

**XI CONGRESO INTERNACIONAL DE
EXPRESIÓN GRÁFICA APLICADA A LA EDIFICACIÓN**

GRAPHIC EXPRESSION APPLIED TO BUILDING INTERNATIONAL CONFERENCE

**INVESTIGACIÓN GRÁFICA
EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA**

GRAPHIC RESEARCH, ARCHITECTURAL EXPRESSION

ACTAS: COMUNICACIONES Y PÓSTERS



Primera edición 2012

© Comité Organizador (Editor)

Diseño gráfico y maquetación
Francisco Javier Sanchis Sampedro
Colaboración_ Fabián Criado

Diseño Página web
Miguel López Sanchis
Francisco Javier Sanchis Sampedro

© de la presente edición:
Editorial Universitat Politècnica de València
www.editorial.upv.es

Imprime: La Imprenta CG.

ISBN: 978-84-8363-964-1
Depósito legal: V-3339-2012
Ref. editorial: 2064

Queda prohibida la reproducción, distribución, comercialización, transformación, y en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de todo o parte de los contenidos de esta obra sin autorización expresa y por escrito de sus autores.

Impreso en España

EL PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN EN LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. LA EXPRESIÓN GRÁFICA Y SU ADECUACIÓN EN LA MODALIDAD DEL PROYECTO CIENTÍFICO-TÉCNICO.	958
M. Teresa GIL PIQUERAS	
ADAPTACION AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACION SUPERIOR DE LAS ASIGNATURAS DE GEOMETRIA DESCRIPTIVA, DIBUJO ARQUITECTONICO Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR DE ARQUITECTURA TECNICA AL TITULO DE GRADO.	968
David HIDALGO GARCIA	
Julián ARCO DIAZ	
Raúl SAUCEDO VARGAS	
EL VIDEO COMO APOYO A LA DOCENCIA DEL DIBUJO ARQUITECTÓNICO.	972
Sonia IZQUIERDO ESTEBAN	
DISEÑO Y DESARROLLO DE VIDEOTUTORIALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA	978
Mercedes JIMÉNEZ MUÑOZ	
TECNOLOGÍA SINCRÓNICA	982
Pablo J. JUAN GUTIÉRREZ	
INFLUENCIA DEL EMPLEO DE LAS NN.TT. EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL DOCENTE UNIVERSITARIO. ESTUDIO DE CASOS.	989
Manuel José LEÓN BONILLO	
EL NUEVO ENTORNO DE LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA DERIVADO DE LA APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS A LA DOCENCIA	998
Francisco Ramón LOZANO MARTÍNEZ	
Joaquín AGUILAR CAMACHO	
Daniel HERNÁNDEZ MACÍAS	
Gabriel GRANADO CASTRO	
DISEÑANDO ENTORNOS DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTAS (EAC) EN LAS ASIGNATURAS: GEOMETRÍA DESCRIPTIVA I Y TOPOGRAFÍA Y REPLANTEOS. LA ACCIÓN TUTORIAL EN LOS "EAC".	1005
Pablo LUCENA LEÓN	
THE IMPORTANCE OF SKETCHING IN THE ACADEMIC SUBJECT OF CONSTRUCTION	1015
Francisco MARTÍNEZ RUIZ	
Rosario CERVERA DUART	
María del Mar APARISI RODRIGUEZ	
LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO TERRESTRE. TÉCNICA DE INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO	1020
Francisco MAZA VÁZQUEZ	
Antonio Miguel TRALLERO SANZ	
APRENDER GEOMETRÍA APLICADA EN EL SIGLO XXI: REALIDAD Y CONTEXTO	1027
Roberto NARVÁEZ RODRÍGUEZ	
María AGUILAR ALEJANDRE	
EXPERIENCIA DOCENTE EN LA EXPRESIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO (Presentaciones Interactivas de Modelos)	1038
Juan Carlos RODRÍGUEZ COBO	
EL MAPA EN EL ESPEJO. UNA PROPUESTA PARA AMPLIAR (Y MEJORAR) LA DOCENCIA GRÁFICA TRADICIONAL	1043
Concepción RODRIGUEZ MORENO	
PROPUESTA DOCENTE PARA ANÁLISIS DE FORMAS ARQUITECTÓNICAS: CONCEPTUALIZACIÓN A PARTIR DE LOS MOVIMIENTOS ARTÍSTICOS DEL S. XX.	1050
Juan SERRA LLUCH	
Manuel GIMÉNEZ RIBERA	
INCIDENCIAS EN LA EXPRESIÓN GRÁFICA APLICADA A LA EDIFICACIÓN DEL SERVICIO PROFESIONAL DE MONITORIZACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL CONTEXTO DEL PROJECT MANAGEMENT	1056
Pedro FDEZ.-VALDERRAMA APARICIO	
Juan Enrique NIETO JULIÁN	
Luis RIESCO LEAL	
IMAGINARIOS ARQUITECTÓNICOS, BREVE INTRODUCCIÓN	1063
David VALVERDE CANTERO	

EL MAPA EN EL ESPEJO. UNA PROPUESTA PARA AMPLIAR (Y MEJORAR) LA DOCENCIA GRÁFICA TRADICIONAL

Concepción RODRIGUEZ MORENO

Universidad de Granada
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería

Abstract

Gombrich (1982) coined the paradigmatic terms of 'map' and 'mirror' to refer to both poles which graphical representation evolves towards. The first ones are conceptual images provided with a high degree of abstraction and codification. The second ones are figurative images, which facilitate the recognition of reality across the descriptions of the natural and visual appearance of the represented objects.

Traditional teaching of the Graphical Expression has been normally directed to the paradigm of 'map'. Habitual justification given to it is that a 'map', unlike a 'mirror', offers information of an object without ambiguity.

ETSAG has included EGA 3 as a second course obligatory subject which uses computer as its fundamental tool. It follows a fundamentally 'mirror' guideline which has been very useful in order to improve the spatial compression of our students and to help them to better understand the codifications and the architectural abstractions of the 'maps'.

Introducción

El historiador del arte Ernst Gombrich, en su texto *Mirror and Map* (1982), acuñó los términos de paradigma del 'mapa' y del 'espejo' para referirse a los dos polos hacia los que ha evolucionado la representación gráfica. Las primeras son imágenes conceptuales, dotadas de un alto grado de abstracción y codificación, que exigen un control racional y lógico de la forma. Las segundas son imágenes figurativas, que facilitan el reconocimiento de la realidad a través de la descripción de las apariencias naturales y visuales de los objetos representados.

Según recogen Montes y Jiménez (2001, p.67) este autor defiende que, para entender y analizar el valor y significados de cada uno de los distintos modos de representación utilizados a lo largo de la historia, es necesario estudiar 'los fines, los requerimientos, o las funciones sociales o culturales que han debido cumplir cada una de estas imágenes', afirmando que 'en la representación gráfica es perfectamente legítimo utilizar la máxima funcionalista 'la forma siempre sigue a la función'.

A lo largo de su historia particular, la representación gráfica de la arquitectura ha tenido que adaptarse a nuevos requerimientos. Ha ido mutando, seleccionando y utilizando los mejores recursos disponibles, y abandonando aquellos otros que, aunque utilizados en otros momentos, resultaban ineficaces para la consecución de determinados objetivos.

Hoy, nuestra cultura es eminentemente visual y está supeditada al poder de la imagen. Se presta más atención a la iconografía (apariencia) de un proyecto que a su gráfica (abstracción). El 'espejo' despierta más interés que el 'mapa'. Y es que aunque los arquitectos han intentado siempre visualizar y explicar cómo se experimentaría el espacio que estaban diseñando recurriendo a diferentes estrategias como maquetas, bocetos, croquis, etc., ninguno de estos procedimientos logra acercarse a las posibilidades de recreación de la realidad que permiten las técnicas digitales actuales.

Bajo la presión de los cambios tecnológicos, la revisión de la función del arquitecto y los recientes cambios en los planes de estudio en nuestras Universidades debemos plantearnos preguntas como: ¿Qué formación gráfica precisan los arquitectos hoy, en la era de la información y de la imagen? ¿Qué destrezas, actitudes y aptitudes gráficas son prioritarias? (Otxotorena, 2007). Como docentes, debemos articular respuestas solventes, pero también ser capaces de aprovechar las oportunidades derivadas de la incorporación de nuevos medios expresivos.

Antecedentes: el cambio tecnológico, perceptible en nuestras Escuelas

Es obvio que el dibujo digital y la infografía se han impuesto de tal manera que han transformado radicalmente la forma de trabajo del arquitecto. El ordenador es una ayuda eficiente y un instrumento de enormes posibilidades, eficaz, rápido, preciso, insustituible para ciertas tareas y de indiscutible presencia en el medio gráfico. Esta circunstancia se percibe en nuestras Escuelas.



Un claro ejemplo son los Proyectos Fin de Carrera, en los que se supone deben sintetizarse los conocimientos y habilidades proyectivas y gráficas aprendidas durante la carrera. Es interesante observar que, pese a que los alumnos han cursado varias asignaturas gráficas obligatorias en las que se fomenta el dibujo a mano como forma de reflexión, ideación y representación gráfica de la arquitectura, recurren en sus proyectos finales al dibujo arquitectónico digital de forma casi exclusiva, exhibiendo en muchos casos un gran dominio de habilidades y técnicas gráficas, mostrando imágenes 'espectaculares' (en el sentido peyorativo del término), pero demostrando también que no siempre existe un pensamiento gráfico igualmente consistente.

Los profesores de Expresión Gráfica somos en gran parte culpables de tan poco deseable situación. Puesto que es realmente difícil enseñar a empezar operaciones productoras, en demasiadas ocasiones centramos nuestras enseñanzas en adiestrar el acabado, porque 'lo acabado tiene el aura del producto que responde a la solución de una tarea que, por estar acabada, se supone bien definida de antemano' (Seguí de la Riva, 2010).

Por otro lado, asistimos impertérritos a 'la condición excepcionalmente precaria de un espacio docente e intelectual que ve cómo la historia le pasa por encima sin ninguna misericordia; una condición cuyo reconocimiento tampoco constituiría, en tal caso, un mal punto de partida' (Otxotorena, 2006). La informática gráfica ha supuesto un cambio de jerarquía en las prioridades de los arquitectos y una re-conceptualización del marco de la discusión disciplinar. Es evidente que nos llevamos enfrentando desde hace tiempo a un nuevo escenario gráfico inherente al mundo cultural de los jóvenes arquitectos, pero la mayor parte del profesorado de disciplinas gráficas aún no controlamos las nuevas herramientas, ni nos hemos adaptado a una nueva forma de pensar el espacio arquitectónico y representarlo. No nos hemos 'actualizado', no hemos sido capaces de articular metodologías y teorías que vinculen los sistemas de producción digitales y analógicos.

Aunque indudablemente no es fácil incorporar ni encauzar estas tendencias en la enseñanza reglada, tenemos que afrontar el reto tecnológico y considerar las potentes herramientas que este reto nos ofrece en la planificación docente del área de conocimiento de Expresión Gráfica.

La renovación de los planes de estudios con motivo del Espacio Europeo de Educación Superior ha sido una buena ocasión para revisar la docencia existente, desechar caminos obsoletos y proponer nuevas fórmulas. En el caso de la Escuela de Arquitectura de Granada algo se ha avanzado. Se ha comenzado a impartir obligatoriamente, en segundo curso del nuevo Grado, la asignatura EGA 3, en la que se acude a la ideación gráfica tridimensional para mejorar la comprensión espacial de los alumnos, a los recursos foto-realistas para incluir percepciones sensibles en las representaciones gráficas y a la realización de animaciones para mejorar la capacidad comunicativa de las mismas.

Objetivos: Ideación espacial, dibujo y representación.

Las asignaturas de Expresión Gráfica se mueven dentro de distintos niveles de dibujo de concepción y representación de la idea o el objeto arquitectónico, que de manera no excluyente, capacitan al alumno para comunicarse en el lenguaje de la arquitectura y multiplican sus posibilidades expresivas.

Sin embargo, previa a esa concepción y representación, debe existir en la mente del creador una imagen primigenia, claramente tridimensional en el caso de la arquitectura. Esa imagen requiere de una capacidad que no suele ser innata, sino que precisa de entrenamiento y maduración mental que permitan al creador no sólo situar espacialmente cualquier elemento, sino conocer además la proyección más adecuada para su representación. Que un alumno sea capaz de 'ver el espacio' a partir de las dos dimensiones del papel es algo que puede conseguirse con mucho tiempo de ensayo, pero con la constricción que para nuestras asignaturas ha supuesto el nuevo Plan de Estudios 2010, tiempo no nos sobra precisamente. Es preciso buscar estrategias de enseñanza más eficaces.

Por otro lado, es también muy difícil idear lo que no se sabe dibujar. Los proyectos de nuestros alumnos están restringidos a su capacidad expresiva y, normalmente, sus herramientas de representación gráfica son muy limitadas, especialmente en lo que se refiere a morfologías complejas. Por ello, las asignaturas de Expresión Gráfica Arquitectónica aparecen como tareas de conocimiento propedéuticas, concentradas al inicio de la carrera, como habilidades con aprendizaje previo al hacer propiamente arquitectónico y, por eso, la producción continua de representaciones por cualquier medio visual activo juega un papel fundamental en el desarrollo de las destrezas de ideación de los arquitectos en formación.

En relación con la primera de las consideraciones expuestas, nuestra asignatura EGA 3 se entiende como una forma de trasvase de la realidad tridimensional a la bidimensional del papel y viceversa. En este sentido, la posibilidad de descomposición (y composición) analítica de la percepción visual en sus componentes básicos – puntos, planos, volúmenes- que los programas de modelado tridimensional ofrecen a nuestros alumnos son un magnífico medio para aprender a estructurar el cerebro conforme a las tres dimensiones del espacio.

En segundo lugar, con ella se pretende no sólo aportar a nuestros estudiantes de segundo año la posibilidad instrumental de comunicar y presentar ideas a través de un ordenador, sino también desarrollar en ellos, casi desde el primer momento de su ingreso en la Escuela de Arquitectura, su capacidad de ideación gráfica digital, incluyendo factores perceptivos esenciales y difícilmente transmitibles por los sistemas de representación tradicionales, como la aplicación de texturas, color y especialmente luz, artificial o incluso solar, pudiendo considerar además las distintas situaciones en función de las estaciones (Carazo, 2011).

Metodología: ¿Primero hacer y luego pensar?

La primera etapa en el aprendizaje de la Expresión Gráfica Arquitectónica debe estar dominada por la adquisición de las herramientas y convenciones básicas, porque como señala Javier Seguí (2010, p. 39) 'se supone que cuando se ha aprendido a terminar se comienza a tener conciencia del proceso'.

En fases tan primigenias de la formación, es didácticamente más rentable comenzar por la imitación de arquitecturas ya existentes, evitando así esfuerzos inútiles y experiencias creativas frustrantes. Por eso propusimos a nuestros estudiantes que escogiesen entre los ciento setenta proyectos diferentes de viviendas unifamiliares que pusimos a su disposición (un proyecto-un alumno) para desarrollar un único ejercicio durante el cuatrimestre en que se impartiría la asignatura.

Puesto que pensamos que el aprendizaje se produce más eficazmente si se contextualiza en una necesidad cognitiva y expresiva que si se reduce a una mera habilitación técnica, les expusimos que la entrega final del trabajo consistiría en que cada alumno, valiéndose de las herramientas y medios gráficos que íbamos a enseñarle en las clases de teoría, fuese capaz de 'narrar' la vivienda a sus compañeros. No se trataba simplemente de hacer por hacer, sino enfocar la acción hacia algo un poco más concreto. No les pedíamos copiar mecánicamente la documentación que les facilitamos (planimetrías y fotografías) sino interpretarla, resolver las imprecisiones y comunicar, de la forma que consideraran más adecuada, la experiencia arquitectónica que su edificio les había suscitado. Con esta propuesta pretendíamos que no se limitasen sólo a presentar planimetrías o renders técnicamente perfectos que reproduciesen la arquitectura que les servía como ejemplo de sus modelos virtuales, sino que se animasen a incluir otros elementos perceptivos en sus 'relatos'.

Nos pareció muy importante hacer hincapié sobre la posibilidad de incluir el movimiento y el tiempo empleado en recorrer la arquitectura representada. En la línea de lo que apuntaba Bruno Zevi (1991, p. 24), 'la experiencia de la arquitectura es la experiencia visual dinámica de la espacialidad y para representarla integralmente tendrían que hacerse un sinfín de perspectivas desde infinitos puntos de vista'. Así, además de teoría y metodología para el modelado tridimensional de arquitectura con 3D Studio, iniciamos a nuestros alumnos en la utilización de software libre que les permitiese la libre exploración en tiempo real del modelo virtual elaborado o la fácil realización de animaciones de video, investigando el proceso de exportación y ejecución más rápido y sencillo, para potenciar la inclusión de los mismos en sus trabajos finales.

Resultados: Incremento de las posibilidades de ideación y representación de los alumnos

Dato 1: el 60% de los alumnos que iniciaron el curso no había usado jamás un programa de diseño asistido por ordenador. El porcentaje se elevaba hasta el 90% en caso de programas de modelado tridimensional y al 100% en la realización de animaciones virtuales y modelos dinámicos.

Dato 2: en la convocatoria ordinaria de Febrero, el 80 % de los alumnos que entregaron el trabajo final de la asignatura la superó. (Un 60 % de los alumnos matriculados) [fig.1 a fig. 4]

La mayor dificultad en el desarrollo de la asignatura se presentó al principio de la misma, precisamente cuando los alumnos debían 'leer' las planimetrías bidimensionales que les habíamos proporcionado. Sin embargo, una vez comenzaron a trabajar con su modelo volumétrico virtual fueron muy pocas las preguntas relacionadas con la comprensión espacial del edificio.

La mayor parte de los alumnos adquirió rápidamente las destrezas de modelización, texturización e iluminación de los elementos arquitectónicos y comenzó a aparecer en algunos de ellos la inquietud por encontrar la representación más original, expresiva y adecuada de los espacios significativos de su edificio. Trabajaron duro en la elección de texturas, iluminación natural y artificial, elementos contextuales y de escala, etc. hasta que consideraron que las imágenes podían transmitir la carga perceptiva que deseaban.

La mayor sorpresa llegó con las animaciones. Además de dominio técnico, algunos alumnos demostraron haber explorado diversos recursos narrativos, propios de un medio de expresión temporal. Entendieron por sí mismos que las animaciones no tenían por qué ser únicamente recorridos por el interior del edificio, sino medios de transmisión de una experiencia espacial concreta, o animaciones del proceso constructivo o del asoleamiento durante el día. Comenzaron a ser



conscientes de otros factores que definen arquitectura.



Fig 1. Casa Garey (Gwathmey, Siergel y asociados). Vista del entorno desde la piscina. Imagen de Ana Rodríguez Aguilera, alumna de EGA3. ETSAG (Curso 2011-2012)

1046



Fig 2. Casa Garey. (Gwathmey, Siergel y asociados). Vista del espacio a doble altura del salón. Imagen de Ana Rodríguez Aguilera, alumna de EGA3. ETSAG (Curso 2011-2012)



Fig 3. Casa Cuello (Arzubialde y asociados). Vista Axonométrica de el sistema estructural de la cubierta. Imagen de Francisco Torres Rico, alumno de EGA3. ETSAG (Curso 2011-2012)

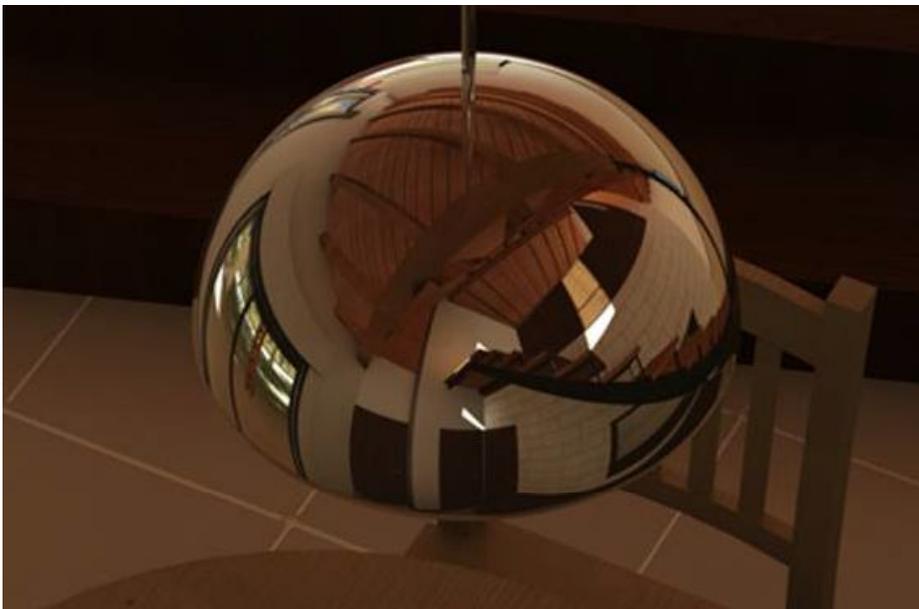


Fig 4. Casa Cuello (Arzubialde y asociados). Reflejo del interior en una lámpara. Imagen de Francisco Torres Rico, alumno de EGA3. ETSAG (Curso 2011-2012)



Ante estos fantásticos resultados, que superaron nuestras expectativas, hoy pensamos que incluir ciertos debates sobre la naturaleza ontológica de las películas realizadas, de su estructura gráfico-narrativa, su capacidad de exploración de las emociones humanas, es el rol de la cámara y su importancia en la comunicación de la vivencia de un lugar, etc. quizá debiera ser un paso más en nuestro planteamiento docente del próximo curso.

Discusión:

Hasta ahora, se asumía como canónica la siguiente secuencia gráfica en el proceso generador del proyecto de arquitectura:

1. *Boceto o esbozo*, correlativo a las labores iniciales de la ideación
2. *Croquis*, dedicado a la elaboración de los esquemas germinales del proyecto
3. *Proyecciones planas*, centradas en la definición y medida del artefacto arquitectónico
4. *Perspectivas y maquetas*, útiles a efectos de comprobación y demostración

Esta secuencia ha sido siempre, con pequeñas variantes, el hilo conductor de nuestra acción pedagógica. Como vemos, salvo raras excepciones, las tecnologías informáticas de modelación se han asociado a la cuarta fase de la secuencia, relacionándolas con la precisión y con la expresión de unos resultados. Quizá sea el momento de revisarla y preguntarse por la posibilidad de que encontremos en el ordenador (complejo, acabado, perfecto) un vehículo para nuestra ideación gráfica (personal, versátil, maleable y dócil) ¿Es el lenguaje informático apto para procesar imágenes vagas y en movimiento, sometidas a procesos de continua transformación? ¿Puede servirnos para tramitar evocaciones y sugerencias?

Los que somos emigrantes digitales aún no estamos tan habituados al lenguaje de la pantalla como para encontrar en el ratón un arma gráfica tan capaz como el lápiz para expresar nuestro 'pensamiento gráfico arquitectónico', pero necesitamos encontrar una alternativa a nuestra obsesión, quizá heredada de la mesa de dibujo, por las formas prefijadas. Nuestros alumnos han superado el proceso iniciático a lo digital que nosotros vivimos. Nos encontramos ante una arquitectura digital de segunda generación, que quizá sea capaz de encontrar, también en el ordenador, formas de reaccionar con suficiente rapidez a los movimientos de la imaginación y también estimularla.

La teoría de la evolución nos ha enseñado algo en forma clara: el mejor método para adaptarse a los nuevos desafíos es contar con una diversidad de recursos, habilidades, conocimientos y técnicas.

Pensamos que la habitual reticencia hacia la incorporación de estas tecnologías en la docencia reglada se ha debido a que hasta ahora ha habido muy poca enseñanza de los procedimientos y conceptos necesarios para negociar la interfase entre los medios análogos y digitales (Bermúdez, 1998). Los estudiantes son generalmente dejados a su suerte para descubrir tales conexiones. Esto lamentablemente genera utilizaciones y entendimientos superficiales, esfuerzos inútiles y experiencias frustrantes en el medio de un ambiente que cuenta con un gran potencial productivo, exploratorio, teórico y pedagógico.

Si nos atrevemos a colaborar con la informática en el proceso inicial, nuestros estímulos serán mayores y los resultados distintos. La formación del arquitecto va mucho allá de los instrumentos con los que puede expresar su proyecto.

Conclusiones

No se trata de proponer una doctrina o defender posiciones tecnofílicas o tecnofóbicas, se trata simplemente de admitir una nueva realidad y unos nuevos requerimientos, adoptar una actitud inclusiva y no dialéctica, investigar sobre las posibilidades y potencialidades de estas tecnologías sobre las demandas específicas de la arquitectura. Pensar que sólo son efectos superficiales o un mero medio de comunicación visual en términos de publicidad, audiencia o imagen ha servido bastante poco en el desarrollo de nuevas estrategias de trabajo que integren las nuevas capacidades de la tecnología digital en la práctica del diseño.

Como ya señalaba Stan Allen (1995, p. 44), 'no podemos "quedarnos fuera" de la tecnología. Toda crítica debe desarrollarse necesariamente desde dentro. Lo que se necesita es pasar a estar tan profundamente familiarizado con la tecnología que sea posible ir más allá de la retórica, tanto a favor como en contra'.

Referencias bibliográficas

- ALLEN, S 1995, "Velocidades terminales: el ordenador en el estudio del diseño", *La digitalización toma el mando*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, pp. 39-59.
- BERMUDEZ, J 1998, "Producción Arquitectónica Híbrida: entre el medio digital y el análogo", II Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital (Sigradi), Universidad Nacional de Mar de Plata (Argentina), pp. 56-65.
- CARAZO LEFORT, E 2011, "Maqueta o modelo digital. La pervivencia de un sistema", *Revista EGA*, nº 17, pp. 30-41.
- GOMBRICH, E.H 1982, "Mirror and Map: Theories of Pictorial Representation", *The Image and the Eye*, Ed. Phaidon, Oxford.
- MONTE, C, JIMENEZ, I 2001, "El espejo y el mapa. Algunas ideas del profesor E.H. Gombrich sobre la representación urbana", *Rilievo e forma urbana. Il disegno della città*, Ed. Celid, Turín, pp. 67-72.
- OTXOTORENA, J. M 2006, "A vueltas con los ordenadores y el dibujo en arquitectura: 10 preguntas de ida y vuelta", *Actas del XI Congreso Internacional de expresión Gráfica Arquitectónica*, Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 211-218.
- OTXOTORENA, J. M 2007, "Dibujo y proyecto en el panorama de la arquitectura contemporánea. Impacto e influjo de los nuevos procedimientos gráficos", *Revista EGA*, nº 12, pp. 60-73.
- SEGÚI DE LA RIVA, J 2010, *Ser dibujo*. Texto docente de la ETSAM, Madrid.
- Zevi, B 1991, *Saber ver la Arquitectura*. Ed. Poseidón, Barcelona.

