

# LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA: UNA OPORTUNIDAD PARA LA CREACIÓN DE NUEVOS ESPACIOS DE CONOCIMIENTO.

Leandro Madrazo

ARC Arquitectura-Representación-Computación

Escola Tècnica i Superior d'Arquitectura La Salle. Universitat Ramon Llull, Barcelona

[madrazo@salleurl.edu](mailto:madrazo@salleurl.edu)

## RESUMEN

La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza de la arquitectura es una oportunidad para replantear no solo los medios e instrumentos utilizados en la docencia sino, sobretudo, para revisar y actualizar los métodos pedagógicos en uso. Estas tecnologías promueven un conocimiento más complejo e interdisciplinar; y fomentan procesos de construcción del conocimiento en el que alumnos y profesores intervienen de forma activa, frente a los métodos de aprendizaje basados en la transmisión de información. Para desarrollar este potencial, sin embargo, es necesario llevar a cabo, desde la propia Universidad, una labor de investigación estrechamente vinculada a la docencia.

## INTRODUCCIÓN

La actividad educativa está vinculada a unos ámbitos específicos: el espacio físico, el espacio social, el espacio disciplinar y el espacio institucional. De entrada, las tecnologías de la información desafían la existencia de estos espacios y su estricta separación:

1. ESPACIO FÍSICO. Tradicionalmente, la actividad educativa ha tenido lugar en un espacio físicamente delimitado (aula, escuela). Espacio y comunicación (visual, oral) se entendían indisociables. Posteriormente, con la educación a distancia, se hizo innecesario compartir un espacio y un tiempo. Los medios de comunicación físicos (documentos escritos) o electrónicos (radio, televisión) permitían a profesores y alumnos comunicarse sin compartir un espacio físico. De esta forma, los límites espaciales físicos se diluían, mientras que los canales de comunicación adquirían mayor predominancia. Con las TIC, sin embargo, no se plantea una disociación entre espacio y medios de comunicación: un nuevo tipo de espacio (electrónico, virtual, ciberespacio) se genera a partir de los medios (imagen, texto y sonido digitales).

2. ESPACIO SOCIAL. La educación es una actividad social, en la que participan los individuos como tales y como representantes de un grupo. Un debate en clase o una corrección pública de un trabajo dan lugar a un conocimiento colectivo, que se manifiesta a través de la multiplicidad de puntos de vista. Sin embargo, ese conocimiento, que se manifiesta en un momento determinado en un grupo, no encuentra -en los entornos educativos tradicionales- una forma estable de representación. Con los entornos informatizados, sin embargo, es posible formalizar y representar el conocimiento colectivo de un grupo; por ejemplo, utilizando mapas conceptuales.

3. ESPACIO DISCIPLINAR. Cada disciplina aspira a crear su ámbito específico, caracterizado por sus métodos y objetos de estudio. Sin embargo, el carácter inter/multi/transdisciplinar del conocimiento se contraponen al establecimiento de precisos límites disciplinares. Por su propia naturaleza, las TIC potencian la creación de lenguajes transdisciplinares y estructuras de conocimiento que facilitan la interrelación entre disciplinas.

4. ESPACIO INSTITUCIONAL. La preservación y la divulgación del conocimiento han estado siempre encomendadas a algún tipo de institución (academias, órdenes, universidades). Las redes telemáticas pueden facilitar la creación de espacios educativos que superen los ámbitos de la universidad, de la ciudad, o del país.

El hecho de que los límites espaciales existentes en la enseñanza puedan ser cuestionados o transformados por la tecnología, no debe llevar necesariamente a su desaparición. Más bien, una integración consecuente de la tecnología en la enseñanza debería dar lugar a un proceso de hibridación, por el cual los nuevos espacios se entremezclen con los ya existentes. Para desarrollar estos nuevos espacios de conocimiento, que están implícitos en las tecnologías de la información y la comunicación, es preciso llevar a cabo una labor de investigación pedagógica desde la propia Universidad.

## **ENTORNOS PARA LA ENSEÑANZA TRANSDISCIPLINAR Y PARTICIPATIVA.**

Desde el año 1999, el grupo de investigación pedagógica ARC ha desarrollado y aplicado entornos informatizados para la enseñanza de la arquitectura, con el objetivo de establecer una estrecha relación entre contenidos, métodos y medios tecnológicos (véase <http://www.salleurl.edu/arc>).

Dos de los proyectos más significativos desarrollados por el grupo son: SDR: Sistemas de Representación (véase <http://www.salleurl.edu/sdr> y <http://www.salleurl.edu/sdr/info>), y HOUSING@21.EU (véase <http://www.housing21eu.net>).

## **SDR: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN**

SDR, Sistemas de Representación, se imparte en segundo y tercero de Arquitectura Superior, desde el curso 1999/00<sup>1</sup>. Está estructurado en seis temas, o sistemas de representación: TEXTO, FIGURA, IMAGEN, OBJETO, ESPACIO y LUZ<sup>2</sup>. Cada uno de estos conceptos constituye un modelo conceptual, o sistema de representación, dentro de cuyos límites se concibe la realidad de los objetos materiales o intelectuales. El concepto de Representación -en sus dimensiones estética, epistemológica y cognitiva- por tanto, constituye el tema central de este curso.

El contenido teórico y los métodos pedagógicos del curso SDR están estrechamente relacionados con las tecnologías de la información. El contenido teórico de cada uno de los seis temas está estructurado como una red de átomos

de conocimiento (*theory bits*) tomados de diversas disciplinas: diseño gráfico, comunicación visual, *gestaltung*, estética y composición, y computación (Figura 1). Al igual que ocurre con la Red, donde las relaciones entre elementos son más importantes que los elementos mismos, el contenido del curso está en las relaciones que puedan establecerse entre los temas que se ponen en relación (Figura 2).

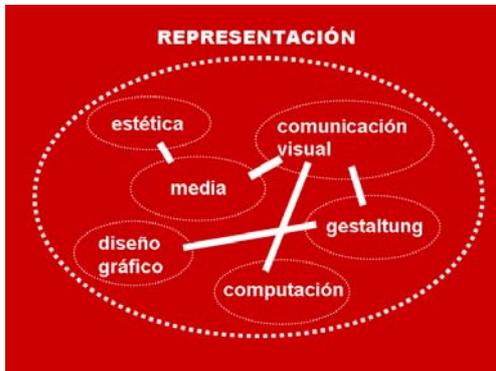


Figura 1. SDR. El concepto de Representación, como marco transdisciplinar, resultante de la interacción entre disciplinas.

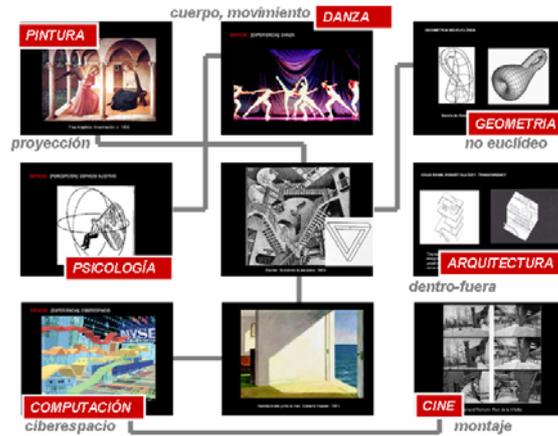


Figura 2. SDR. Estructura de 'átomos de conocimiento' del tema ESPACIO, que incluye arquitectura, danza, pintura, geometría, cine, psicología y computación.

El método pedagógico adoptado explota el potencial de las TIC para fomentar el trabajo colaborativo. Los ejercicios se llevan a cabo de forma individual, utilizando técnicas tradicionales y programas informáticos, y colectiva, utilizando la plataforma informática SDR:NETWORKING, creada por el grupo ARC especialmente para este curso. Con este sistema los alumnos analizan manifiestos de la arquitectura moderna colaborativamente, utilizando mapas conceptuales (Figura 3); añaden variaciones a las composiciones de otros alumnos (Figura 4); establecen relaciones entre imágenes (Figura 5) y participan en procesos colectivos de generación formal y espacial, desarrollando objetos y espacios a través de la Red (Figura 6).

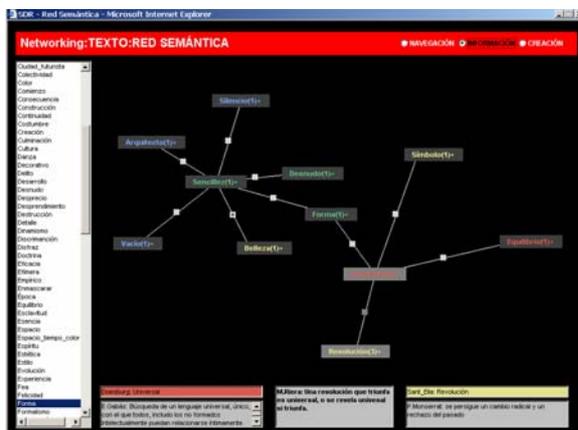


Figura 3. TEXTO. Mapa conceptual resultante del análisis de cinco manifiestos de las vanguardias, que representa el conocimiento colectivo construido por el conjunto de la clase.



Figura 4. FIGURA. Las variaciones de un tema compositivo se introducen en el sistema para que otros alumnos continúen creando nuevas composiciones.

Conjuntamente, estos tres elementos -contenido teórico estructurado como red de átomos de conocimiento, ejercicios individuales y colaborativos, y plataforma informática- constituyen un entorno pedagógico que integra, de forma innovadora, las tecnologías de la información en la enseñanza de la arquitectura.



Figura 5. IMAGEN. A partir de una biblioteca de imágenes creada con fotografías hechas por los alumnos, se establecen relaciones entre imágenes que se utilizan en la construcción de un fotomontaje que exprese una visión personal del entorno urbano.

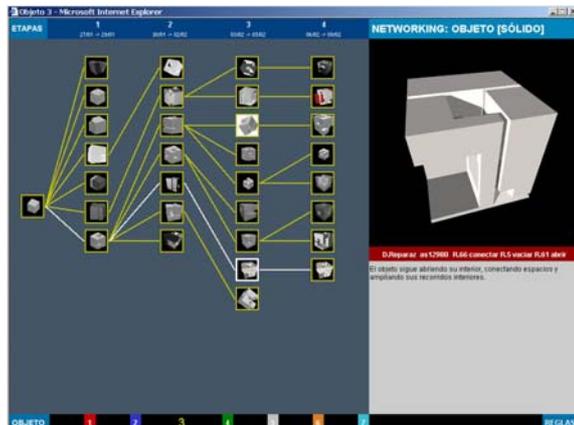


Figura 6. OBJETO. Proceso de generación formal por etapas de un objeto sólido a partir de la aplicación de un conjunto de reglas. Cada etapa la lleva a cabo un grupo distinto de alumnos. En el proceso participa toda la clase.

El entorno pedagógico del curso SDR posibilita la creación de espacios híbridos, en los ámbitos físico, social y disciplinar:

- **ESPACIO FÍSICO.** El aula continúa siendo el escenario principal de la actividad pedagógica. Sin embargo, al espacio físico donde tienen lugar las clases teóricas y las presentaciones de ejercicios, se añade ahora un espacio invisible aunque real (el espacio en Red), que permite a los alumnos continuar las discusiones mantenidas en clase, acceder a los trabajos de otros y continuarlos. El espacio físico y el espacio en red se entremezclan: los temas debatidos en clase se llevan al espacio en red, y las ideas que emergen en la Red se debaten en la clase.
- **ESPACIO SOCIAL.** Los ejercicios individuales introducidos en el sistema SDR:NETWORKING son accesibles a todos los alumnos. Así, cualquiera puede acceder al trabajo de otro, e incluso continuar desarrollándolo. Un conocimiento generado colectiva y participativamente queda representado en forma de mapas conceptuales o de procesos de generación formal. Esta forma de representación del conocimiento no tiene parangón en los espacios tradicionales.
- **ESPACIO DISCIPLINAR.** Los límites entre disciplinas se diluyen en una estructura teórica en la que las relaciones entre conceptos prevalecen sobre los conceptos mismos. Esta dinámica de relaciones da lugar a un nuevo espacio conceptual, de carácter transdisciplinar, en el que los ámbitos específicos de cada disciplina se disipan.

# HOUSING@21.EU: EMERGING FORMS OF HOUSING AND LIVING IN 21ST CENTURY EUROPE

HOUSING@21.EU es un proyecto de investigación pedagógica, financiado por el programa Erasmus. Su objetivo es doble: analizar las nuevas formas de vivienda para la Europa del siglo veintiuno, y desarrollar una metodología pedagógica que integre a las tecnologías de la información. En este proyecto, coordinado por Arquitectura La Salle, participan cuatro instituciones más: Hogeschool voor Wetenschap & Kunst, Bruselas/Gante, (Bélgica); School of Architecture and Building Engineering, Liverpool, (Reino Unido); Fachhochschule für Technik, Stuttgart (Alemania); Politechnika Bialostocka, Bialystok (Polonia). Los trabajos se iniciaron en el curso 2003-04, y está previsto que finalicen en 2005-06.



Figura 7. HOUSING@21.EU. Página de acceso al entorno informatizado.



Figura 8. HOUSING@21.EU. El grupo de alumnos de las cinco instituciones participantes.

En el primer año del proyecto se ha desarrollado un entorno informatizado y una metodología pedagógica afín, que ha permitido a las cinco instituciones comenzar a construir un espacio de conocimiento a escala europea, acerca de la vivienda contemporánea (Figuras 7,8). Los trabajos se han llevado a cabo en dos etapas:

1. CASOS DE ESTUDIO. Recopilación y análisis de casos de estudio, utilizando el entorno informatizado HOUSING@21.EU. Esta tarea se ha llevado a cabo durante seis meses, desde las respectivas instituciones participantes, conectadas a través de Internet.
2. PROYECTOS. Al final del curso, los alumnos y profesores de las cinco instituciones se reunieron durante dos semanas en Barcelona para desarrollar propuestas de vivienda para la ciudad.

El grupo ARC ha desarrollado el entorno pedagógico (plataforma tecnológica + metodología pedagógica) que ha permitido llevar a cabo este proyecto. El núcleo de la plataforma lo forma la biblioteca de casos de estudio (Figura 9). Un caso de estudio está representado por un conjunto de información gráfica y textual. La información gráfica son los planos y fotografías que permiten entender las características esenciales del edificio o proyecto. La información textual contiene varios campos: 1. descripción del caso de estudio 2. tratamiento del espacio a nivel individual, comunitario y urbano, y de las características sociales, económicas

y tecnológicas. 3. conceptos clave asociados (v.g. flexibilidad, prefabricación...). 4. bibliografía y referencias. Además, cada caso de estudio dispone de un foro de debate propio.



Figura 9. HOUSING@21EU. Vista de un caso de estudio.



Figura 10. HOUSING@21EU. Vista de los casos de estudio que comparten un concepto clave.

Esta información se estructura en diversos planos: el plano 'C', casos de estudio, permite acceder a toda la información gráfica y textual de un caso de estudio (Figura 9); el plano 'K', conceptos clave o *keywords*, permite acceder a los casos de estudio que comparten un concepto (Figura 10); el plano 'B', bibliografía, contiene las referencias bibliográficas de todos los casos de estudio.

La metodología pedagógica que se ha aplicado está estrechamente relacionada con las características del entorno informático. Los alumnos, trabajando desde sus respectivas universidades, han propuesto 3-4 casos de estudio, los han analizado e introducido en el sistema. Una vez completada la fase de trabajo individual, se inició el trabajo colaborativo, consistente en: 1. añadir imágenes a casos de estudio de otros alumnos 2. añadir conceptos clave a casos de estudio de otros alumnos 3. debatir acerca de los casos de estudio en los foros (Figura 11). 4. establecer relaciones entre casos de estudios, agrupándolos (Figura 12).



Figura 11. HOUSING@21EU. Foro de debate de un caso de estudio.

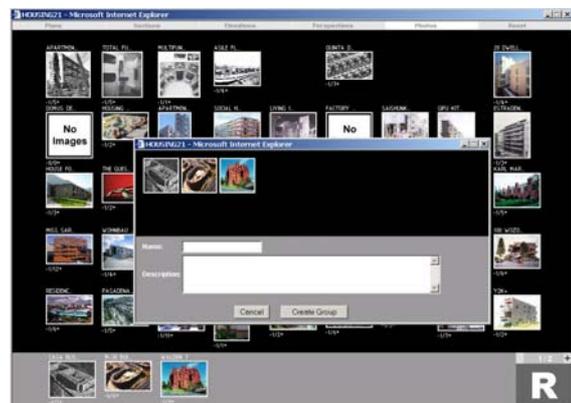


Figura 12. HOUSING@21EU. Interficie para agrupar casos de estudio y describir sus características comunes.

Este trabajo previo de análisis, llevado a cabo a través de Internet, permitió identificar temas de interés común, detectar las diversas sensibilidades de cada Escuela y país acerca del tema de la vivienda, y, desde el punto de vista social, promover el contacto y la colaboración entre alumnos y profesores.

Al trabajo de análisis siguió el taller de proyectos. El objetivo del taller fue desarrollar propuestas de vivienda innovadoras en tres emplazamientos en la ciudad de Barcelona. Los proyectos debían tener en cuenta las nuevas formas de convivencia, los métodos constructivos industrializados, la eficiencia energética, y la relación entre el espacio individual, comunitario y urbano, entre otros.

Para este taller, se creó un entorno web específico (Figuras 13, 14), con la información sobre los solares, referencias, y foros de debate dónde se resumían las discusiones mantenidas en clase (véase <http://www.housing21eu.net/workshop>). Está previsto, que los proyectos realizados en este taller se hagan públicos asimismo a través de esta web.

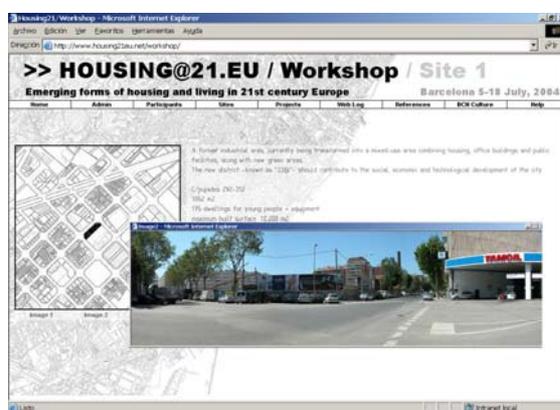


Figura 13. HOUSING@21EU. Entorno web del taller de proyectos. Descripción de uno de los emplazamientos.



Figura 14. HOUSING@21EU. Entorno web del taller de proyectos. Descripción de uno de los emplazamientos.

Este primer año del proyecto ha servido, principalmente, para detectar los obstáculos que hay que sortear para poder crear un espacio de conocimiento a escala europea, y una metodología pedagógica afín que pueda ser asumida por docentes e instituciones de varios países. Existe el peligro de que entornos informatizados de este tipo devengan únicamente en bases de datos, más que en soportes de una actividad pedagógica estrechamente vinculada a una metodología, compartida por docentes de varias instituciones. Para evitarlo, es necesario que los docentes implicados desarrollen una metodología común, que les permita integrar -de forma personalizada- la plataforma tecnológica en su actividad docente. Por ejemplo, utilizándola para debatir en sus clases los diversos significados de conceptos clave (v.g. 'flexibilidad'), o llevando a cabo análisis comparativos entre casos de estudio, conjuntamente con sus alumnos.

Estas son las conclusiones que pueden extraerse del primer año de desarrollo de este proyecto pedagógico, por lo que se refiere a la creación de espacios híbridos, en los ámbitos físico, social, disciplinar e institucional:

- **ESPACIO FÍSICO.** Durante la mayor parte del curso el espacio físico fue inexistente. Sólo en las dos últimas semanas, durante el taller, alumnos y profesores pudieron compartir aula. Por ello, no hubo oportunidad de crear espacios realmente híbridos. Para corregir esta deficiencia, en el segundo año del proyecto cada institución desarrollará actividades específicas, integradas en sus respectivos programas, para utilizar la plataforma en cursos propios, coordinados con los demás participantes.
- **ESPACIO SOCIAL.** A raíz del trabajo colaborativo en la Red, se inició una dinámica de contactos entre profesores y alumnos de los cinco países participantes. Este espacio social de comunicación y debate se ha basado en una lengua común, que en este proyecto es el inglés. El desigual conocimiento del idioma entre los participantes ha sido el principal obstáculo para crear un espacio de comunicación eficaz. A pesar de ello, podemos valorar positivamente la dinámica social creada a partir del espacio en Red.
- **ESPACIO DISCIPLINAR.** Las distintas áreas de conocimiento estaban representadas por los profesores que participaron: proyectos, teoría del arte y de la arquitectura, métodos pedagógicos y tecnologías de la información. Los distintos enfoques se pusieron de manifiesto en los casos de estudios elegidos por los alumnos de cada institución: contemporáneos o históricos, innovadores o tradicionales, realistas o utópicos, formales o constructivos.
- **ESPACIO INSTITUCIONAL.** El objetivo último de este proyecto es integrar las actividades educativas que genera el entorno pedagógico en las estructuras académicas (programas, calendarios), para así conseguir un espacio educativo común que supere los límites de cada institución. En el segundo año continuaremos trabajando para conseguir este objetivo, sin duda el más ambicioso del proyecto.

## **CONCLUSIONES**

La motivación para integrar las TIC en la enseñanza universitaria, y concretamente en la arquitectura, no es reemplazar los métodos e instrumentos tradicionales por sistemas y programas informáticos. Tampoco se trata de eliminar los ámbitos educativos existentes (físico, social, disciplinar, institucional) y sustituirlos con Internet. Más bien, se trata de utilizar la tecnología para desarrollar actividades educativas que se integren en las estructuras existentes, transformándolas positivamente; es decir, añadiendo nuevas dimensiones (cognitivas, espaciales) a los sistemas educativos en boga.

Un espacio creado a partir de la tecnología solo adquiere sentido cuando es capaz de transformar las estructuras sociales existentes; es decir, cuando produce efectos que van más allá del ámbito tecnológico. Una plataforma educativa en Internet, por muy sofisticada que pueda ser, no cumplirá su objetivo educativo si no consigue generar una dinámica social que transforme positivamente las estructuras educativas existentes.

## REFERENCIAS

<sup>1</sup> Para una explicación detallada del curso SDR en formato multimedia, ver <http://www.salleurl.edu/arc/pub/elia>. Asimismo, se pueden consultar las siguientes publicaciones:

Madrazo, L., (2004). Understanding the image in the digital culture: the quest for an interdisciplinary and collaborative education. ED MEDIA 2004, Lugano, Suiza.

Madrazo, L., (2003). SDR: NETWORKING, a web-based learning environment to promote interdisciplinary and participatory education in the information age. CSCL 2003, Bergen, Noruega. Kluwer Publishers, pp. 255-263.

Madrazo, L., Vidal, J., (2002). Collaborative Concept Mapping in a Web-Based Learning Environment: A Pedagogic Experience in Architectural Education. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia 11(4), pp. 345-362.

Madrazo, L., Quílez, J.M., Sicilia, A., (2002). Design knowledge as interaction between form and shape: A pedagogic case study Digital Creativity, Vol.13, No.3, pp. 129-143. Swets & Zeitlinger.

Madrazo, L., Duran, F., (2001). NETWORKING:SPACE, multiple space representations in a web-based learning environment. CADE 2001, Computers in Art and Design Education Conference, Glasgow.

Madrazo, L., (2001). Networking: a web environment for a collaborative education. En 'ACCOLADE. Architecture-Collaboration- Design', M. Stellingwerff y J. Verbeke, editores. Delft University Press.

<sup>2</sup> El curso SDR entronca con la línea pedagógica establecida por los cursos básicos impartidos en la Bauhaus, el Vchutemas y la Hochschule für Gestaltung Ulm. El objetivo de estos cursos fue dar una formación básica a los alumnos sobre la forma y el espacio, la percepción y el color, y los procesos y métodos de generación formal. Además de estos objetivos, el curso SDR promueve la integración de los nuevos medios (Internet, fotografía, cine, publicidad, vídeo) en esta formación básica.