar a que la mejor forma de entender cada una de ellas sea a través de la otra.

## 2. Experiencias docentes

En vista de esta necesidad de que código y diagrama con sus componentes narrativa y perceptiva propias convivan en el lenguaje arquitectónico, resulta de interés estudiar cómo se conjugan en los trabajos de los estudiantes de dibujo arquitectónico, desde un primer momento de despertar de la componente perceptiva hasta que se alcanza el equilibrio, diferente en cada caso, de ambas.

El primer día de curso realizamos un ejercicio similar al de Edwards, sustituyendo el retrato de Stravinsky de Picasso, por otro dibujo también de Picasso donde aparecen muchos de sus símbolos, *Escultor en reposo y bacanal con toro*, con un resultado muy similar. En los alumnos que reconocen no tener experiencia en el dibujo, la calidad del trabajo es superior cuando se copia del dibujo invertido, mientras que en los alumnos que están más familiarizados con esta disciplina, el resultado es equiparable en ambos casos. El ejercicio que se muestra en la figura 1, que pertenece al primer grupo, verifica cómo al trabajar en el dibujo invertido se reproduce por analogía y se trata de una manera global. El dibujo copiado en su posición original manifiesta una mayor dificultad, debido a que el alumno intenta dibujar el símbolo al que tiene asociado cada elemento que percibe, y no repetir la forma que está viendo. Los esfuerzos se centran en una mayor definición de las figuras, o de la imagen asociada a ellas, de manera independiente, como puede verse en la representación de los rasgos de la cara de los personajes más trabajados, y perdiendo el control de las proporciones. Al tratar el dibujo invertido, el estudiante descubre más cosas, porque no mira el elemento que quiere copiar,

sino las formas y el espacio que las rodea, con lo que es capaz de proporcionar las figuras y relacionar su posición respecto a los elementos cercanos y al conjunto. Con ello se percibe un cambio al procesar la información visual: el paso de un procesamiento analítico y verbal a un procesamiento perceptivo y visual. Recurriendo a las leyes de la Gestalt, con la figura invertida resulta innato mirar a través de la óptica de las totalidades, relacionando el todo con cada uno de los componentes. Al cerebro le resulta más sencillo transformar lo percibido en algo nuevo, generado a partir de ellos, en un proceso en el que no interviene la razón. Se demuestra así que, tal y como argumentaba Edwards, el dibujo mejora cuando el alumno no se deja influenciar por el hemisferio izquierdo del cerebro y maneja a través del hemisferio derecho un lenguaje analógico definido por similitud.

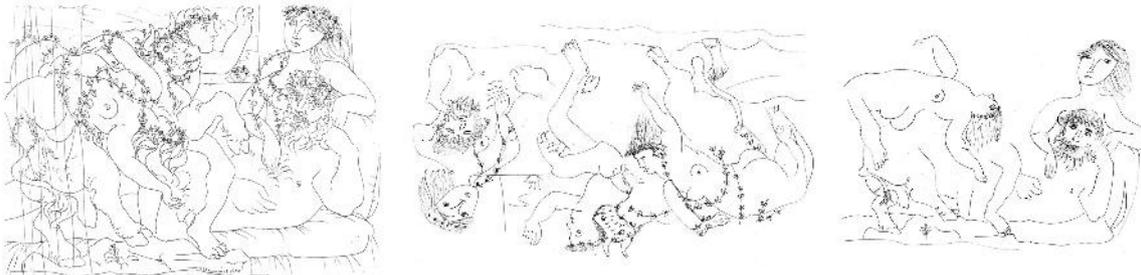


Fig. 1 *Escultor en reposo y bacanal con toro. Pablo Ruiz Picasso, 1933. Dibujos en posición invertida y en posición original. Manuel Cortés, 2015*

A medida que avanza el semestre, para que los alumnos alcancen un cierto dominio del dibujo, recurrimos a espacios arquitectónicos reales para representarlos aportando estudios interpretativos de los mismos, en los que incentivamos que al desarrollo de las capacidades técnicas de los alumnos se sume una dosis de sugerencia. Se trata de ejercicios en los que el estudiante tiene que descubrir a través del dibujo a línea, “mirar el espacio que tiene delante, diseccionarlo y volverlo a unir a su imaginación” (Berger, [2005] 2011, p. 7). Para ello ha de despojarse de convenciones, de códigos adquiridos, para que sea la perspectiva, la que no solo describa sino condicione la percepción. En este punto del aprendizaje los estudiantes que tienen un mayor manejo de la técnica o, dicho de otro modo, han adquirido un conocimiento inconsciente de ella, son capaces de realizar composiciones de mayor expresividad.

Es el caso del primer dibujo de la figura 2, correspondiente a un ejercicio realizado en el palacio de la Aljafería de Zaragoza, en el que el control de aspectos técnicos que permiten la construcción del espacio a través del trazado de la planta en perspectiva y de las líneas generadoras de la misma, le llevan a desarrollar un lenguaje analógico rico producido por no semejanza. Se sirve para ello, en primer lugar de un tipo de línea seguro y expresivo, que aporta subjetividad incluso al trazado de las líneas auxiliares de fuga, contribuyendo a incrementar la sensación de profundidad, y en segundo lugar de una selección personal de aquello que dibuja y deja de dibujar, que contribuye a que el observador reconstruya el conjunto mediante existencias y transparencias. El segundo dibujo corresponde a un alumno que se encuentra en un momento previo del aprendizaje que podríamos denominar de capacidad consciente, debido a que necesita estar pendiente de la técnica para controlar el lenguaje analógico. Los rastros de los elementos auxiliares que permiten estructurar el dibujo, el trazo valorado en función de los planos de alejamiento y el tratamiento homogéneo del conjunto, llevan a una corrección del diagrama pero con una menor sugerencia o interpretación que en el caso anterior.

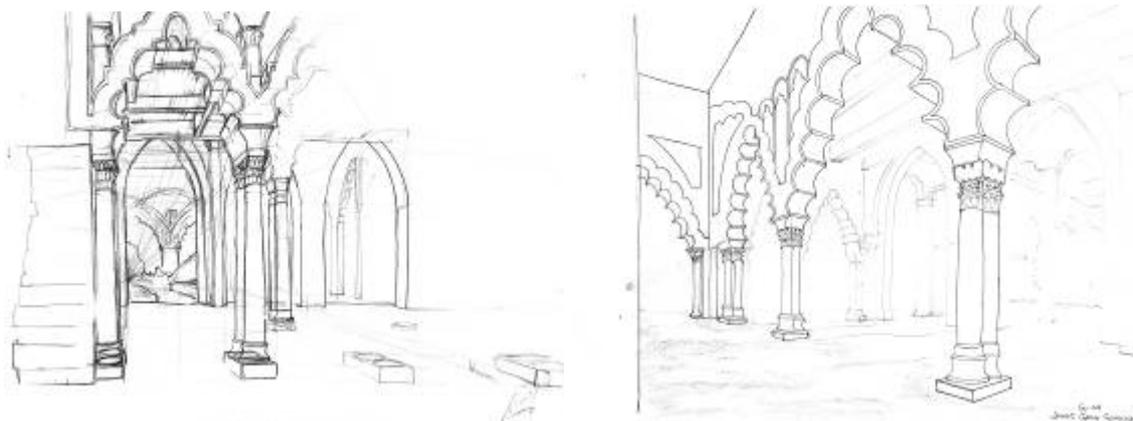


Fig. 2 Palacio de la Aljafería, Zaragoza. Dibujos de Ángel Marcuello y Javier G. Gimeno, 2017

Alcanzado un cierto dominio de aspectos básicos para trabajar la representación de espacios como son la línea, las proporciones y la perspectiva, inducimos a los estudiantes a incrementar la componente sensitiva y la interpretación, con la intención de estimular, en aquellos que tienen un carácter más técnico, una mayor expresividad. Trabajamos para ello con aquellas vías de modulación de las que se sirve el lenguaje analógico, la luz y el color, intensificando en la observación estados emocionales y estímulos que derivan de los sentidos (Pallasmaa, [2006] 2014, p.59).

Así, en los dibujos a sombra que se observan en la figura 3, la Ampliación de la Facultad de Derecho de la Universidad de Zaragoza es reproducida mediante el tratamiento de luces y sombras, tomando un papel protagonista los elementos mediadores entre los distintos espacios adyacentes, la columnata y la ventana. En el primer dibujo, el tipo de línea y la técnica a tinta y rotulador favorecen su carácter más descriptivo, con un gran control de las formas y de los contrastes en favor de la profundidad. En el segundo, tanto la irregularidad del lápiz en el uso de las sombras y el énfasis de los reflejos, como el punto de vista elegido que permite un gran control del espacio, dan lugar a un resultado que, a pesar de sus imperfecciones perspectivas, tiene una gran expresividad. Este trabajo a sombra despierta una componente analógica y un control sobre la forma de representación que cada estudiante va haciendo propias.

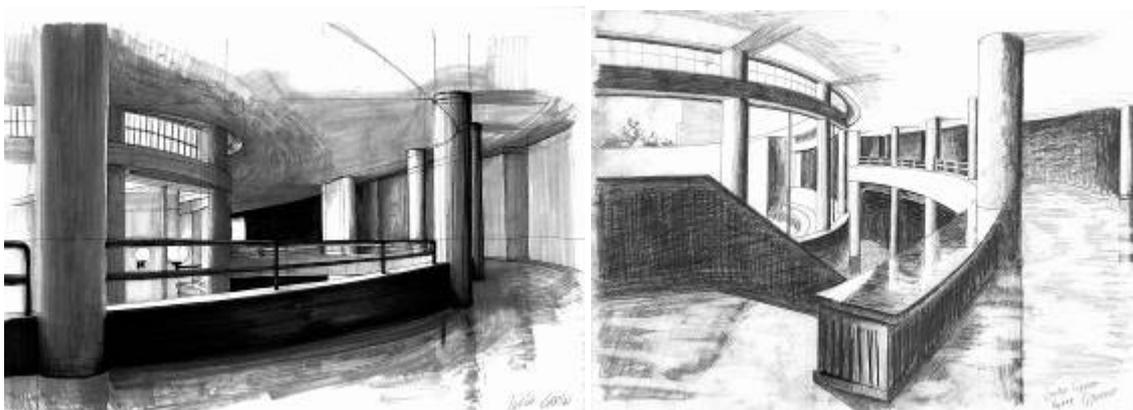


Fig. 3 Ampliación Facultad de Derecho, Zaragoza. Dibujos de Lucía Garín y Javier G. Gimeno, 2018

Introducimos entonces una nueva forma de trabajo centrada en espacios que se conocen, no ya desde la percepción, sino a través de la planimetría, que mediante un dibujo de carácter más sintético, refleje aquellos aspectos importantes para su conformación. Se trata de un ejercicio en el que ya no se describe lo que se ve, no se reproduce, sino que se construye, se produce, partiendo de unos datos codificados mediante convenciones de planta, de tal manera que para llegar a la componente expresiva propia del proceso anterior, han de pasar por una fase previa de tipo técnico, que consiste en descodificar, analizar y elegir. Los dibujos en este caso parten del código, para producir espacios por medios diferentes a la traslación.

Así se plantea el ejercicio que se muestra en la figura 4, en el que se facilita a los estudiantes, formados previamente en la obra de Mies van der Rohe, planimetría correspondiente a uno de sus proyectos no construidos de casa patio, que data de 1931-1934, y se les requiere que dibujen de forma secuencial aquellas vistas más significativas. El primero de los dibujos centra el estudio en la relación entre el espacio interior y el exterior. Para ello fuerza a la percepción de la naturaleza desde el interior, con un tipo de representación más propia de una convención que de una sensación real por lo que se acerca más al código. En el segundo se analiza la concatenación de espacios y las relaciones entre ellos. A diferencia del anterior, el color se aplica al interior con una mancha continua que unifica la composición aportando expresividad y acercándolo más al diagrama.



Fig. 4 Estudios espaciales de casas patio Mies van der Rohe, proyecto de 1939-1938. Dibujos de Javier G. Gimeno y Daniel Martos, 2018

En esta última fase del curso, junto a ejercicios que implican la generación de espacios a partir del plano, se siguen representando espacios reales mediante el uso del color y se insta a una mayor interpretación de los mismos. La madurez que ha alcanzado cada estudiante se ve reflejada en su forma de trabajo, en función de cómo a la componente visual que dominaba el

dibujo producido por analogía en estadios anteriores, se suman ciertos aspectos propios del lenguaje digital.

En la figura 5 se muestran dos dibujos de la plaza de San Felipe de Zaragoza en los que su tratamiento analítico produce un nuevo código. En el primer dibujo se muestra la llegada a la plaza desde una de las calles adyacentes, que queda en el fondo, focalizada con intensidad mediante el detalle y el color e inscrita entre los planos más cercanos que se dejan en blanco, con una leve insinuación de la sombra. Con ello se invierten las leyes de la representación más fieles a la percepción, que implican un mayor detalle y contraste en los primeros planos. En el segundo, el análisis lleva a dejar en blanco la vegetación, que queda definida con una línea de gran expresividad, para tratar con color el suelo y los elementos construidos. En ambos casos, el dominio del dibujo permite conjugar el lenguaje analógico con el digital en favor de la transmisión de un tipo de información determinado.



Fig. 5 Plaza de San Felipe, Zaragoza. Dibujos de Ángel Marcuello y Daniel Martos, 2018

De esta manera, en el desarrollo del curso se busca la evolución desde la representación perceptiva hacia la interpretación, para que el alumno a trabaje con mayor intensidad aquellos elementos que considere más relevantes. El equilibrio entre la parte racional del dibujo, relacionada con el hemisferio izquierdo del cerebro, y la parte más poética, relacionada con el hemisferio derecho, se alcanza en cada caso por vías diferentes, pero siempre se incrementa cuando la técnica está controlada. De ahí que se consideran necesarios los primeros ejercicios meramente descriptivos para superar las convenciones iniciales y, cuando se alcanza un conocimiento o capacidad inconsciente de la técnica propio del final del aprendizaje, se introducen otro tipo de códigos que conducen a procesos de pensamiento.

### 3. Conclusiones

En definitiva, a través de las experiencias gráficas desarrolladas por los alumnos se ratifican: en una primera fase del aprendizaje, las teorías de Edwards, y en una segunda fase, las teorías de Gombrich y Deleuze y las derivadas de ellas.

Al comprender los mecanismos que impulsan al cerebro en el dominio de la técnica del dibujo en los estadios iniciales del aprendizaje, pueden implementarse en la didáctica de las primeras

sesiones del curso, siendo especialmente útiles para reforzar el trabajo de los alumnos que presentan mayores dificultades.

En estadios posteriores, tener en cuenta cómo se lleva a cabo el equilibrio entre las componentes narrativa y expresiva del dibujo, resulta de especial interés en la representación analítica del espacio, para que el estudiante sea capaz de comunicar sus ideas a lo largo de los cursos de Expresión Gráfica y se encuentre preparado para proyectar en cursos más avanzados.

## Bibliografía

- ARNHEIM, R. ([1954] 2015). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza Editorial.
- BERGER, J. ([2005] 2011). *Sobre el dibujo*. Barcelona: Gustavo Gili.
- DELEUZE, G. ([1981] 2008). *Pintura, el concepto de diagrama*. Buenos Aires: Cactus.
- EDWARDS, B. ([1979] 1988). *Aprender a dibujar. Un método garantizado*, Humanes (Madrid): Blume.
- EDWARDS, B. ([1979] 2000). *Nuevo aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro*. Barcelona: Urano.
- FONTCUBERTA, J. (2010). *La cámara de Pandora. La fotografía después de la fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- GOMBRICH, E. ([1982] 2000). *La imagen y el ojo*. Madrid: Debate.
- LUXAN, M., LANCHO, F. (2012). "Los concursos de arquitectura como modelo de estudio para el aprendizaje de expresión gráfica dirigido a los últimos cursos de la carrera. Idealismo y constructivismo" en Grijalba, A., Úbeda, M. *Concursos de Arquitectura. Actas del 14 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica* (31.05.2012 Oporto). Valladolid: Universidad de Valladolid. 883-887.
- LEONE, G. (2011). *Leyes de la Gestalt*. <<http://www.quillermoleone.com.ar/leyes.htm>> [Consulta: 8 de septiembre de 2018].
- PALLASMAA, J. ([2006] 2014). *Los ojos de la piel*. Barcelona: Gustavo Gili.