

La toma de decisiones en cursos del área técnica de arquitectura con herramientas tecnológicas basadas en el conocimiento

Decision-Making Using Knowledge-Based Tools in Technical Architecture Courses

Camilo Villate

Universidad de los Andes, Colombia

✉ cvillate@uniandes.edu.co

Germán Bravo

Universidad de los Andes, Colombia

✉ gbravo@uniandes.edu.co

Brando Tamayo

Universidad de los Andes, Colombia

✉ b-tamayo@uniandes.edu.co

Mauricio Caviedes

Universidad de los Andes, Colombia

✉ m-caviedes@uniandes.edu.co

ABSTRACT

Specialists and educators have proven the effectiveness of using case studies as a learning support method. In the teaching of architectural techniques some technologically-based tools have been developed that enable students to accumulate technical data from studied cases. Nevertheless, this way of presenting case studies to students has restricted their potential because it promotes design fixation, typification, and functional incoherence. A complementary TIC-based tool for case studies is presented here, which allows the relation of technical data to the dynamic situations that produce them. This new tool is designed to increase students' analysis and design capacities, and turns accumulative technical data systems into integral technological tools for teaching architectural techniques.

KEYWORDS: case studies; design fixation; repository systems; dynamic of situations.

Las herramientas tecnológicas de almacenamiento y transmisión de conocimiento en arquitectura como *Knowledge Objects of Construction* (KOC) (Villazón y Bravo, 2007) tienen una doble función: son condición necesaria para el desarrollo disciplinar, porque retienen conocimiento (Hernández, 2003), y son indispensables para apoyar su enseñanza; sin embargo, es preciso reconocer que la forma de abordar y de exponer un caso a los estudiantes tiene diferentes efectos en el tipo de conocimiento que se está alimentando y que la capacidad de análisis y de diseño de un estudiante depende de la integralidad de su conocimiento.

Casos de estudio como herramienta pedagógica aplicada a la arquitectura

Entre otros tipos de casos de estudio, existen los descriptivos y los explicativos (Groat y Wang, 2002). Un caso descriptivo de un objeto complejo representa el resultado de un proceso o conocimiento tipificado y emplea herramientas como fotografías, textos descriptivos, planos y detalles arquitectónicos. Sobre este tipo de casos se construye el sistema de reposición de objetos de conocimiento (KOC) del Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes. Entre tanto, un caso explicativo se acerca más al concepto de caso de estudio. Se

concentra en desentrañar las situaciones causales de un objeto y reconocer que este es solo el resultado de un sistema dinámico. Emplea herramientas como grafos, charlas, diagramas, entre otros.

Adicionalmente, existen otros métodos de adquisición de conocimiento comúnmente empleados por los arquitectos, como la heurística, las analogías y las metáforas (Heylighen, 200). El tipo de conocimiento alimentado por estos métodos puede resumirse en dos grupos: el arquitectónico y el técnico (Heylighen, 2000). El segundo es aquel especializado con relación a componentes específicos (color, propiedades, procesos, etc.). Es el conocimiento del cómo hacer. El primero está encargado de integrar óptimamente la totalidad de componentes, que puestos en relación representan tensiones funcionales. Es el conocimiento del cuándo y por qué.

Al juxtaponer métodos y tipos de conocimiento (Tabla 1), se observa que el método de casos de estudio explicativos es el más efectivo para alimentar los dos tipos de saberes. Se evidencia que el conocimiento tipificado —contenido en los casos descriptivos— solo nutre el conocimiento técnico e impide comprender factores fundamentales en la adquisición de capacidades de análisis y diseño, pues se sabe que alimentar conocimiento de componentes en ausencia del conocimiento arquitectónico que lo define trae efectos particulares.

Métodos	Conocimiento	
	Técnico	Arquitectónico
Heurística	Alto	Bajo
Analogías	Alto	Medio
Metáforas	Bajo	Alto
Tipificación	Alto	Bajo
Casos estudio (explicativos)	Alto	Alto

Tabla 1. Métodos de adquisición de conocimientos en la arquitectura. Fuente: retomado de Heylighen (2000)

Implicaciones de tipificar el conocimiento de casos en arquitectura

La exposición de un arquitecto proyectista a conocimiento tipificado en ausencia de la conciencia proyectual del efecto del lugar, la función y los numerosos requerimientos objetivos (ambientales, sociales y económicos) impuestos por naturaleza a la práctica arquitectónica (Villate y Tamayo, 2010) conlleva la reducción mecánica de la complejidad de la arquitectura recurrente en la práctica contemporánea (Montaner, 2008). Ante la ausencia de capacidades de diseño necesarias para el discernimiento metódico y holístico en un proceso proyectual racional, la fijación de diseño es un efecto inmediato (Fig. 1).

La fijación de diseño significa proceder desde el conocimiento tipificado existente sin cuestionar su pertinencia. Esta fijación sucede a cualquier escala de conocimiento; trazados urbanos, edificios y detalles, y se presenta siempre en ausencia de procesos mentales de integración arquitectónica, como es el caso de la fijación formal presente en la biblioteca de la Parque España en Medellín, de Giancarlo Mazzanti Arquitectos.

Según la memoria arquitectónica del proyecto, este es “un edificio-paisaje que redefine y tridimensionaliza la estructura plegada de las montañas como forma y espacio” (Barney, 2008). Esta fijación formal alimenta conocimiento de componentes y, por ende, reproduce elementos presentes ya en la casa de la música de Rem Koolhaas, la cual, según críticos especializados, es referente directo de la fijación técnica y formal presente en esta edificación (Fischer, 2008).

Como resultado se genera lo que algunos han llamado absurdísimo arquitectónico (Silber, 2007), aunque cabe decir que el término aplica a cualquier objeto complejo diseñado, como un edificio o un automóvil. Esta incoherencia funcional se refiere a errores conceptuales o técnicos en la resolución de una edificación, es decir, a la incomprensión de la pertinencia constructiva de características físicas de una edificación, que produce incoherencias o disfuncionalidades como aquellas presentadas en la biblioteca del Parque España (Fig. 2), entre las que se encuentran:

- Reverberaciones excesivas entre salas de pisos diferentes.
- Fachadas manchadas, producto de la difícil protección estanca de pliegues diagonales.
- Ausencia de visuales hacia la ciudad para los usuarios.
- Necesidad de uso masivo de iluminación activa durante el día.

Ante estos efectos generados por el diseño, desde la influencia máxima del conocimiento tipificado de componentes, se plantea ¿cómo apoyar la adquisición de conocimientos arquitectónicos complementarios? El error esencial de enseñar, desde el conocimiento tipificado, la técnica constructiva o cualquier otro tema en arquitectura fue detectado por autores como Carlos Martí Arís o Juhani Pallasma (2008), quienes argumentan que la arquitectura debe entenderse como un sistema de proceso, más que como un producto final, en la medida en que el proceso define el grado de conciencia y pertinencia proyectual de un objeto complejo.

Para superar este problema detectado en los sistemas de almacenamiento de objetos tipificados, se rastrearon las dinámicas situacionistas de generación de objetos de conocimiento (KO) particulares de los casos —esto es, el proceso y el producto de las actividades interpretativas de los actores hacia una situación dada— (Moro, 2009). Con este fin se emplean grafos como herramientas para transmitir situaciones encadenadas que explican el cuándo y el porqué de un objeto particular. Así, las dinámicas de situaciones son el método y los grafos atados a los KO son la herramienta para alimentar simultáneamente conocimiento arquitectónico y componentes en un solo instrumento.

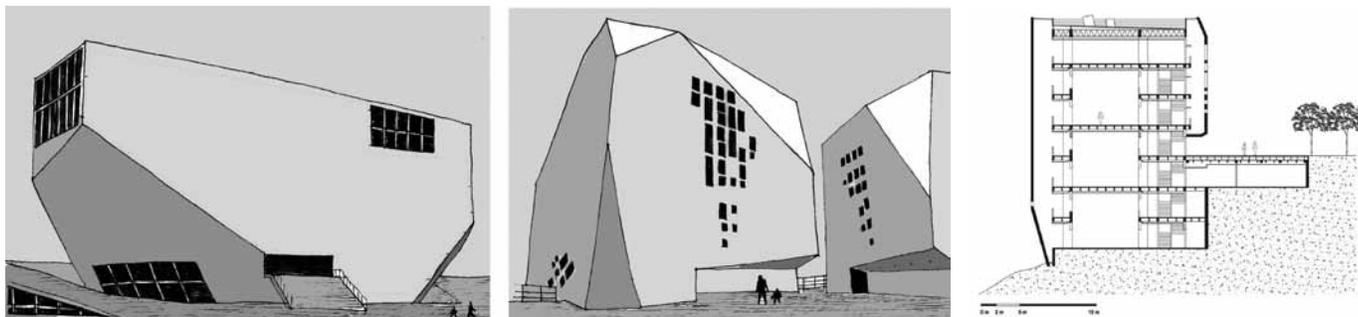


Figura 1. Izquierda: Biblioteca Parque España, Medellín. Derecha: Casa de la Música / Figura 2. Sección de un módulo de la Biblioteca Parque España

Propuesta tecnológica *Situational KOC*

Está demostrado que los casos de estudio sirven para la enseñanza de la arquitectura, pero tienen problemáticas interesantes, como la recolección del conocimiento y su transformación para hacerlo entendible para otros (Heylighen, 2000). Se propone entonces el *Situational KOC* (S-KOC) como una herramienta tecnológica adscrita a KOC, que respalda la enseñanza de la toma de decisiones en la arquitectura, basándose en casos de estudio y que soluciona las problemáticas mencionadas.

S-KOC tiene dos componentes: un generador de casos de estudio, para el profesor, y un navegador, para los estudiantes. El generador es una herramienta altamente interactiva que también sirve de guía y permite generar casos de estudio en un tiempo relativamente corto. Además de crear situaciones, alternativas y demás componentes del caso, localiza espacialmente las situaciones por medio del arrastre de estas en la interfaz, y con ello permite al generador del caso ubicar las situaciones de la manera más apropiada. Para la construcción y el correcto funcionamiento de S-KOC es necesario tener una definición formal de caso de estudio, mostrada en la siguiente BNF:

```

CASO      := NOMBRE DESCRIPCIÓN CLASE TIPO OBJETIVO
           PEDAGÓGICO SITUACIÓN
SITUACIÓN := NOMBRE DESCRIPCIÓN HISTORIA
           JUSTIFICACIÓN REAL OBJETIVO* KO+
           ALTERNATIVA*
OBJETIVO  := NOMBRE DESCRIPCIÓN
KO        := OBJETO DE CONOCIMIENTO EXTRAÍDO DEL
           REPOSITORIO KOC
ALTERNATIVA := NOMBRE DESCRIPCIÓN SITUACIÓN FINAL
           VENTAJA* DESVENTAJA*
SITUACIÓN FINAL := SITUACIÓN
VENTAJA     := DESCRIPCIÓN
DESVENTAJA  := DESCRIPCIÓN

```

Al analizar la BNF anterior se deduce que un caso de estudio tiene una estructura recursiva, más exactamente, es un grafo dirigido acíclico. También se observa que uno de los componentes de las situaciones son los objetos de conocimiento, que relacionados con una ontología solucionan la problemática de recolección del conocimiento arquitectónico (Villazón y Bravo, 2007). Teniendo la anterior BNF, es natural que el caso de estudio se transforme en información gráfica presentada a manera de grafo, en el cual los nodos son las situaciones y los arcos son las alternativas de diseño.

Las situaciones (nodos) son estructuras complejas descritas en parte por los KO, que pueden ser hipotéticas (si son situaciones finales de alternativas no escogidas) o reales (si es la situación inicial del caso o si es la situación final de una alternativa escogida). En las situaciones también están los objetivos que las alternativas deben satisfacer, y por lo tanto las alternativas tienen ventajas y desventajas respecto a los objetivos de la situación. En las situaciones también se incluye su historia y justificación.

Todo lo anterior permite, desde el punto de vista del diseño, enfrentar un proyecto de forma más razonada y mejor informada y, desde el punto de vista del aprendizaje, entender un proyecto no como un grupo de información tipificada, sino como una red de decisiones que cumple una serie de objetivos específicos.

En la Fig. 3 se ve cómo se compone y presenta gráficamente un caso de estudio. El navegador de casos de estudio provee a los estudiantes dos posibilidades de navegación (Fig. 4), según el objetivo que se proponga el profesor para el estudio del caso:

- Exploratoria: el estudiante navega el caso de estudio, situación por situación, sin ningún objetivo específico, aparte de conocer el proceso de razonamiento llevado a cabo en el caso.
- Guiada: en este tipo de navegación el profesor ha definido un objetivo específico para los estudiantes. Lo que se navega es el subgrafo que lleva a la situación deseada por el profesor.

En ambas posibilidades de navegación la interacción es la misma: a partir de la situación inicial, si se quiere ver en detalle, se hace clic sobre el nodo, y si se quieren ver las alternativas y situaciones que siguen a esta, se hace clic sobre una lupa que está dentro del nodo, expandiendo el nodo en torno a dicha situación. Una vez expandida una situación, se pueden ver en detalle las alternativas que llevan de una situación a otra haciendo clic sobre el arco que las une.

Implementación en los cursos

Se planea implementar experimentalmente el navegador de S-KOC en el Taller 4 de Arquitectura de la Universidad de los Andes. El objetivo es observar en un proyecto académico, los efectos de la exposición de los estudiantes a casos descriptivos (KO) y a casos explicativos (situaciones dinámicas y KO), respecto a los problemas de fijación y de incoherencia. La efectividad de la propuesta se mide estableciendo el grado de similitud entre las respuestas de los estudiantes y las observadas en los casos. Las respuestas diferenciales implican la comprensión del problema general y el intento de generación de propuestas consecuentes.

Para lograr esto se emplearán los casos explicativos desarrollados en el proyecto de investigación *Casos de estudio como apoyo en la enseñanza de la técnica*, del Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes. Estos casos son el edificio de la sede corporativa de Telefónica, en Bogotá, y el edificio Panamerican Life Insurance (Ecopetrol). Los casos descriptivos serán los contenidos ya en el repositorio de conocimiento KOC: el Edificio Mario Laserna y el Polideportivo de la Universidad de los Andes. Si el resultado es exitoso y logra superar problemáticas de fijaciones de diseño comunes en la práctica académica, S-KOC puede ser aplicado en otros cursos, al igual que lecturas, cátedras y proyectos.

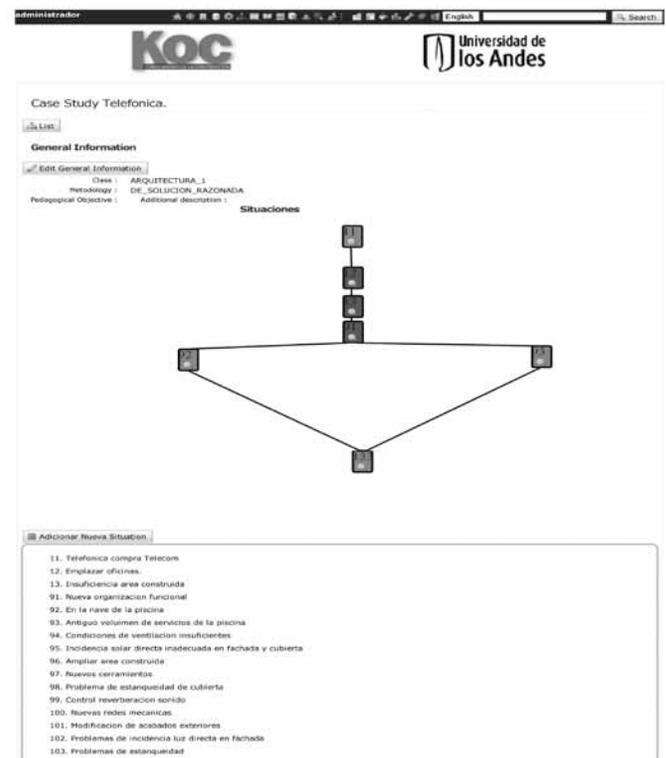
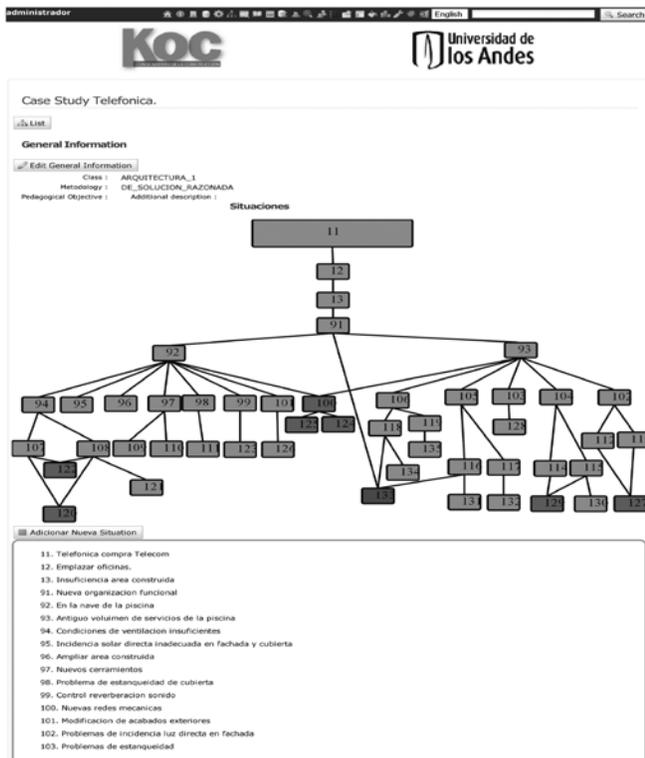


Figura 3. Caso oficinas corporativas de Telefónica en el compositor de casos (izquierda) / Figura 4. Ejemplo de navegador de situaciones (derecha)

Conclusiones

Tras la implementación de S-KOC se espera que los estudiantes puedan simular la posición del proyectista en el proceso de diseño de un edificio y de sus objetos de conocimiento particulares, a fin de que aumenten su capacidad de crítica y de análisis a través de la comprensión de los procesos dinámicos que exigen juzgar críticamente la pertinencia de objetos en contextos particulares.

Esta capacidad de análisis debe verse reflejada en el aumento de capacidades de diseño y de toma de decisiones en las nuevas situaciones presentadas en proyectos académicos reales. Así, se pretende lograr la sincronización del modelo de competencias académicas, recientemente implementado en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes, con las herramientas aplicadas que lo respaldan.

Igualmente, el compositor de casos de estudio de S-KOC puede servir como instrumento de apoyo en la generación de proyectos reales, dado que permite la graficación sistémica de las situaciones y argumentos determinantes que conllevan la proposición de un proyecto, y que así mismo lo definen. De esta manera, se dispone tanto de una herramienta de aprendizaje integral como de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en procesos de diseño arquitectónico.

Referencias

- Barney, B. (2008). *esferapública.org*. Recuperado en agosto de 2010, de http://esferapublica.org/portal/index.php?Itemid=2&id=774&option=com_content&task=view.
- Fischer, G. (2008). *esferapública.org*. Recuperado en 2010, de http://esferapublica.org/portal/index.php?Itemid=2&id=774&option=com_content&task=view.
- Groat, L. y Wang, D. (2002). *Architectural research methods*. Nueva York: Wiley.
- Hernández, C. (2003). Aprendizaje tecnológico. En J. Aboites, *Innovación, aprendizaje y creación* (pp. 251-265). México: Universidad Metropolitana.
- Heylighen, A. (2000). *In case of architectural design*. Lovaina: Universidad Católica de Lovaina.
- Montaner, J. (2008). *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Moro, Y. (2009). Dynamics of situation definition. *Mind, Culture, and Activity*, 13 (2), 101-129.
- Pallasmaa, J. (2008). Nulla estetica sin etica. En T. Solanas, *Vivienda y sostenibilidad en España* (p. 13). Barcelona: Gustavo Gili.
- Silber, J. (2007). *Architecture of the absurd*. Nueva York: Quantuck Lane.
- Villate, C. y Tamayo, B. (2010). Arquitectura como racionalización sistémica. *De Arquitectura*, (6), 178-199.
- Villazón, R. y Bravo, G. (2007). KOC: manejo ontológico de objetos de conocimiento. *Avances en Sistemas e Informática*, 4 (2), 33-42.