



**Rodolfo Jiménez**  
 Rjimenez@lauca.usach.cl  
 Universidad de Santiago de Chile  
 Escuela de Arquitectura

# Investigación Docente en Diseño Arquitectónico Asistido por Computación

## Resumen

Este trabajo es la sistematización de la experiencia de exploración docente realizada en el contexto de la asignatura de computación del tercer año de la carrera de arquitectura. En esta experiencia se establece un proceso digital paralelo al proceso análogo realizado en el taller de diseño arquitectónico. Tomando como base el mismo encargo inicial, la exploración se encamina a establecer bases metodológicas propias del ambiente digital que concurren en el proceso de ideación. En los ejercicios realizados se explora a partir de modelos abstractos, los cuales son sometidos a operaciones de transformación, análoga en el taller y digital en el curso de computación. En la exploración digital se incorpora el estudio de los fenómenos físicos que cualifican el espacio (luz, transparencia, opacidad, textura) y como estos fenómenos influyen la percepción del espacio interno en las futuras transformaciones de diseño. La experiencia recorre el trayecto desde un modelamiento totalmente abstracto, hasta transformaciones que otorgan cualidades arquitectónicas habitables a lo que hemos denominado como artefacto.

## Abstract

*These works systematise the educational exploration experience carried out in the context of a computer course of the third year of the architecture career.*

*In this experience it is established a digital process parallel to the one carried out in the workshop of architectural design. Taking as a base the same assignment, the exploration is guided to develop a methodology for the digital environment that assists in the idea generation process. The exercise carried out is the exploration of an abstract model, which is subject to transformation operations. In both, the architectural workshop and in the computer course. The digital exploration incorporates the study of the physical phenomenon that qualify the space (light, transparency, opacity, texture) and how these phenomenon influence the perception of the model's internal space in future design transformations. The experience goes from a completely abstract model, to one in which transformations provide inhabitable architectural qualities. The model in this stage is what we denominated as "artefact".*

La presente investigación docente se realizó en el contexto de la asignatura **Computación I** del período académico 1999 y forma parte del plan regular de la carrera de arquitectura y se vincula a un ejercicio desarrollado por el **Taller de Arquitectura II**.

Computación I es una asignatura anual que se imparte en el segundo año de la carrera. Como requisito previo, tiene el curso de Introducción a la Computación, el cual también es anual y se dicta durante el primer año de la carrera.

La evolución que ha tenido la orientación educativa de la asignatura de computación, a pasado desde un enfoque orientado a la capacitación en el uso de la computadora y el manejo de los programas, a un enfoque que se centra en las problemáticas de diseño arquitectónico vinculadas al taller. De este modo el aprendizaje de los programas no tiene un protagonismo por sí mismo sino que es una variable dependiente de las exploraciones arquitectónicas.

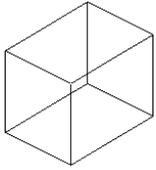
Metódicamente la asignatura se desarrolla a partir de los encargos que hace el profesor. Estos encargos tienen la forma de ejercicios con una estructura relativamente similar.

## Ejercicio de diseño del taller II nivel segundo año

### Etapa Analoga

#### Antecedentes

El ejercicio con que se inicia la exploración de integración del taller y la asignatura de computación, fue diseñado por el equipo de profesores del Taller de Diseño Arquitectónico de segundo año 1999, coordinado por el profesor arquitecto Aldo Hidalgo Hermosilla. Esta tarea se inicia con el estudio sintáctico de cuerpos geométricos elementales. El manejo sintáctico del *Artefacto* Arquitectónico supone el conocimiento y manejo por parte de los alumnos, del soporte geométrico subyacente en los cuerpos geométricos, cuestión que aborda en extensión el taller de arquitectura de segundo año siguiendo los métodos convencionales para construir físicamente modelos con cartones papeles y alambres etc., (procedimiento análogo).



En este ejercicio, el cubo es el cuerpo geométrico que constituye el soporte sobre el cual se realizan las operaciones de configuración sintáctico espacial

figura 1

El trabajo consta de dos partes, que consisten en:

**PRIMERA PARTE:** Determinar y evidenciar el soporte geométrico que posibilita una secuencia de espacios al interior de una figura geométrica dada, a un nivel de abstracción espacial.

**SEGUNDA PARTE:** Incorporación de una ley de composición espacial para la transformación del soporte analizado y de la secuencia espacial, manteniendo el nivel de abstracción espacial.(figura 1)

La segunda parte del ejercicio, considera la transformación del soporte espacial propuesto y construido en la primera parte. Este cubo dividido en cinco espacios se somete a diversas deformaciones de modo de transformar la naturaleza formal y cualitativa de los espacios manteniendo los recorridos y los cinco espacios proyectados. Para ello cada estudiante elige una ley o patrón de transformación espacial del artefacto.(figura2)

Las imágenes muestran ejemplos de trabajos confrontados del soporte geométrico y su transformación en la etapa análoga.

## Etapa digital

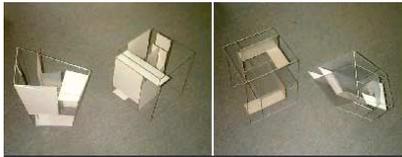


figura 2

Como se señaló más adelante, la etapa digital del ejercicio, se desarrollo desde la asignatura de computación y en forma independiente del taller. Coincidió con el ejercicio de taller en las dos primeras etapas, pero luego continuo con una exploración apropiada al ambiente digital.

Esta etapa digital consto de las siguientes partes:

**PRIMERA PARTE:** Reconstrucción digital del artefacto modelado análogamente, manteniendo la condición de abstracción espacial que tenía en el modelo análogo

**SEGUNDA PARTE:** Transformación del artefacto digital mediante aplicación de un patrón de alteración formal, manteniendo la condición de abstracción espacial.

**TERCERA PARTE:** Asignación de habitabilidad y escala al artefacto. Se altera la condición de abstracción incorporándosele condiciones de concreción arquitectónica.

**CUARTA PARTE:** Asignación de contexto al artefacto. A la condición de concreción arquitectónica se le incorpora su contextualización en un espacio urbano o geográfico escogido a posteriori y en libre .<sup>1</sup>

## Primera parte: reconstrucción digital del artefacto

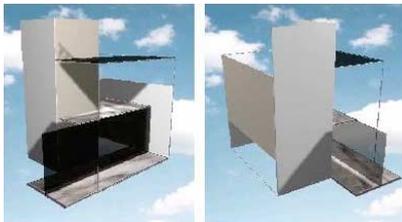


figura 3

1. En esta parte se pretende que los estudiantes:

2. Reconozcan el ámbito digital como una alternativa de modelamiento del espacio arquitectónico.
3. Tengan una comprensión del espacio interno del artefacto, mediante una inmersión virtual en el ámbito digital.
4. Se ejerciten en el uso y aplicación de las herramientas de modelado digital(figura3)

Las imágenes muestran configuraciones abstractas que primitivamente fueron construidas en forma análoga en el taller de diseño arquitectónico de segundo año, y que luego fueron reconstruidas virtualmente en la asignatura de computación. En esta etapa del ejercicio lo producido en forma análoga y en forma digital, no presenta diferencias evidentes.

## Segunda parte: transformación digital del artefacto

Transformación del cubo virtual mediante operaciones de corte y desplazamientos ortogonales en la dirección de los ejes x,y,z. Se trata de crear una nueva configuración espacial que tiene como soporte base la reconstrucción virtual del artefacto de taller.

En esta parte se pretende que los estudiantes:

- a) Exploren creativamente alternativas de nuevas configuraciones espaciales, utilizando las herramientas de edición del modelador empleado.
- b) Perciban inmersivamente el espacio arquitectónico interno
- c) Manejen un patrón de transformación de espacios virtuales.(figura4)

Las imágenes muestran algunas de las etapas del proceso de transformación del artefacto. Para la transformación se realizan operaciones de corte y desplazamiento de los componentes del modelo siguiendo una "ley" de configuración que los propios estudiantes se dan.

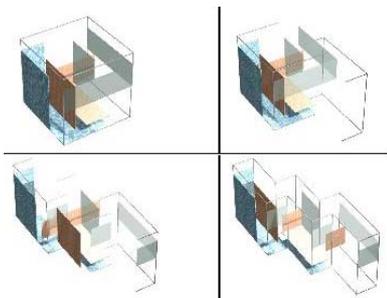


figura 4

### Tercera parte: habitabilidad y escala perceptual del artefacto



figura 5

La tercera parte del ejercicio en su etapa digital, considera la incorporación de elementos arquitectónicos que otorguen la percepción de habitabilidad al artefacto digital pasando de una condición de abstracción a una condición “figurativa” .

En esta parte se pretende que los estudiantes:

- Desarrollen la capacidad de transformar un espacio abstracto en un espacio concreto mediante la incorporación de elementos arquitectónicos. (habitabilidad perceptual)
- Desarrollen la capacidad de otorgar dimensión escalar a un espacio arquitectónico construido en un entorno virtual.
- Explore las posibilidades de configuración de espacios arquitectónicos en ambientes digitales
- Desarrollen la capacidad de modificar las cualidades espaciales de un espacio arquitectónico construido en un entorno virtual(figura5)

Las imágenes muestran distintas vistas de un mismo ejercicio al cual se le aplicaron elementos arquitectónicos que le otorgan una percepción escalar, y dan un significado arquitectónico a una configuración espacial inicialmente abstracta.

### Cuarta parte: contextualización del artefacto



figura 6

La cuarta parte de la etapa digital del ejercicio en su etapa digital incorpora las variables de contextualización de la configuración espacial virtual concretizada arquitectónicamente, mediante su inserción en un entorno geográfico o urbano. Esta inserción se logra mediante la manipulación de imágenes (fotografías digitales) obtenidas dentro de la computadora y fuera de la computadora. La única restricción considerada para la inserción contextual del modelo, es de tipo perceptual. El modelo debe parecer que está allí situado.

En esta parte se pretende que los estudiantes:

- Incorporen la dimensión contextual de un espacio arquitectónico.
- Explore la relación entre espacio arquitectónico y contexto geográfico o urbano.
- Se ejerciten en las herramientas de manipulación de fotografías digitales.(figura6)

Las imágenes muestran dos ejemplos de artefactos “arquitecturizados” y “contextualizados”, en los que se evidencia el desarrollo logrado desde una situación de abstracción inicial, hasta una situación de habitabilidad. Con esta actividad se concluye el ejercicio.

### Conclusiones

El trabajo aquí presentado constituye el primer intento que realizamos para vincular de modo más directo los ejercicios de taller de diseño, y las herramientas informáticas de modelamiento de espacios virtuales.

Como logro significativos podemos destacar el que los estudiantes aplicaron las herramientas de diseño digital a un problema de orden espacial en su etapa de concepción. Esto se verifica particularmente a partir de la segunda parte de la etapa digital del ejercicio, donde se realizan las operaciones de transformación del modelo original, para las cuales el instrumento digital resulta tener evidentes ventajas comparativas con los medios análogos, por cuanto permite el estudio de múltiples alternativas a partir de un mismo modelo de modo mucho más simple.

Otra ventaja del instrumento empleado es el permitir una mejor comprensión y registro de la propia exploración que hace cada estudiante.

Desde el punto de vista de nuestra investigación docente, pensamos que los ejercicios realizados son una buena base para futuros desarrollos metodológicos para la enseñanza de la arquitectura usando la computación.

Los estudiantes simultáneamente con trabajar en la construcción y modificación de los espacios virtuales, se introducen en la cualificación de dichos espacios por medio de una asignación de materialidad con el renderizado y en su significación al asignar una escala perceptual y una relación contextual.

En el contexto de una formación con un contenido marcadamente abstracto como lo es la del ciclo básico de la carrera de arquitectura de la Universidad de Santiago de Chile, el introducir a los estudiantes en el aprendizaje de las variables de percepción escalar del espacio arquitectónico por medio de la experiencia digital, nos parece que constituye un aporte.

Desde el punto de vista de las propuestas formales propiamente tales, seguramente quedan muchas preguntas por hacer, ya que no formaron parte de los propósitos iniciales y el camino para encontrar sus respuestas seguramente lo encontraremos en las próximas reformulaciones que hagamos de ésta experiencia.

Keywords: Enseñanza, Arquitectura, Análogo, Digital, Taller.

### Notas

1. La contextualización a posteriori que se hace del artefacto, tiene un objetivo netamente instrumental como parte del proceso exploratorio, y no implica una metodología proyectual que considere desligar la necesaria relación entre obra y contexto.