

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

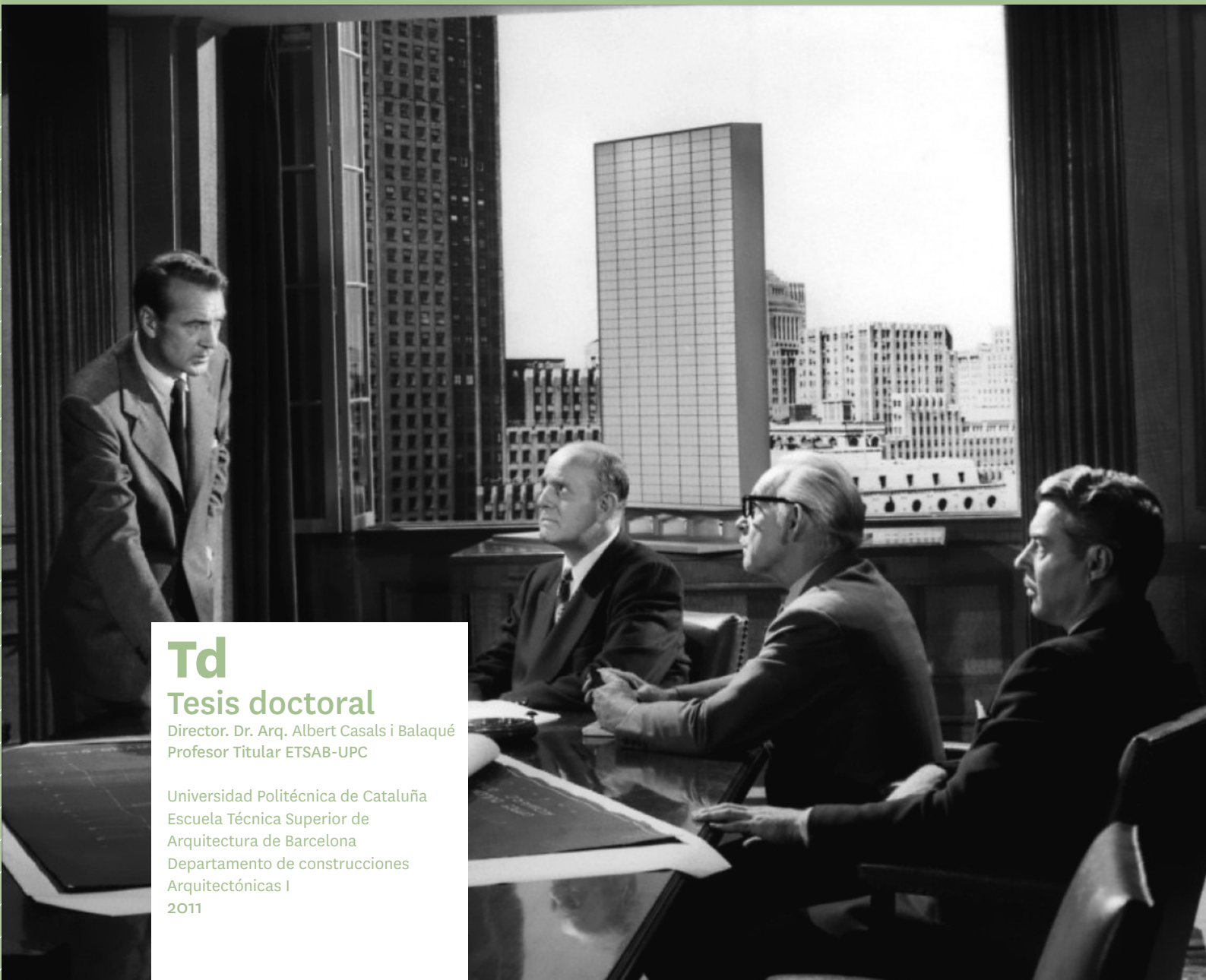
**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author

# Aprender de lo Elemental

## Modelo didáctico para la enseñanza de la Arquitectura

*Rafael Enrique Villazón Godoy*

Vol.2 de 2



**Td**

**Tesis doctoral**

Director. Dr. Arq. Albert Casals i Balaqué  
Profesor Titular ETSAB-UPC

Universidad Politécnica de Cataluña  
Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura de Barcelona  
Departamento de construcciones  
Arquitectónicas I  
2011

**Aprender de lo Elemental: Modelo didáctico  
para la enseñanza de la Arquitectura**

*Rafael Enrique Villazón Godoy*





# **Aprender de lo Elemental: Modelo didáctico para la enseñanza de la Arquitectura**

*Tesis Doctoral*

*Marzo de 2011*

*Rafael Villazón Godoy*

*Arquitecto*

*Director de la tesis*

*Dr. Arq. Albert Casals i Balagué*

*Profesor Titular ETSAB,UPC*

Rafael Villaz3n Godoy

Arquitecto

Director de la tesis | Albert Casals

Escuela T3cnica Superior de Arquitectura de Barcelona

Universitat Polit3cnica de Catalunya

Marzo de 2011

Esta tesis doctoral ha sido realizada con el apoyo de:  
Universidad de los Andes, Facultad de Arquitectura y Dise1o  
Departamento de Arquitectura





Este experimento con los estudiantes de arquitectura de la Universidad de los Andes, propone un modelo didáctico alternativo centrado en un espacio vertebrador: el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura. Éste jerarquiza la formación intelectual del arquitecto, que enfatiza la transmisión de valores y principios fundamentales de la disciplina, sobre la formación instrumental.

Propone un aprendizaje y una enseñanza en estudiantes y profesores, capaz de generar significación gracias a su intencionalidad pedagógica clara. Esta aproximación al problema didáctico, reconoce la gradualidad de la construcción del conocimiento; utiliza la pequeña escala como medio de aprendizaje, generando un reto intelectual demandante, como la arquitectura, a partir de una explicación de la complejidad en problemas elementales.

Para establecer un carácter sistémico tanto en sus saberes como en los procedimientos, el modelo didáctico propone una estrategia basada en tres técnicas didácticas: problemas, casos y ejercicios proyectuales, fundamentados en una aproximación heurística.



### F. 3 OFRENDA (LA MANO ABIERTA)

Está abierta porque todo está presente disponible y asible.

Abierta para recibir

Abierta también para que cualquiera venga ahí a cogerla.

Las aguas fluyen

el sol ilumina

las complejidades han tejido su trama

los fluidos están por todas partes.

Las herramientas en la mano

Las caricias de la mano

La vida que se degusta por

la petrificación de las manos

La vista que está en la

palpación.

-----

A manos llenas he recibido

A manos llenas doy

El poema del ángulo recto. Le Corbusier

### F 3 OFFRE (LA MAIN OUVERTE)

Elle est ouverte puisque  
tout est présent disponible  
saisissable

Ouverte pour recevoir

Ouverte aussi que pour chacun

y vienne prendre

Les eaux ruissellent

le soleil illumine

les complexités ont tissé

leur trame

les fluides sont partout.

Les outils dans la main

Les caresses de la main

La vie que l'on goûte par

le pétrissement des mains

La vue qui est dans la

palpation.

-----

Pleine main j'ai reçu

Pleine main je donne.

Le Poeme de L'Angle Droit Le Corbusier

### AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, por su paciencia y comprensión infinita durante el desarrollo de esta investigación, debo agradecer a mi esposa, Adriana Escobar, que me dio su apoyo constante e impulso en los momentos de duda y cansancio. A Alberto Miani, decano de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes, por su respaldo incondicional y a Nicolás Villegas y Lina Gast por su compromiso y rigor constante durante la etapa final de este ejercicio.

A Manuel Felipe Woodcock y Augusto Trujillo por su generosidad y empeño en lograr ilustrar los conceptos propuestos en esta investigación.

A los profesores Juan Pablo Ortiz, Francisco Bohorquez y Juan Carlos Rojas, que creyeron en la propuesta del curso de proyectos "Materializar una idea" y se comprometieron en su desarrollo y mejora. Así como a los estudiantes que participaron de manera voluntaria y entusiasta durante los semestres desde el 2008 hasta el 2010.

Igualmente, el soporte y asesoría de Adriana Páramo, Luisa Bernal y Andrés Arias del Taller de medios de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes, fue determinante para lograr la calidad gráfica y profesionalismo de este documento.

Adicionalmente, quiero agradecer al profesor Daniel Bermúdez y a Inés Obregón por su generosidad y apoyo durante todas las etapas de esta tesis.

Finalmente, vale la pena anotar que este programa doctoral fue desarrollado con el apoyo del Programa de Desarrollo Docente de la Universidad de los Andes – Vicerrector académico José Rafael Toro.

# Índice

VOLUMEN I	Pag
<b>1. PRIMERA PARTE: ESTRUCTURA Y CONTENIDOS DE LA TESIS: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO</b> .....	27
1.1. Introducción .....	29
1.2. Origen del problema - ¿Qué significa pensar como arquitecto? .....	40
1.3. Formulación del problema - ¿Cómo se enseña a proyectar arquitectura? .....	48
1.4. ¿Enseñar a proyectar es enseñar a ser arquitecto? .....	53
1.5. ¿Cuál es el valor disciplinar del taller de arquitectura? .....	58
1.6. Justificación de la investigación - ¿Cuáles son las preocupaciones centrales de la educación en arquitectura? .....	62
1.6.1. El papel actual del arquitecto .....	62
1.6.2. La evolución limitada del taller de Arquitectura .....	62
1.6.3. La evolución pedagógica y didáctica de otras disciplinas .....	66
1.6.4. La integración de saberes de diversos orígenes – Saberes disciplinares .....	69
1.6.5. La dificultad del estudiante para tomar decisiones sobre su proyecto .....	70
1.6.6. El manejo del peso específico del taller de proyectos dentro de la totalidad de la carrera, sin desatender los otros cursos. ....	74
1.6.7. El alcance de los ejercicios no deja claro lo que se quiere enseñar .....	81
1.6.8. El alcance excesivo y la no integración de otros cursos hace ineficiente la enseñanza .....	83
1.6.9. El contacto directo con el profesor de proyectos es mínimo – La reducción de horas del taller Vs. Métodos eficientes de enseñanza .....	85
1.6.10. Retos actuales de la formación del arquitecto .....	87
1.7. Ámbito temporal y geográfico de la investigación - ¿Cómo es el modelo propuesto por la escuela de los Andes? .....	89
1.7.1. La visión profesional y la disciplinar .....	92
1.7.2. Profesionalizar la enseñanza de la Arquitectura .....	94
1.7.3. ¿Cómo se ejerce la profesión con una formación disciplinar? .....	95



1.8. Formulación de la hipótesis - ¿Es posible proponer un nuevo modelo didáctico para enseñar y aprender la Arquitectura? .....	97
1.9. Metodología propuesta - ¿Cómo nos podemos aproximar a este nuevo modelo didáctico? .....	100
1.10. Bibliografía .....	108

<b>2. SEGUNDA PARTE: ESTADO DE LA CUESTION: REVISIÓN CRÍTICA DE LA EDUCACIÓN EN ARQUITECTURA .....</b>	<b>113</b>
2.1. Desde la pedagogía .....	115
2.1.1. Es insuficiente la investigación sobre pedagogía y didáctica en arquitectura .....	115
2.1.1.1. ¿Por qué investigar sobre educación en arquitectura? .....	117
2.1.1.2. ¿Cómo investigar sobre la educación en arquitectura? .....	119
2.1.1.3. ¿Qué se debe investigar en la educación de la arquitectura? .....	119
2.1.1.4. Elementos guía para el proceso de investigación sobre educación .....	121
2.1.2. Entender las formas de aprendizaje .....	124
2.1.3. Ambientes de aprendizaje .....	128
2.1.4. El aprendizaje activo .....	130
2.1.4.1. Las preconcepciones del estudiante y el conocimiento previo .....	132
2.1.4.2. Una disciplina, se basa en el conocimiento fundamental, un contexto o marco de referencia específico y una estructura clara de principios .....	134
2.1.4.3. La metacognición y la construcción de la autonomía .....	136
2.1.5. Taxonomía de las metas educativas .....	137
2.1.5.1. Conocimiento .....	142
2.1.5.2. Comprensión .....	142
2.1.5.3. Aplicación .....	143
2.1.5.4. Análisis .....	145
2.1.5.5. Síntesis .....	146
2.1.5.6. Evaluación .....	148

2.1.6. La experiencia y la educación – John Dewey .....	150
2.1.6.1. Sobre el principio de continuidad de la experiencia .....	152
2.1.6.2. Sobre el principio de interacción de la experiencia .....	154
2.1.6.3. Sobre la organización progresiva de las experiencias educativas .....	156
2.1.7. El conocimiento novato Vs. El conocimiento experto .....	159
2.1.7.1. Patrones significativos de la información .....	161
2.1.7.2. Organización del conocimiento .....	163
2.1.7.3. Contexto y acceso al conocimiento .....	166
2.1.7.4. El problema de recuperar el conocimiento .....	166
2.1.7.5. Relación de los expertos y la educación .....	167
2.1.7.6. Conocimiento y adaptación .....	169
2.1.8. Diseño de ambientes de aprendizaje .....	171
2.2. Desde la didáctica .....	175
2.2.1. Aprendizaje basado en problemas .....	175
2.2.1.1. ¿Cómo aprenden los adultos? .....	175
2.2.1.2. Contexto general y evolución .....	177
2.2.1.3. Un modelo integral para el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP .....	182
2.2.1.4. Aprendizaje basado en problemas e interacción (Problem and play based learning – PpBL®) .....	185
2.2.1.5. El proceso de evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas .....	191
2.2.1.6. Herramientas de integración y desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas en arquitectura .....	196
2.2.1.7. Fundamentación teórica del Aprendizaje Basado en Problemas .....	199
2.2.1.8. Elementos esenciales del Aprendizaje Basado en Problemas .....	203
2.2.2. Aprendizaje basado en casos .....	205
2.2.2.1. Tres aproximaciones al Aprendizaje Basado en Casos .....	208

• Análisis de casos cerrados	
• Aplicación de principios fundamentales a casos abiertos	
• Resolución de casos abiertos	
2.2.2.2. Elementos características del Aprendizaje Basado en Casos .....	212
2.2.2.3. El problema de redactar un caso .....	215
• Recopilación de la información de soporte para el caso	
• La redacción de un caso	
2.2.2.4. El papel del estudiante frente a un caso .....	223
2.2.2.5. El papel del profesor: la docencia basada en la discusión .....	229
2.2.2.6. Perspectiva del Aprendizaje Basado en Casos en diversas disciplinas .....	232
2.2.3. Aprendizaje basado en proyectos .....	233
2.2.3.1. Concebir un proyecto adecuado para enseñar .....	235
• Desarrollar una idea de proyecto	
• Definir el alcance del proyecto	
• Seleccionar los estándares de la disciplina	
• Incorporar al proyecto resultados o tareas simultáneas	
• Trabajar desde los criterios de diseño del proyecto	
• Generar un ambiente de aprendizaje adecuado al proyecto	
2.2.3.2. Preguntas que dirigen el aprendizaje .....	240
2.2.3.3. Diseño de la evaluación de un proyecto .....	242
2.2.3.4. Prever el proceso de desarrollo del proyecto y manejarlo .....	243
2.2.3.5. Los aprendizajes que promueve el desarrollo de proyecto .....	246
2.2.3.6. El carácter transdisciplinar de la enseñanza basada en proyectos .....	248
2.3. Desde la relación de la filosofía y la arquitectura .....	251
2.3.1. La definición sistémica de la arquitectura .....	251

2.3.2. La toma de decisiones y la intuición – Heurística .....	255
2.3.3. Las leyes generales y las pequeñas cosas – Walter Benjamin .....	261
2.3.4. Sobre el pensamiento analógico .....	267
2.3.5. Sobre la obra de arte y la experiencia .....	273
2.4 Bibliografía .....	281

## **VOLUMEN II**

**Pag**

<b>3. TERCERA PARTE: PROPUESTA DE UN MODELO DIDÁCTICO: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE .....</b>	<b>27</b>
3.1. Introducción .....	30
3.2. Componentes fundamentales del modelo propuesto .....	33
3.2.1. Ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante .....	33
3.2.2. Ambientes centrados en el conocimiento disciplinar .....	35
3.2.3. Ambientes centrados en la comunidad de aprendizaje .....	38
3.2.4. Ambientes centrados en la evaluación .....	41
3.3. El contexto de la enseñanza – aprendizaje en Arquitectura .....	46
3.4. El papel del estudiante de arquitectura .....	49
3.5.El papel del profesor de arquitectura - Lecciones de Heurística para profesores de arquitectura .....	52
3.5.1. ¿Qué propone Pólya? .....	54
3.5.2. Método propuesto .....	57
3.5.2.1. Paso 1: Entender el problema .....	58
• ¿Qué es lo que se desconoce?	
• ¿Qué es lo que se conoce?	
• ¿Cuáles son las condiciones?	
• ¿Es posible satisfacer las condiciones?	
• ¿Las condiciones son suficientes para determinar lo que se desconoce?	
• ¿Las condiciones son redundantes?	
• ¿Es posible agrupar las condiciones?	

3.5.2.2. Paso 2: Trazar un plan .....	67
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ha visto antes el problema? o ¿Se ha visto el problema de forma ligeramente diferente?</li> <li>• ¿Conoce un problema relacionado?</li> <li>• ¿Ha visto otros problemas que tenga condiciones similares?</li> <li>• Se encontró un problema que usted ya había resuelto y es similar ¿Es posible usarlo de nuevo con algunas modificaciones?</li> <li>• ¿Hay un problema relacionado más sencillo que el estudiante pueda resolver?</li> <li>• ¿Se puede resolver una parte del proyecto?</li> <li>• ¿Qué tanto influye las pre-existencias en la solución?</li> <li>• ¿Qué conoce mejor: las pre-existencias o la propuesta?</li> <li>• ¿Hay nuevos datos que ayuden a consolidar la propuesta</li> </ul>	
3.5.2.3. Paso 3: ejecutar el plan .....	79
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es evidente que la decisión tomada en uno de los pasos es la correcta?</li> <li>• ¿Se puede probar que la decisión tomada en un paso es la correcta?</li> </ul>	
3.5.2.4. Paso 4: Mirar atrás, la posibilidad de reiteración .....	83
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se pueden revisar los resultados parciales frente al problema?</li> <li>• ¿Se puede revisar el argumento frente a la propuesta?</li> <li>• ¿Se puede llegar a la misma propuesta por otro camino?</li> <li>• ¿El resultado o el método son útiles para otro problema en el futuro?</li> </ul>	
3.5.3. Tomado directamente de Pólya: Un diálogo .....	86
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarización</li> <li>• Trabajar para una mejor comprensión</li> <li>• Cazando una idea útil</li> <li>• Llevar a cabo el plan</li> <li>• Mirando atrás</li> </ul>	
3.6. Los objetivos - Para qué aprende el estudiante .....	91
3.7. Los contenidos .....	92

3.8. El espacio de aprendizaje .....	96
3.8.1. Los espacios arquitectónicos .....	97
3.8.1.1. Un espacio que permite múltiples usos en una misma sesión .....	99
3.8.1.2. Un espacio debe maximizar la flexibilidad y evitar la especialización .....	101
3.8.1.3. Un espacio que aprovecha la dimensión vertical del espacio .....	103
3.8.1.4. Un espacio que permita extender el salón de clases más allá de sus límites convencionales .....	105
3.8.1.5. Un espacio totalmente operado y controlado por los estudiantes y el profesor .....	107
3.8.2. El uso de las tecnologías de información .....	109
3.8.2.1. Repetición de temas .....	112
3.8.2.2. Conocimiento de los proyectos .....	112
3.8.2.3. Interacción entre los participantes .....	113
3.8.2.4. Capacidad de atención .....	113
3.8.2.5. Posibilidades generadas por la inclusión de tecnologías de información en el modelo didáctico .....	114
3.9. La evaluación .....	115
3.9.1. ¿Qué se evalúa? .....	116
3.9.2. Las herramientas para aprender a pensar .....	120
3.9.2.1. El viaje .....	120
3.9.2.2. El experto .....	122
3.9.2.3. La crítica .....	123
3.9.2.4. El dibujo de análisis y de explicación .....	123
3.9.2.5. El concurso .....	125
3.9.3. Las herramientas para demostrar lo aprendido .....	125
3.9.3.1. El artículo, el ensayo y la reseña .....	126
3.9.3.2. El dibujo discurso .....	127

3.9.3.3. El manual .....	128
3.9.3.4. El video .....	129
3.10. Bibliografía .....	132
<b>4. CUARTA PARTE. LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA, LAS TÉCNICAS Y EL MATERIAL DIDÁCTICO .....</b>	<b>139</b>
4.1. La estrategia didáctica .....	141
4.1.1. Enseñar a aprender a aprender .....	141
4.1.2. Enseñar a saber decidir y hacer en diversos contextos .....	143
4.1.3. Construir estructuras cognitivas pertinentes a la disciplina .....	144
4.1.4. Desarrollar habilidades intelectuales superiores .....	145
4.2. Las técnicas y el material didáctico .....	148
4.2.1. Aprendizaje basado en problemas de arquitectura .....	150
4.2.1.1. Principios generales del ABP-arq .....	150
• El material detonante	
• Grupo de estudiantes pequeño	
• La discusión del material detonante	
• Los estudiantes deciden lo que deben aprender para resolver el problema	
• Compartir, comparar e integrar	
• El contexto del problema	
• El ABP-arq no es simplemente una herramienta	
4.2.1.2. ABP-arq paso a paso .....	154
• Paso 1: Aclarar los términos confusos dentro del enunciado del problema	
• Paso 2: Definir el (los) problema(s)	
• Paso 3: Lazar posibles hipótesis o explicaciones	
• Paso 4: Organizar las explicaciones dentro de una solución tentativa	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 5: Definición de los objetivos de aprendizaje</li> <li>• Paso 6: Búsqueda de información y estudio individual</li> <li>• Paso 7: Compartir los resultados de la búsqueda y estudio individual</li> <li>• Paso 8: La propuesta arquitectónica individual</li> <li>• Paso 9: La crítica colectiva - La revisión de la hipótesis</li> <li>• Paso 10: La presentación de la solución del ejercicio</li> </ul>	
4.2.1.3. Tipos de problemas – Intencionalidad pedagógica .....	166
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema de valores</li> <li>• Problema técnico o procedimental</li> <li>• Problema fundamental</li> <li>• Problema clasificatorio</li> <li>• Problema de corrección</li> <li>• Problema temático</li> <li>• Problema de prospección</li> </ul>	
4.2.1.4. El diseño de problemas de arquitectura: el material detonante .....	173
4.2.1.5. Roles propuestos para los estudiantes que participan en ABP-arq .....	177
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El papel del moderador o coordinador del grupo</li> <li>• El papel del secretario</li> <li>• El papel del profesor de ABP-arq</li> </ul>	
4.2.1.6. Algunos obstáculos que pueden enfrentar los estudiantes en el desarrollo de un problema de arquitectura .....	184
4.2.2. Aprendizaje basado en casos de arquitectura .....	186
4.2.2.1. Principios generales del ABC-Arq .....	186
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material detonante</li> <li>• Grupo reducido de estudiantes</li> <li>• La preparación del caso</li> <li>• La discusión del caso</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor decide lo que el estudiante debe aprender</li> <li>• El caso es una excusa para aprender sobre la disciplina e investigar sobre educación</li> </ul>	
4.2.2.2. ABC-arq Paso a Paso .....	192
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 1: Preparación del caso por parte de los estudiantes</li> <li>• Paso 2: Identificación de los temas centrales que desarrolla el caso</li> <li>• Paso 3: Preguntas para construir un puente entre la falta de información y la posibilidad de formular una hipótesis</li> <li>• Paso 4: Formulación de las primeras hipótesis de los estudiantes</li> <li>• Paso 5: Definición de las cuestiones claves para la definición del caso</li> <li>• Paso 6: Modificar las hipótesis de trabajo a partir del mapa de cuestiones definido inicialmente</li> <li>• Paso 7: La construcción de los principios generales</li> <li>• Paso 8: Conclusiones parciales y validación frente al marco teórico del caso</li> <li>• Paso 9: Construcción del documento de recomendaciones y plan de acción – Propuesta del caso</li> </ul>	
4.2.2.3. Tipos de casos – Intencionalidad pedagógica .....	212
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso de descripción</li> <li>• Caso de valores</li> <li>• Caso de solución razonada</li> <li>• Caso incidente</li> <li>• Caso temático</li> <li>• Caso de búsqueda real</li> <li>• Caso de mentalización</li> <li>• Caso de integración</li> </ul>	
4.2.2.4. El diseño de casos: Material detonante .....	222
4.2.2.5. Roles propuestos para los estudiantes que participan en ABC-arq .....	226
4.2.2.6. Obstáculos con los que se puede encontrar un estudiante en la resolución de casos de arquitectura .....	227

4.2.2.7. Obstáculos con los que se puede encontrar el profesor en la implementación de un caso de arquitectura .....	228
4.2.3. Aprendizaje basado en ejercicios proyectuales de arquitectura .....	230
4.2.3.1. Principios generales del ABProy-arq .....	231
• Las diferencias con el Aprendizaje basado en problemas y el basado en ejercicio proyectuales	
• El material detonante: La construcción de un artefacto referido al objeto de estudio	
• El aprendizaje implica el contacto directo con el objeto de estudio	
• Reproduce la manera como se genera el conocimiento en la disciplina	
• La preparación de un ejercicio proyectual	
• La dificultad para evaluar un ejercicio proyectual	
4.2.3.2. ABProy-arq paso a paso .....	238
• Paso 1: Planeación inicial	
• Paso 2: Definición de las metas del ejercicio	
• Paso 3: Definición de los resultados esperados en los alumnos	
• Paso 4: Definición de las preguntas guía	
• Paso 5: Las preguntas complementarias y las actividades potenciales	
• Paso 6: Elaboración de productos	
• Paso 7: Actividades de aprendizaje	
• Paso 8: Apoyo del profesor	
• Paso 9: El ambiente de aprendizaje	
• Paso 10: Identificación de recursos	
4.2.3.3. Tipos de ejercicios proyectuales – Intencionalidad pedagógica .....	265
• Indagación disciplinar: Obtención de conocimientos de la disciplina	
• Diagnóstico: identificar el nivel intelectual del estudiante	
• Remedial: Superación de dificultades intelectuales	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctico: Incorporación de una o varias habilidades</li> <li>• Experimental: enfrentar un tema nuevo de la disciplina</li> </ul>	
4.2.3.4. El diseño de ejercicios proyectuales de arquitectura: el material detonante .....	269
4.2.3.5. Actitudes esperadas en los estudiantes que participan en ABProy-arq .....	271
4.2.3.6. Actitudes esperadas en los profesores que participan en ABProy-arq .....	272
4.2.3.7. Obstáculos que pueden enfrentar los estudiantes en el desarrollo de un ejercicio proyectual de arquitectura .....	274
4.2.3.8. Obstáculos que pueden enfrentar los profesores en la implementación de un ejercicio proyectual de arquitectura .....	275
4.3 Bibliografía .....	277

<b>5. QUINTA PARTE: DEFINICIÓN DE UN PROTOTIPO EXPERIMENTAL. CONTEXTO Y DESARROLLO DEL MODELO PROPUESTO EN LA TESIS .....</b>	<b>212</b>
5.1. Contexto .....	212
5.2. El programa del curso .....	212
5.2.1. Presentación del curso .....	212
5.2.2. Justificación del curso .....	212
5.2.3. Objetivos del curso .....	212
5.2.4. Metodología general del curso .....	212
5.3. Los ejercicios propuestos .....	212
5.3.1. Una fachada para un edificio existente – Caso de valores – Crítica de decisiones .....	222
5.3.1.1. Descripción general del ejercicio .....	222
5.3.1.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	222
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión 1: Explicación del ejercicio</li> <li>• Sesión 2: Revisión de las propuestas</li> <li>• Sesión 3: Revisión y discusión del prototipo</li> <li>• Sesión 4: Entrega final</li> </ul>	

5.3.1.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	295
• El artículo	
• El afiche	
5.3.2. Una puerta para una iglesia – Caso incidente – Aprender a aprender sobre un material .....	299
5.3.2.1. Descripción general del ejercicio .....	299
5.3.2.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	300
• Sesión 1: Discusión sobre los componentes y tipos de puertas	
• Sesión 2: Discusión sobre la relación entre materialidad, detalle y concepto	
• Sesión 3: Discusión sobre el proceso de producción	
• Sesión 4: Discusión del argumento, a partir del guión del video	
• Sesión 5: Discusión del prototipo 1:1 y presupuesto	
5.3.2.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	303
• El video	
• El documento técnico de soporte	
5.3.3. Un hábito, una arquitectura – Caso búsqueda real – Entender la realidad .....	307
5.3.3.1. Descripción general del ejercicio .....	308
5.3.3.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	310
• Sesión 1: Discusión y validación de los hábitos, a partir de una propuesta	
• Sesión 2: Análisis de la relación del material con lo doméstico.	
• Sesión 3: Discusión de las propuestas. El objetivo de un plano de taller de producción	
• Sesión 4: revisión de los planos de taller de producción	
• Sesión 5: Revisión colectiva de los problemas finales de construcción	
5.3.3.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	314
• La presentación o las páginas del libro	
• El dibujo discursivo	

5.3.4. Un edificio transformable – Caso de solución razonada – Proponer modelo .....	318
5.3.4.1. Descripción general del ejercicio .....	319
5.3.4.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	322
• Sesión 1: Discusión conceptual sobre las estrategias para un proyecto progresivo, regresivo y perfectible.	
• Sesión 2: Discusión de la relación del sistema estructural con los componentes espaciales.	
• Sesión 3: Revisión del sistema a partir de los principios técnicos	
• Sesión 4: Discusión sobre la estrategia de representación y sistema en el tiempo	
• Sesión 5: Revisión de las especificaciones técnicas de los componentes constructivos	
• Sesión 6: Discusión sobre los manuales de montaje propuestos	
5.3.4.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	326
• El manual de montaje	
• La prueba de concepto. Un anteproyecto	
5.3.5. Un edificio – Caso de integración – Integrar conocimiento de varias fuentes .....	329
5.3.5.1. Descripción general del ejercicio .....	331
5.3.5.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	333
5.3.5.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	334
• El anteproyecto ejecutivo de construcción	
5.3.6. Un pabellón – Caso de mentalización – Tomar decisiones y asumir sus consecuencias .....	336
5.3.6.1. Descripción general del ejercicio .....	338
5.3.6.2. Proceso de desarrollo del ejercicio .....	342
• Sesión 1: Explicación del caso y definición de equipos de trabajo	
• Sesión 2: Entrega de las propuestas del concurso y juzgamiento	
• Sesión 3 y 4: Desarrollo del proyecto ejecutivo de construcción	
• Sesiones de montaje:	
• Sesión de presentación y evaluación	
5.3.6.3. Protocolo de entrega final del ejercicio .....	345

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concurso de arquitectura</li> <li>• La página web tipo Blog</li> <li>• La bitácora</li> </ul>	
5.4. Análisis de los resultados .....	348
5.4.1. Descripción de los logros y fracasos del taller de aprendizaje de la arquitectura .....	348
5.4.1.1. De los ejercicios .....	348
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas consideraciones generales</li> <li>• Sobre el caso de valores</li> <li>• Sobre el caso incidente</li> <li>• Sobre el caso de búsqueda real</li> <li>• Sobre el caso de solución razonada</li> <li>• Sobre el caso de integración</li> <li>• Sobre el caso de mentalización</li> </ul>	
5.4.1.2. En la actitud de los estudiantes .....	359
5.4.1.3. De los conocimientos y habilidades de los estudiantes .....	361
5.4.2. Evaluación de los profesores .....	362
5.4.3. Evaluación de los estudiantes .....	365
5.5. Bibliografía .....	368
<b>6. SEXTA PARTE: CONCLUSIONES .....</b>	<b>369</b>
6.1. El taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura .....	371
6.2. Sobre las tres preguntas iniciales .....	374
6.2.1. Es posible aprender a ser arquitecto sin necesidad de acudir a modelos “heróicos” y concentrarse en un aprendizaje que realmente forme intelectualmente al estudiante .....	374
6.2.2. Es necesario la existencia de una actividad vertebradora para aprender y enseñar arquitectura .....	374

6.2.3. Es posible enseñar (y aprender) a proyectar y enseñar (y aprender) arquitectura al mismo tiempo, si se cuenta con los ambientes de aprendizaje necesarios para dicho fin .....	377
6.3. Sobre los cuatro cuestionamientos que definieron el problema .....	378
6.4. Sobre las preocupaciones disciplinares .....	379
6.5. Conclusiones del modelo didáctico propuesto .....	384
6.6. Conclusiones de las técnicas didácticas .....	387
6.7. Conclusiones del prototipo .....	389
6.8. Conclusiones finales .....	392
6.9. Bibliografía .....	398
<b>7. SEPTIMA PARTE: BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA .....</b>	<b>399</b>





# 3

Tercera parte

## **Propuesta de un Modelo Didáctico. Estrategias de enseñanza-aprendizaje**



La didáctica es una ciencia descriptiva y explicativa, lo que la define en su dimensión teórica; paralelamente, es una ciencia normativa, dado su aspecto práctico aplicado que permite proponer estrategias para ser ejecutadas en el desarrollo cotidiano de la enseñanza-aprendizaje.<sup>1</sup> Así, la teoría y la práctica son componentes complementarios, que hacen parte integral de una totalidad. La propuesta de un modelo didáctico debe abordar estas dos dimensiones de manera simultánea, para evitar la creencia equivocada de dividir el mundo disciplinar en el quehacer de los “teóricos” y el de los “practicantes”.

La finalidad teórica de un modelo didáctico es adquirir y aumentar el conocimiento sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje; por lo tanto, con respecto a este proceso, lograr esta finalidad demanda ejecutar tres acciones básicas: describirlo, explicarlo e interpretarlo. Este componente teórico no busca sugerir métodos, técnicas o finalidades educativas, sólo mejorar la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La finalidad práctica de un modelo didáctico es, a su vez, regular el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto requiere diseñar estrategias para transformar la realidad educativa, para mejorar las condiciones de aprendizaje y para solucionar problemas y así consolidar la educación como una disciplina global.

Dado que el modelo que se propone en esta investigación surge de la observación de la práctica de la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura —por medio del taller de arquitectura—, se hace énfasis en la finalidad práctica de la didáctica. El taller de proyectos (o de arquitectura) tradicionalmente se ha considerado como la actividad vertebradora<sup>2</sup> de la formación del arquitecto, con lo cual se hace evidente su carácter de espacio para la “formación intelectual”.<sup>3</sup> Es por esto que un modelo didáctico para la arquitectura debe establecer como eje central de su estrategia la formación intelectual del arquitecto y no sólo su formación procedimental como proyectista.

1 Michael Uljens, *School Didactics and learning. A school didactic model framing an analysis of pedagogical implications of learning theory* (Hove, Inglaterra: Psychology Press, 1997): 112.

2 Josep Quetglas, “El papel antimoscas,” *2 Arquitecturas* (1998): 50-53.

3 Juan Mallart, “Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje,” *Revista española de pedagogía*, no. 217 (2000): 417-438.

### 3.1. Introducción

De manera inseparable, el modelo didáctico que se centra en la “formación intelectual” del arquitecto debe buscar dos objetivos: el primero, la integración de la cultura concreta que caracteriza la arquitectura como disciplina; el segundo, garantizar el desarrollo cognitivo individual, basado en el aprendizaje de conceptos (saberes), procedimientos (técnicas) y actitudes (valores).

Para lograr estos objetivos, independiente de los contenidos que se impartan en un programa de arquitectura, se debe proponer una estrategia que refleje el enfoque conceptual del modelo didáctico propuesto. Este modelo centra sus esfuerzos en tres componentes que surgen de la particularidad de la disciplina: el estudiante, el conocimiento disciplinar propio de la arquitectura y la comunidad dentro de la cual se genera conocimiento, la cual desborda la realidad de las aulas de clase. Por lo tanto, la estrategia apunta a dar una importancia capital a estos tres componentes que diferencian claramente la formación de un arquitecto frente a otros profesionales. Para esta estrategia se proponen cuatro directrices, la base para la construcción de las técnicas didácticas adecuadas para el modelo:

- Construir algoritmos que garanticen el deuterio-aprendizaje:<sup>4</sup> aprender a aprender.
- Consolidar estrategias que le permitan al individuo manejar los recursos disponibles, entender una situación, intervenirla y resolverla en distintos contextos.
- Promover la formación de estructuras cognitivas: contar con un andamiaje sólido que posibilite la actualización y perfeccionamiento de lo que se sabe.
- Desarrollar las funciones mentales superiores de diferentes grados de com-

4 El término “deuterio-aprendizaje”, original de Bateson (1972), es adoptado por Argyris y Schön para explicar el proceso de “aprender a aprender”, el nivel más complejo dentro de las escalas de niveles de aprendizaje establecidas por estos autores. El “deuterio-aprendizaje” implica la capacidad para auto-cuestionarse sobre la propia capacidad de aprendizaje, lo cual garantiza la renovación y el desarrollo constante. Donald Schön y Chris Argyris, *Organizational Learning: a Theory in Action Perspective* (New York: Addison-Wesley, 1978).

plejidad: comprender, clasificar, resolver problemas, flexibilidad, análisis, síntesis, evaluación, tomar decisiones, integración de saberes, creatividad y pensamiento, entre otras.

El modelo contempla una serie de técnicas didácticas que permite la materialización de dichas directrices en mayor o menor medida. El planteamiento parte de la integración de la forma tradicional del taller de arquitectura con tres nuevas técnicas centradas en los componentes fundamentales del modelo propuesto: el estudiante, el conocimiento y la comunidad. Las tres técnicas propuestas son:

- El aprendizaje basado en proyectos (*Project-Based Learning*)
- El aprendizaje basado en casos (*Case-Based Learning*)
- El aprendizaje basado en problemas (*Problem-Based Learning*)

El taller, dentro del cual se desarrollan ejercicios proyectuales, es una característica tradicional de la formación del arquitecto. A partir de la esencia disciplinar del taller tradicional de arquitectura, el modelo propone una articulación con las tres técnicas (problemas, casos y proyectos) que centre los esfuerzos en el estudiante, para lograr un “mestizaje de estructuras que se entrelazan entre sí y provocan resultados imprevistos a partir de ingredientes conocidos”.<sup>5</sup>

El modelo didáctico aquí propuesto trata de evitar un discurso teórico basado en creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en arquitectura. Por eso, no se busca formular una teoría en abstracto para luego ponerla en práctica y, a partir de sus resultados, refinar la teoría inicial. En contraste, a partir de la revisión sistemática de la práctica de la enseñanza de la arquitectura, se propone generar una formulación teórica que plantee una serie de estrategias claramente aplicables a la práctica educativa.

En la introducción del libro *Didáctica y currículo*, el profesor Miguel Ángel Zabalza plantea el surgimiento de la teoría como elaboración justificada a partir del estudio de las prácticas, variables y condiciones características de un contexto definido, dado que las prácticas se caracterizan por su com-

5 Carlos Martí Arís, *La cimbra y el arco* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005): 43.

**MODELO DIDÁCTICO DE LA ARQUITECTURA**

OBJETIVOS	COMPETENCIAS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	TÉCNICAS DIDÁCTICAS
1. Integrar la cultura de la disciplina: <i>arquitectura</i> 2. Trasmisión de los conceptos ( <i>saberes</i> ), procedimientos ( <i>técnicas</i> ) y actitudes ( <i>valores</i> ) de la disciplina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de integrar conocimientos</li> <li>• Pensamiento ético/estético</li> <li>• Pensamiento analítico/propositivo</li> <li>• Pensamiento espacial</li> <li>• Pensamiento técnico</li> <li>• Pensamiento analógico/lógico</li> <li>• Relación público/privado</li> <li>• Comunicación oral, escrita y gráfica</li> <li>• Pensamiento colaborativo o en redes de aprendizaje</li> </ul>	1. Aprender a aprender 2. Decidir y hacer en contextos específicos 3. Construir estructura cognoscitiva 4. Adquirir funciones mentales superiores	1. Aprendizaje basado en problemas 2. Aprendizaje basado en casos 3. Aprendizaje basado en proyectos
Lo que el modelo quiere lograr	Los dominios entendidos como conocimientos, habilidades y actitudes que se espera adquieran los estudiantes.	Refleja los componentes fundamentales del modelo, centrado en el estudiante, el conocimiento y la comunidad. Es a donde deben apuntar las técnicas	Responden al direccionamiento de la estrategia didáctica

Tabla 1. Propuesta del modelo didáctico.

plejidad, la cual permite un mejor planteamiento teórico de ser entendida.<sup>6</sup> Esta aproximación —que pondera un acercamiento práctico al tiempo que asume que teoría y práctica, dentro de la enseñanza de la arquitectura, son entidades interrelacionadas y por tanto inseparables— permite generar un modelo didáctico que ayude a mejorar la enseñanza, al crear normas y estrategias, precisas y concretas, en lugar de explicaciones o teorías abstractas sobre la relación enseñanza-aprendizaje en arquitectura.

El modelo aquí propuesto se inscribe dentro de la rama de la didáctica especial, puesto que se concentra en la exploración de las normas generales que regulan la relación enseñanza-aprendizaje en una disciplina específica: la arquitectura. Al mismo tiempo, teniendo en cuenta que existen tres componentes fundamentales (el estudiante, el conocimiento disciplinar y la comunidad de aprendizaje), se puede caracterizar este modelo a partir de una serie de aspectos determinantes para la comprensión de este proceso complejo:<sup>7</sup>

6 Saturnino de la Torre, *Didáctica y currículo. Bases y componentes del proceso formativo* (Madrid: Playor, 1993).

7 Luiz Alvez de Mattos, *Compendio de Didáctica General*. (Buenos Aires, Argentina: Kapelusz, 1974, Segunda edición): 26.

- El contexto. ¿En qué condiciones se aprende?
- El papel del estudiante. ¿Quién aprende?
- El papel del profesor. ¿Con quién aprende el estudiante?
- Los objetivos de aprendizaje. ¿Para qué se aprende?
- Los contenidos. ¿Qué se aprende?
- Las estrategias didácticas. ¿Cómo aprende el estudiante? ¿Cómo enseña el profesor?
- Las técnicas didácticas. ¿Cómo se materializa el modelo?
- El material didáctico. ¿Con qué aprende el estudiante? ¿Con qué enseña el profesor?
- Los espacios de aprendizaje. ¿En qué ambiente se enseña y aprende?
- La evaluación. ¿Qué, cómo y por qué evaluar?

### 3. 2. Componentes fundamentales del modelo propuesto

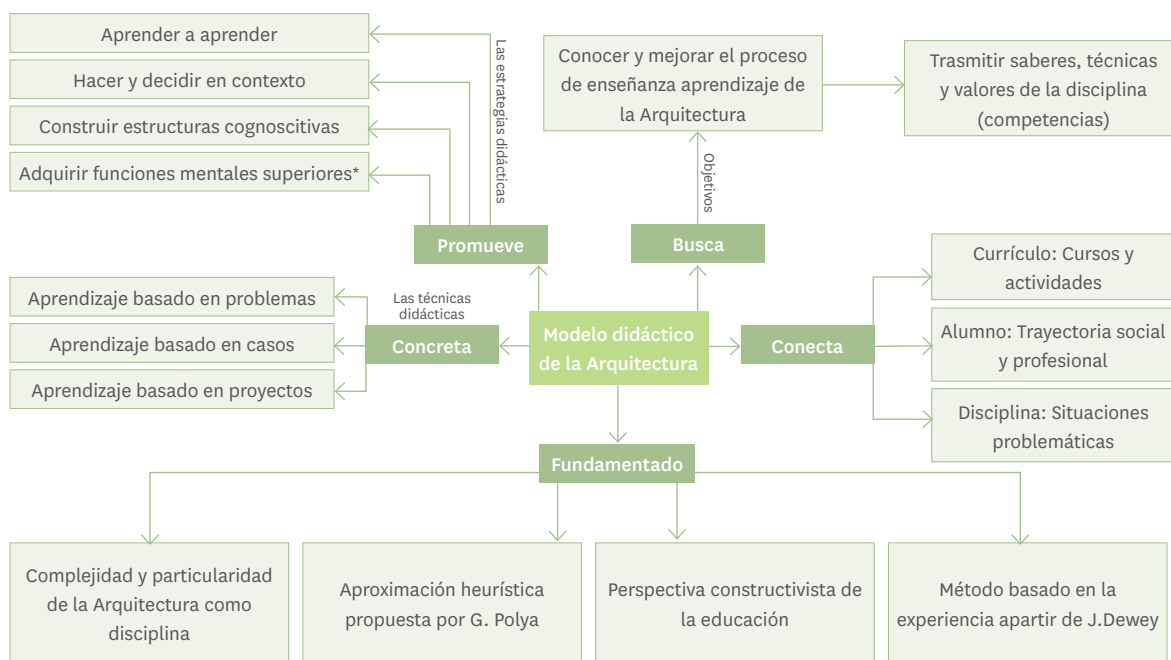
#### 3.2.1. Ambientes de aprendizaje centrado en el estudiante

Son ambientes que centran su atención en las capacidades, actitudes, creencias y en el conocimiento que los estudiantes traen consigo al espacio educativo, teniendo en cuenta prácticas educativas responsables, apropiadas, compartibles y relevantes para lo que se podría llamar una cultura arquitectónica relacionada directamente con la disciplina.<sup>8</sup>

En este ambiente también se inscribe la “enseñanza diagnóstica”<sup>9</sup>, en la cual el profesor debe descubrir lo que el estudiante piensa y sabe, al usar de base los problemas propuestos en el salón de clase; a partir de la reacción del estudiante, el profesor debe dar nuevas ideas que le ayuden a reconfigurar y ajustar su conocimiento. La “enseñanza diagnóstica” tiene una estructura que ejemplifica el conocimiento infantil: la información que obtiene el profesor

8 Gloria Ladson-Billings, “Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy,” *American Educational Research Journal* 32 (1995): 465-491.

9 A. W. Bell, D. O'Brien y C. Shiu. “Designing teaching in the light of research on understanding.” En *Proceedings of the Fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, (Berkeley CA: The International Group for the Psychology of Mathematics, 1980).



\*Comprender, clasificar, resolver problemas, flexibilidad, análisis, síntesis, evaluación, toma de decisiones, integración de saberes, creatividad y pensamiento

Tabla 2. Mapa general que relaciona de forma simultánea la fundamentación general de la investigación y la propuesta específica.

proviene de la observación, el cuestionamiento y la conversación sobre los productos generados en las actividades de los estudiantes. El modelo busca ponerlos constantemente en un conflicto cognoscitivo, que los llevará a fijar partes de su conocimiento y a poner en duda otras.<sup>10</sup> “Para promover el aprendizaje, es importante enfocarse en algunos cambios controlados de la estructura de conocimiento en contextos fijos (...) o en la transferencia deliberada de una estructura sin cambios de un contexto a otro”<sup>11</sup>.

Los ambientes centrados en los estudiantes requieren de la presencia de profesores dispuestos a fomentarles construir sus propios significados y conocimiento a partir de sus creencias, entendimientos y prácticas culturales propias. Para esto, cada profesor debe ser sensible a lo que cada estudiante sabe y conoce, y debe tanto identificar sus capacidades como sus intereses y pasiones. Este tipo de profesor no tiene problemas en darle la razón al estudiante al valorar sus creencias y capacidades, que finalmente son los cimientos para construir el puente entre el estudiante y la disciplina.<sup>12</sup>

10 Jean Piaget, *The Child and Reality: Problems of Genetic Psychology* (New York: Grossman, 1973).

11 A. W. Bell, “Some Implications of Research on the Teaching of Mathematics,” en *Proceedings of Fifth International Congress on Mathematical Education* (Nottingham: Shell Center for Mathematical Education, University of Nottingham, 1985): 72.

12 Eleanor Duckworth, *The Having of Wonderful Ideas and Other Essays on Teaching and Learning*. (New York: Teachers College Press, Columbia University, 1987).



Haciendo uso del puente como metáfora de la educación entre la arquitectura como disciplina y el estudiante, se espera que el profesor logre construir una conexión por medio de un lenguaje común entre estos dos elementos, para lo cual es importante que el profesor tenga conocimiento suficiente no sólo de la disciplina sino también de los estudiantes. La forma como el profesor se conecta con sus estudiantes depende de sus condiciones autobiográficas; hay ejemplos de profesores que utilizan el dibujo como herramienta para generar un vínculo con sus estudiantes, mientras que existen otros que usan el recurso de la anécdota y el chiste. El uso de las tecnologías como el celular, las redes sociales, etc., es otro recurso que permite generar un vínculo.

### 3.2.2. Ambientes centrados en el conocimiento disciplinar

Los ambientes centrados en el conocimiento se enfocan en el tipo de información y actividades que ayudan a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de la disciplina y sus estructuras cognoscitivas, y no a memorizar datos sueltos o recetas.<sup>13</sup> La pregunta que debe surgir en cada disciplina es si existe el libro de texto que promueva esta construcción de estructuras de conocimiento, que haga que el estudiante entienda las grandes preguntas de la disciplina al tiempo que construya un andamio que le permita ubicar el conocimiento a lo largo de su vida profesional.

Es indispensable que este tipo de ambiente promueva la meta-cognición, para que el propio estudiante sea capaz de buscar nueva información y saber cuándo tiene un concepto totalmente entendido y cuándo es necesario obtener una aclaración. Por el contrario, si el estudiante es entrenado para conseguir siempre la aprobación de su profesor o para aplicar fórmulas y volver rutina la manera de aproximarse a los problemas, está perdiendo la oportunidad de aprender constantemente. Scheffler critica esta actitud, al establecer que no es posible reemplazar una forma del pensamiento por el pensamiento mismo, lo cual sería como proponer que una imagen de la rea-

13 Richard Prawat, Janine Remillard, Ralph Putnam y Ruth Heaton, "Teaching Mathematics for Understanding: Case Study of Four Fifth-grade Teachers," *Elementary School Journal* 93 (1992): 145-152.

lidad pueda reemplazar la realidad. En ese sentido, el proceso de calcular o computar es el despliegue de una rutina que no da espacio para que el estudiante sea ingenuo, se equivoque, se sorprenda, descubra y sienta placer al aprender, lo cual va en contra del aprender como capacidad humana.<sup>14</sup>

Existen aproximaciones cuyo objetivo es aplicar el modelo que proponen los ambientes centrados en el conocimiento. Una de ellas es la “formalización progresiva”;<sup>15</sup> en ella se alienta a los estudiantes a identificar sus ideas iniciales de la disciplina, las cuales se transforman y formalizan, de forma gradual, en la medida en que el estudiante va adquiriendo los conceptos y procedimientos característicos de la disciplina. El proceso de “formalización progresiva” entiende el conocimiento como acumulativo; sin embargo, se establece que el proceso de los estudiantes es cíclico y no lineal.

Los ambientes centrados exclusivamente en el conocimiento no son suficientes para que el estudiante adquiera la destreza necesaria con el fin de desempeñarse en la sociedad. Por su parte, los ambientes centrados en el estudiante buscan construir la estructura general que garantice la organización del conocimiento, pero no promueven la estructuración del conocimiento más allá de su transmisión. Al analizar la relación entre los ambientes centrados en el estudiante y los centrados en el conocimiento, aparecen actividades que buscan identificar las capacidades del estudiante, su conocimiento y competencias previas, las cuales son la línea de base que permitirá evaluar si la actividad tuvo algún efecto o no; en un segundo lugar, se procede a la adquisición de la información o resolución del problema. Esto construye la fundamentación necesaria para que el estudiante pueda adquirir las competencias específicas que caracterizan la disciplina de la arquitectura. Es evidente cómo este planteamiento se relaciona directamente con el método propuesto para el aprendizaje basado en problemas, en el que los dos ambientes de aprendizaje se encuentran relacionados.

14 Israel Scheffler, “Basic Mathematical Skills: Some Philosophical and Practical Remarks,” en *National Institute of Education Conference on Basic Mathematical Skills and Learning*, Vol. 1 (Euclid: National Institute of Education, 1975): 184.

15 John D. Bransford, Ann Brown y Rodney Cocking. *How People Learn; Brain, Mind, Experience, and School* (Washington D.C.: National Academy Press, 2000): 137.

En la etapa inicial de un taller de proyectos en el primer año, se le puede pedir a los estudiantes que representen una situación arquitectónica con un lenguaje que les sea más cercano: el video, la fotografía, un escrito, un diagrama, una fórmula matemática, una estadística, etc. En la segunda etapa, que propongan una estrategia para atender o resolver la situación arquitectónica, igualmente utilizando lenguaje no arquitectónico. En la tercera etapa que hagan una representación combinada con lenguaje arquitectónico y no arquitectónico. Así, el estudiante empezará a utilizar el lenguaje arquitectónico con fluidez cuando realmente lo comprenda, con lo cual el objetivo de la “formalización progresiva” se cumple a cabalidad. Desde luego, el problema de la formalización del conocimiento específico de una disciplina no se toma los cinco años de carrera profesional; es un tema que se debe concentrar en los primeros años del programa, en el ciclo de fundamentación. Es importante hacer esta aclaración, porque es en ese inicio en el que se sientan las reglas de juego claves para la construcción del pensamiento arquitectónico y si no se conecta el conocimiento y prácticas previas con la formalidad de la disciplina, los esfuerzos pedagógicos futuros no se desarrollarán con facilidad.

El reto más importante de los ambientes centrados en el conocimiento consiste en cómo transmitir a los estudiantes una comprensión integral de la disciplina. Para ello, se debe superar la visión de “ruta fija” de un programa y llegar a una propuesta de “ambiente de aprendizaje”, en el que el estudiante esté expuesto a diferentes agentes de ese medio, aunque siempre lo perciba como un todo. Se propone que el proceso de aprendizaje sea análogo a vivir en un medio ambiente determinado:<sup>16</sup> se aprende de lo que hay alrededor, de los recursos que están disponibles, se aprende a utilizar esos recursos y a disfrutar una experiencia cuando se utilizan de forma adecuada. Concentrarse en partes aisladas de conocimiento puede entrenar a los estudiantes en una serie de rutinas sin lograr educarlos en la comprensión de una imagen totalizadora que asegure el desarrollo de estructuras de conocimiento integradas y las condicione de aplicabilidad en la disciplina.

16 James Greeno, “Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain,” *Journal for Research in Mathematics Education* (1991): 170-218.

La aproximación a este tipo de ambientes se da a partir de ejercicios simples, en los cuales los estudiantes se vean expuestos a la mayor cantidad de contenidos derivados de situaciones problemáticas propuestas por los ejercicios, dentro de un espectro controlado por el profesor. Las actividades deben estar estructuradas para que el estudiante pueda explorar, explicar, extender y evaluar su propio progreso. El conocimiento y las ideas se logran integrar mejor cuando existe una razón o una necesidad para usarlas; de este modo, se sensibilizan con lo que están aprendiendo.

Un ambiente de aprendizaje centrado en el conocimiento debe garantizar un balance adecuado entre las actividades diseñadas para promover la comprensión de la disciplina como un todo y las diseñadas para adquirir capacidades casi automáticas que le permitan al estudiante operar dentro del marco de la disciplina. Un ejemplo claro es la relación de los contenidos del proyecto de arquitectura con el dibujo: en un taller del ciclo de fundamentación se deben enseñar simultáneamente los dos contenidos, siendo el segundo de carácter rutinario y el primero de carácter fundamental.

### **3.2.3. Ambientes centrados en la comunidad de aprendizaje**

La importancia de este tipo de ambientes se justifica en las normas, valores, conocimiento y técnicas que un estudiante puede aprender de otros: la comunidad se convierte, entonces, en el motor del mejoramiento continuo. Desde el punto de vista de la formación universitaria, es posible identificar al menos tres comunidades cercanas: el semestre, entendido como un grupo de estudiantes que comparten un espacio temporal, físico, emocional y social durante el desarrollo del programa (actividad que es particular para la disciplina de la arquitectura); el departamento, el espacio donde los estudiantes de todos los semestres comparten; y la facultad. En cada una de las comunidades hay aprendizajes diferentes, con diversos niveles de aplicabilidad al aprendizaje de la disciplina. Igualmente, hay otras comunidades más complejas que tienen que ver con espacios fuera de los límites de la institución universitaria: el círculo social del cada uno de los estudiantes, la ciudad como espacio social, el país y hasta la comunidad global, si se quiere.

Las normas que establece una comunidad de aprendizaje tienen el potencial de impulsar el crecimiento de cada individuo dentro de dicha comunidad. La generación de normas es el primer objetivo del profesor con el propósito de generar la comunidad de aprendizaje que se espera; claro ejemplo de esto es el caso de la norma no escrita que puede generar un profesor al no respetar las preguntas que hacen sus estudiantes, con lo cual ellos evitarán hacer preguntas así no hayan entendido.

El taller tradicional de arquitectura también establece una serie de normas no escritas que impiden el desarrollo de las capacidades máximas de los estudiantes:

- No criticar los proyectos de sus compañeros.
- Esperar el turno para ser revisado por el profesor.
- Considerar que el taller es únicamente los veinte minutos en los que el profesor revisa su proyecto.
- Hacer caso a todos los comentarios del profesor.
- No asistir cuando no se ha trabajado.
- Tratar de identificar qué le gusta al profesor.
- Buscar la “bendición” del profesor para tomar cualquier decisión.
- No hacer más trabajo que el solicitado.

Entonces, ¿cómo pueden los profesores de arquitectura establecer nuevas normas que realmente estimulen a los estudiantes?

Es evidente que las comunidades superan el salón de clase; por lo tanto, el espacio físico y la misma institución deben proveer espacios donde estas comunidades de aprendizaje se encuentren, puedan establecer normas propias de comportamiento e intercambien conocimiento y técnicas. Desde luego, hay experiencias documentadas que buscan generar trabajo en comunidad para estimular el desarrollo de los estudiantes. Los profesores japoneses de escuela secundaria gastan, por ejemplo, una cantidad considerable de tiempo trabajando con la totalidad de sus alumnos, preguntándoles sobre los errores o temas complejos con el propósito de que los compartan con el resto del curso. Este tiempo es el que permite que haya discusión entre los es-

tudiantes, para profundizar en el conocimiento que se quiere fijar en ellos. Los profesores japoneses han desarrollado una cultura en la cual los estudiantes adquieren la habilidad de aprender de sus compañeros y respetar los errores como fuentes inagotables de aprendizaje.<sup>17</sup>

La construcción de una cultura que comparte una comunidad es responsabilidad de los profesores; en el caso de la arquitectura, se ha definido la cultura del taller o *Studio Culture*, terreno abonado sobre el cual se puede enfocar una propuesta de taller de arquitectura en el que el profesor tenga una mayor responsabilidad a la actual. Otro elemento determinante es la construcción de comunidad entre los mismos profesores, lo cual redundará en la calidad de la educación que están en capacidad de impartir. Una vez más, el tema espacial y la definición de normas no escritas es la base para generar esta comunidad de aprendizaje.<sup>18</sup>

Por otro lado, se debe atender la relación con las comunidades existentes fuera de la universidad, pues el círculo social y el hogar son determinantes para la formación del individuo, debido a que más del 50% de su tiempo lo dedica a actividades fuera de la universidad.<sup>19</sup> Se puede afirmar que hay una desconexión entre la vida universitaria y la vida social del estudiante, por lo que no se aprovecha la experiencia fuera de la universidad como apoyo a la formación y, mucho menos, la experiencia universitaria como base para su desempeño en la sociedad. Esta observación surge de la experiencia cotidiana de cualquier profesor universitario y es una preocupación actual. No obstante, a principios del siglo XX, John Dewey criticó abiertamente este problema en la educación primaria, al plantear que desde el punto de vista de los niños el mayor problema del colegio consiste en la incapacidad de utilizar la experiencia adquirida por fuera del mismo, al tiempo éste no está en capacidad de aplicar a la vida cotidiana lo aprendido en el colegio. Lo anterior ge-

17 Giyoo Hatano y Kayoko Inagaki, "Cultural Context of Schooling Revisited: A Review of the Learning Gap from a Cultural Psychology Perspective," en *Paper presented at the conference on Global Prospects for Education: Development, Culture and Schooling* (Ann Arbor: University of Michigan, 1996).

18 Milbrey McLaughlin, "The Rand Change Agent Study Revisited: Macro Perspectives and Micro Realities," *Educational Researcher* 19 (1990): 11-16.

19 Bransford, Brown y Cocking, *How People Learn*, 26.

nera en los niños un aislamiento del colegio que, para Dewey, es equiparable a un aislamiento de la vida.<sup>20</sup>

Una propuesta interesante consiste en fomentar el traslado de un porcentaje del tiempo que los estudiantes dedican a otras actividades hacia la universidad. La propuesta se articula con la “cultura de taller”, en la que los estudiantes trabajan dentro del campus universitario; esto demanda unas condiciones de espacio físico específicas pero, a su vez, fomenta formas muy positivas de interacción con la comunidad de aprendizaje que caracteriza la disciplina. Otro espacio que vale la pena potencializar es el que permite al estudiante la interacción con otros actores, fuera de la universidad, que apoyen su formación; por ejemplo, profesionales destacados de la disciplina, quienes son una motivación para aprender. Lo anterior cambia la relación entre hogar-comunidad de aprendizaje, lo cual marca una diferencia determinante para el adulto que se está formando a nivel profesional.

#### **3.2.4. Ambientes centrados en la evaluación**

La evaluación sólo es posible cuando se conocen los objetivos pedagógicos y las competencias que se quieren desarrollar en el estudiante. En un ambiente de aprendizaje es necesario contar al menos con dos tipos de evaluación: la formativa, que ocurre durante la clase y se deriva de las preguntas que hace el profesor al estudiante a manera de retroalimentación con el objetivo de identificar si los conceptos se han comprendido; la segunda es la sumatoria, que evalúa por medio de instrumentos formales el cumplimiento de los objetivos pedagógicos o competencias.

En el taller convencional de arquitectura se cree que ocurre la evaluación formativa, porque el profesor realiza una serie de preguntas sobre la propuesta del estudiante. Esta visión es incompleta, pues las preguntas no se enfocan en conceptos, principios o teorías generales, por lo tanto, se le transmite al estudiante que lo que está solucionando en su proyecto es algo particular que no se puede extrapolar a otros contextos.

<sup>20</sup> John Dewey, *Democracy and education* (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1916).

Si lo que se quiere construir son las bases para el pensamiento experto adaptable —al mismo tiempo que una capacidad de meta-cognición en los estudiantes y, adicionalmente, la existencia de un aprendizaje con comprensión— la evaluación formativa es determinante, debido a que es una de las pocas formas de hacer visible el pensamiento de los estudiantes. Para lograr esto es indispensable su participación activa, que involucre la capacidad propia de monitorear y evaluar el progreso personal en términos del rendimiento y de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) adquiridas.

En este sentido, la sesión de taller de arquitectura es una oportunidad inigualable, pues se trata de un espacio que permite la participación activa de los estudiantes dentro de una comunidad de aprendizaje. Sin embargo, la relación de maestro-aprendiz que se ha establecido dentro de las dinámicas del taller, así como la instauración de normas no verbales (no criticar los proyectos de sus compañeros, asumir el tiempo del taller como el tiempo que el profesor dedica a la corrección del proyecto propio, entre otros), van en contra de las capacidades implícitas del taller como espacio activo de generación de conocimiento propio de la disciplina, inscrito dentro de una comunidad de aprendizaje. Además, no existen herramientas formales o rúbricas<sup>21</sup> que sirvan de instrumento de comunicación entre el profesor, el estudiante y las competencias, en términos de una integración de habilidades (técnicas), conocimiento (saberes) y actitudes (valores) que se están formando. Formas claras de evaluación, como las rúbricas, permiten evaluar a los estudiantes mediante reglas claras de ejecución que responden a los contenidos hacia los que está enfocado cualquier ejercicio. Una buena estrategia de evaluación es clave, dado que establece los parámetros para el profesor al tiempo que permite que el estudiante entienda sus puntos fuertes y sus errores.

Por su parte, las evaluaciones sumatorias deben hacer visible la comprensión integral de los problemas así como de los temas específicos desarrollados en la unidad temática, por lo cual es importante que en este tipo de evaluaciones exista retroalimentación del profesor y de los estudiantes.

21 Thom Markham, *Project-Based Learning: A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers* (Novato California: the Buck Institute for Education, 2003).



El diseño de formas claras de evaluación es un instrumento de organización para el profesor, ya que le permite establecer cuáles son los alcances de los ejercicios propuestos, al tiempo que sirve de guía para los estudiantes al dejarles saber desde el principio las competencias que se evalúan; esto último, hace que el estudiante se motive en mejorar su rendimiento y su proceso de aprendizaje, dejando de lado la preocupación por descubrir lo que le gusta al profesor y lograr así una buena calificación. El ideal es que las evaluaciones promuevan la posibilidad de relacionar los resultados con “otros” conocimientos existentes, con el fin de eliminar la ruptura entre los ejercicios de un mismo curso y fortalecer una comprensión integral. El taller de arquitectura es un espacio que puede centrarse en la evaluación constante: del profesor, del propio estudiante y de sus compañeros.

La evaluación es más valiosa cuando no ocurre sólo al final de una actividad y el estudiante tiene la oportunidad de revisar su propuesta en distintas ocasiones. El diseño de un sistema que incorpora varios momentos de evaluación formativa en el desarrollo de una actividad educativa incrementa el aprendizaje y le da valor a las oportunidades de revisar el trabajo;<sup>22</sup> así mismo, la oportunidad de trabajar de forma colectiva y colaborativa aumenta radicalmente la calidad de la retroalimentación.<sup>23</sup> El trabajo colaborativo debe ser promovido por el profesor en el diseño de los ejercicios y en el manejo de la sesión de clase, para lo cual las nuevas tecnologías resultan ser una oportunidad interesante de complementar espacios como el taller de arquitectura.

El diseño de instrumentos de evaluación adecuados puede ayudar a los profesores a repensar la manera como imparten sus cursos y sus prácticas docentes. Se llega así a la mayor crítica al taller de proyectos convencional: la repetición irreflexiva del modelo durante años que, en buena medida, se deriva de la falta de instrumentos de evaluación diferentes a la ejecución de proyectos por parte de los estudiantes. También las evaluaciones sumatorias, como es el caso de las entregas de proyectos, se deben centrar en evaluar

22 Paul Black y Dylan William, “Assessment and Classroom Learning.” *Assessment and Education. Special Issue of Assessment in Education: Principles, Policy and Practice* 5, (1998): 7-75.

23 Brigid J. Barron, *Collaborative Problem Solving: Is Team Performance Greater than what is Expected from the Most Competent Member?* (Vanderbilt University, 1991).

principios generales más que en ejecuciones de técnicas muy específicas; esto enfrenta al profesor con el diseño de evaluaciones auténticas y significativas para el estudiante, dado que se espera la implementación de métodos de evaluación relacionados con las técnicas, saberes y valores que se han desarrollado cotidianamente en el curso.

Dentro de los parámetros que dan forma a una evaluación, se cuenta con el establecimiento de metas claras para cada ejercicio, lo cual implica la definición del alcance esperado. También se desea que exista una ponderación de los componentes de la evaluación, ya que no todos los ejercicios apuntan a desarrollar las mismas competencias, por lo cual se debe determinar para cada evaluación el “peso específico” de cada uno de los componentes según el ejercicio. Una evaluación significativa implica que el estudiante esté en capacidad de articular lo aprendido con el quehacer cotidiano de su disciplina y, en el caso idóneo, con el bagaje propio adquirido fuera de los límites disciplinares. Es importante asegurar la autenticidad de la evaluación, la cual sólo se logra si existe una correspondencia entre lo que se espera que aprenda el estudiante, el ejercicio al que se ve enfrentado y la evaluación del mismo.

Una referencia importante para el diseño de los instrumentos de evaluación es la integración de los problemas de la cognición (los saberes) y el contexto donde se aplican en la evaluación del rendimiento, entendido éste último como los contenidos pedagógicos que se busca impartir y el proceso necesario que demanda el desarrollo del ejercicio.<sup>24</sup> La articulación de estos factores integra el acceso al conocimiento disciplinar específico para solucionar la situación problemática planteada y los procedimientos (técnicas) necesarios para abordar un problema en un contexto específico.

En el eje vertical del diagrama se ubican los contenidos: desde los que son “complejos” y requieren un entendimiento profundo de la disciplina, hasta los que son “básicos” y no demandan un conocimiento previo ni experiencias relacionadas pues dependen únicamente de la información que se provee. La situación por resolver se organiza en el eje horizontal y puede tratarse de una

24 Gail P. Baxter y Robert Glaser. *A Cognitive Framework for Performance Assessment* (Los Angeles: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing, 1997).

situación claramente definida o de una situación totalmente abierta. En las situaciones abiertas la dirección específica es mínima, dado que se espera que el estudiante esté en capacidad de generar y desarrollar los procesos apropiados para solucionar los posibles problemas. En el otro extremo, las situaciones definidas se pueden manejar de dos maneras: plantear las instrucciones claras como parte del ejercicio o plantear instrucciones generales que definan las habilidades necesarias para resolver el problema. El gráfico sirve para caracterizar al menos cuatro tipos de instrumentos de evaluación relacionados con el conocimiento y las técnicas que se quieren evaluar en el estudiante; al mismo tiempo, muestra dónde se encuentran ubicadas las tres técnicas didácticas que se proponen articular al taller tradicional de arquitectura.

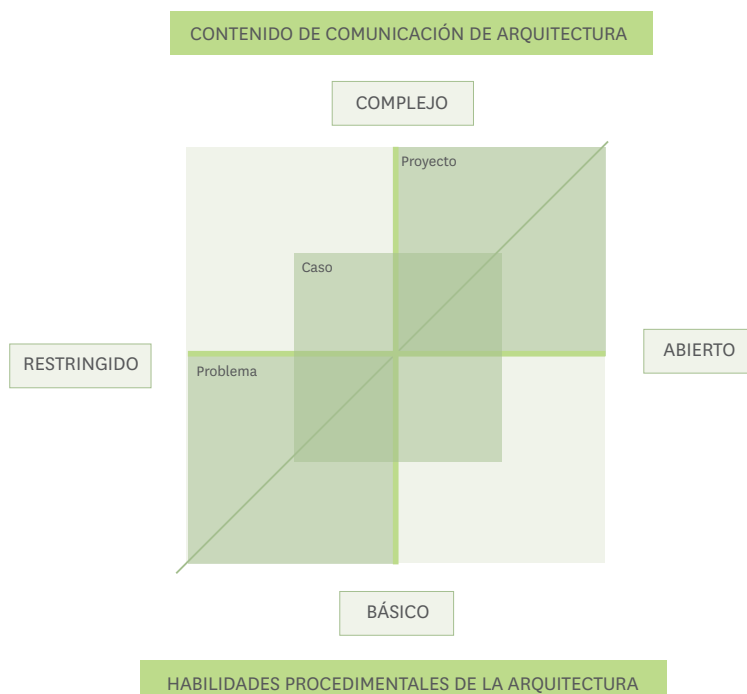


Tabla 3. La tabla muestra la relación que existe entre los contenidos de conocimiento y las habilidades procedimentales de la disciplina arquitectónica. La línea diagonal responde a la ubicación de las técnicas didácticas propuestas en relación a las variables que se manejan (contenido del conocimiento y habilidad procedimental). Esta información permite asociar cada una de las técnicas con una intencionalidad pedagógica específica, al tiempo que da luces sobre el tipo de evaluación pertinente en cada uno de los casos.

### 3.3. El contexto de la enseñanza-aprendizaje en arquitectura

Al tratar de definir las condiciones que son requisito indispensable para que ocurra el proceso de enseñanza y aprendizaje en arquitectura, surge inmediatamente la referencia a John Dewey en lo que se refiere a la experiencia como plataforma determinante. Es importante aclarar, de la misma forma que lo hace Dewey, que no toda experiencia es significativa; por lo tanto, el contexto para enseñar y aprender arquitectura debe estar centrado en la generación de “situaciones de experiencia auténticas”.<sup>25</sup> Esto quiere decir, experiencias relacionadas con la arquitectura, similares a las que el estudiante encontrará fuera de la universidad cuando sea arquitecto, lo cual será definitivo para su formación.

Las experiencias significativas para el desarrollo de los conocimientos disciplinares pueden ser clasificadas en dos grupos:

- Experiencias significativas inscritas dentro de los ambientes de aprendizaje académico, que serán desarrolladas a profundidad en los apartados posteriores.
- Experiencias significativas inscritas dentro de ambientes de aprendizaje que no hacen parte de la dimensión formal de la educación, pero que son los espacios donde la comunidad de aprendizaje es más evidente al permitir la generación de experiencias educativas. En estos espacios se encuentra el mayor potencial de aprendizaje, por lo que se requiere la definición de un contexto en el estudiante esté en contacto constante con el objeto de estudio: la arquitectura.

Cuando se habla de experiencias significativas fuera de los espacios tradicionales, se supone que existen espacios de trabajo a los cuales puede acceder el estudiante por fuera del horario de clases. En dichos espacios, la comunidad de aprendizaje cobra un gran valor e importancia, pues hace que el estudiante se encuentre con sus pares, comparta, discuta y colabore en

<sup>25</sup> Dewey, *Democracy and Education*, 161.

torno a temas comunes relacionados a la disciplina de la arquitectura. Sin embargo, el contacto con la disciplina, en este caso, no se restringe a la comunidad de aprendizaje, dado que espacios como la biblioteca, los centros de documentación y hasta los lugares donde se desarrollan las actividades académicas son espacios de contacto a partir de los cuales se pueden generar experiencias auténticas.

La experiencia que integra el objeto de estudio ocurre en diferentes espacios: el salón de clase, el espacio de trabajo colectivo, los laboratorios, la biblioteca, los espacios de socialización, el edificio y la ciudad. Si se busca cargar de significado la experiencia que se da en estos espacios, las técnicas docentes deben entenderlos como un componente determinante en los diferentes ejercicios, incorporándolos de manera activa en sus procesos. Para cumplir este objetivo y dado que el modelo se centra en su totalidad en el estudiante, el contexto principal de aprendizaje debe ser el espacio de trabajo colectivo, en el que se espera que ocurran muchas de las experiencias autónomas que forman intelectualmente al estudiante en las funciones mentales superiores<sup>26</sup> en las que el profesor no puede influir de modo directo.

Alrededor de este espacio central ocurren otras experiencias significativas o contactos con el objeto de estudio: laboratorios, espacios de socialización, espacios de exhibición, biblioteca y salón de clase. La ciudad, como espacio lleno de experiencias significativas, debe hacer parte de la agenda que desarrolla cada uno de los profesores en sus ejercicios, con lo cual se puede lograr que la experiencia, además de ser significativa y auténtica, sea integral. Ese enfoque define el contexto físico y social dentro del que se puede desarrollar el modelo; desde el punto de vista cultural, para ser coherentes con el planteamiento general de Dewey, se debe promover la experimentación y trabajo constante como dos rasgos centrales de la disciplina, es decir, los estudiantes deben ver a sus pares trabajando en todo momento. Una vez más, la comparación con una escuela de medicina es válida: el espacio lleno de experiencias

26 Joan Rué Domingo, "Aprender a aprender," en *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior* Vol. 1, Ed. César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez (Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009): 132-133.

auténticas es el hospital, donde ocurren muchas de las interacciones entre estudiantes, profesores y objeto de estudio. Desafortunadamente, este espíritu de trabajo colectivo ha desaparecido por la búsqueda de eficiencia en los horarios por parte de los estudiantes y el uso extensivo de los salones de clase; es común encontrar que ellos intenten permanecer el menor tiempo posible en la universidad y prefieran estar en sus casas, lugar en el que es imposible que el modelo que se está proponiendo ocurra.

No se debe confundir esta propuesta con la intención de volcar la enseñanza de la arquitectura en un paradigma cientificista concentrado en experiencias de laboratorio y fuera del contexto de la disciplina. Lo que se busca es que la escuela, como ambiente de aprendizaje extendido que incluye la ciudad, genere las condiciones que ponen a prueba el pensamiento, entendido este último como el método de aprendizaje inteligente por excelencia.<sup>27</sup> Lo importante es enfrentar al estudiante con el contexto real, con variables y con el nivel de complejidad que la realidad demanda, y no enfrentar al estudiante con una representación intervenida que corresponde a una realidad sobre-simplificada, como es el caso del laboratorio.

El contexto institucional supone un interés profundo en la innovación didáctica de sus programas de pregrado y posgrado. En ese sentido, las experiencias de universidades como Harvard, Delft y el Instituto Tecnológico de Monterrey, son ejemplares en la generación de este contexto, dado que tienen recursos asignados, institutos y expertos que apoyan este tipo de innovaciones del currículo. El contexto ideal propuesto implica la generación de espacios físicos, la capacitación de profesores, el desarrollo de proyectos de investigación alrededor del tema y la construcción de una cultura propia, lo cual es imposible pensarlo sin el apoyo total de la institución universitaria. En resumen, demanda entender que la arquitectura se debe enseñar como una disciplina y no como una profesión.

<sup>27</sup> Dewey, *Democracy and Education*, 159.

### 3.4. El papel del estudiante de arquitectura

El modelo propuesto se centra en el estudiante, lo cual lo ubica en la categoría conocida con “aprendizaje centrado en el participante”.<sup>28</sup> Sin embargo, paradójicamente, la mayor atención y definición de roles y estrategias se centra en los profesores, en el espacio, en la comunidad y en el conocimiento dentro del proceso educativo, porque estos componentes serán los que facilitarán la formación intelectual del estudiante. Por lo anterior, la estrategia didáctica y las técnicas didácticas que materializan este modelo buscan comprometer de manera profunda al estudiante con su formación, por medio de la construcción de un contrato de enseñanza y aprendizaje claro; para esto, es necesario que el estudiante tenga conciencia sobre lo que se espera que aprenda. Este planteamiento al parecer obvio, a nivel de la enseñanza de la arquitectura no lo es. Tradicionalmente, el modelo basado en el diseño de proyectos arquitectónicos supone un alto grado de indefinición y el contrato de enseñanza-aprendizaje no es claro; por lo general, se confunde el medio (diseñar un proyecto arquitectónico) con el fin (que no es otro que aprender a ser arquitecto, o sea, aprender arquitectura).

De esta confusión entre el medio y el fin, surgen varios problemas con los que se enfrenta el estudiante durante un taller convencional. Al no partir de preguntas fundamentales formuladas desde la arquitectura, la dirección del proceso de desarrollo de la propuesta es muchas veces incierta; a esto se le suma que, dada la técnica didáctica del proyecto, existe un alto grado de independencia del estudiante. Es preocupante ver cómo su papel en el taller de arquitectura es cada vez más pasivo, pues vuelca su interés en saber si su propuesta está bien o está mal. Lo anterior hace pensar que no hay un compromiso de parte del estudiante con un aprendizaje colaborativo ni colectivo, ya que niega la existencia de ambientes de aprendizaje que promueven la democracia de la educación,<sup>29</sup> valor que cualquier técnica didáctica debería transmitir.

<sup>28</sup> Michael J. Roberts, “Participant centred learning,” *Developing a Teaching Case* (Boston: Harvard Business School, 2001).

<sup>29</sup> Dewey, *Democracy and Education*.

Al proponer que el objetivo que persigue este modelo no es otro que generar experiencias significativas en el estudiante —con las cuales aprenda a ser arquitecto—, es claro que las técnicas y actividades a las que debe ser expuesto son diversas, en la medida que son diversas las competencias, saberes, técnicas y valores que se quieren construir en él. El papel del estudiante no será otro que suscribir el contrato de enseñanza-aprendizaje con total compromiso, siendo consciente de que el factor central para su formación es él mismo. El primer año de formación dentro de la educación arquitectónica es fundamental para establecer este compromiso, pues es determinante que este contrato sea visible y que los cursos básicos se centren en construir la autonomía y la cultura de trabajo colaborativo. Estos últimos resultan necesarios para abordar un modelo en el que precisamente la interacción del estudiante con sus pares, sus profesores, la comunidad, el conocimiento y los espacios, construirá las competencias que lo caracterizarán como arquitecto.

Por todo lo anterior, como parte integral de este modelo, se propone que tanto profesores como estudiantes se comprometan por medio de un contrato de enseñanza y aprendizaje, que deje bien establecido que ambas partes persiguen un objetivo común, y se rompa así el paradigma de “servidor-servido” o “profesor-cliente”, que se ha empezado a imponer en algunas universidades sobretodo de carácter privado. En este modelo, tanto profesor como estudiantes tienen un objetivo común y su relación se basa en la diferencia que existe con respecto a la experiencia dentro de la disciplina.

Como se dijo arriba, el programa del curso se puede entender como un contrato, pero desafortunadamente los estudiantes pocas veces lo leen; por lo tanto, es importante construir un instrumento que garantice que el estudiante conozca el funcionamiento del curso, qué competencias se esperan desarrollar o, si se prefiere, cuáles son los alcances del curso. Es interesante pensar en este contrato como un documento que tiene “cláusulas” no negociables de carácter institucional y otras que se pueden revisar y acordar colectivamente con los estudiantes; con lo anterior se busca lograr un nivel mayor de responsabilidad con el desarrollo del curso, al tiempo que se genera entendimiento sobre la existencia de una interdependencia entre todos los integrantes. El contrato es, entonces, un instrumento que tiene una dimensión



pedagógica, porque el estudiante aprende a comprometerse con su aprendizaje (deber) y al tiempo puede exigir su cumplimiento (derecho), con lo cual el mismo contrato y su firma se constituyen en una experiencia significativa para el estudiante.<sup>30</sup>

Otro elemento importante con el que un modelo como el propuesto se debe enfrentar es la cultura que se han construido durante años en los programas de arquitectura y que muchas veces ha tomado un carácter mítico:

- Los estudiantes no duermen.
- El tiempo nunca es suficiente para los trabajos solicitados por los profesores.
- El taller es un espacio informal.
- El taller de proyectos es el curso más importante.
- No es grave suspender una materia diferente al taller.
- La “corrección” individual es lo más importante pues se considera base de la formación del arquitecto.

Estos elementos son los de mayor resistencia para el estudiante y la única estrategia posible para enfrentarlos reside en los cursos fundamentales del primer año, momento en el que el estudiante construye las creencias más elementales sobre la disciplina. Para esto, vale la pena comparar de nuevo la situación con la de una facultad de medicina, ya que en el primer año se construyen cuatro creencias básicas para la formación del médico:

- La disciplina como un proceso constante de estudio.
- El respeto hacia el profesor basado en su experiencia y el respeto hacia el estudiante (desde el primer día se considera al estudiante un colega con menor experiencia).
- El respeto por el paciente.
- El orgullo de portar una bata blanca que lo distingue como profesional de la salud (en la mayor parte de escuelas existe una ceremonia de entrega de batas blancas en primer año).

30 Antoni Font i Ribas, “Aprendiendo derecho por problemas. La experiencia de la Universidad de Barcelona,” en *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior* Vol. 1, Ed. César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez (Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009): 27-56.

Esta construcción de creencias positivas no existe en la arquitectura y es ahí donde el contrato de enseñanza y aprendizaje cobra valor, y el talante de los profesores del primer año se vuelve determinante.

Por último, se debe aclarar que el papel del estudiante en este modelo didáctico es fundamental, siempre y cuando existan los elementos y estrategias adecuadas para transmitirle esa importancia desde el primer año del programa. El principal objetivo pedagógico de esa etapa de la formación debe ser la construcción de la autonomía y responsabilidad del estudiante, de forma análoga a lo explicado en las escuelas de medicina. Con esto no se quiere decir que deba existir una ceremonia de iniciación, pero sí se debe buscar que los profesores de este nivel sean los adecuados e, igualmente, las técnicas didácticas utilizadas vayan acordes a la autonomía, la integralidad y el aprendizaje colaborativo.

### 3.5. El papel del profesor de arquitectura. Lecciones de heurística para profesores de arquitectura

“We need heuristic reasoning when we construct a strict proof as we need scaffolding when we erect a building.”

George Pólya<sup>31</sup>

El profesor George Pólya<sup>32</sup> propone una aproximación didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a partir de un enfoque heurístico.<sup>33</sup> Esto significa que la aproximación a la solución de un problema no cuenta con un camino definido sino que, por el contrario, requiere de un proceso

<sup>31</sup> George Pólya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (New Jersey: Princeton University Press, 1945): 113.

<sup>32</sup> Matemático y profesor húngaro que dedicó gran parte de su vida académica a la caracterización de los métodos para la resolución de problemas.

<sup>33</sup> Pólya, *How to Solve It*.

de indagación y descubrimiento, métodos no rigurosos de aproximación al conocimiento.

Al mismo tiempo, es bien sabido que existe una fuerte crítica a la forma tradicional de la enseñanza de la disciplina arquitectónica, dado que ha mantenido una relación de maestro-aprendiz como contrato de enseñanza y aprendizaje, relación que no corresponde con la verdadera complejidad de la disciplina. A esta altura, vale la pena volver sobre las palabras del profesor Oriol Bohigas, quien hace apenas un par de años en un congreso sobre la educación del arquitecto, organizado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Catalunya<sup>34</sup>, anunciaba que la educación contemporánea demanda que el profesor de proyectos asuma su papel real como profesor y que genere una teoría crítica en torno a los temas que enseña, lo cual implica necesariamente el abandono del rol de “ayudante de prácticas”.<sup>35</sup> Teorizar sobre lo que el profesor enseña no es otra cosa que hacer lo aparentemente imposible de transmitir, transmisible.

Aparecen al tiempo en la mesa las palabras del profesor Helio Piñón,<sup>36</sup> quien en el epílogo del curso de proyectos de su autoría habla sobre la experiencia de Rafael Moneo, el cual como profesor de la ETSAB (1970 – 1980) abandonó el papel pasivo de profesor tradicional de proyectos y sentó un precedente sobre lo que la enseñanza de la arquitectura pudiera llegar a ser. No obstante, como el mismo Piñón acepta, ésta fue la gran excepción que confirmó la regla general: que el taller se apoyaba sobre el talante y particularidad del profesor Moneo.

La revisión del texto de Pólya no pretende dar respuestas sobre la forma en la que se debe cambiar estructuralmente el taller de proyectos. Sin embargo, el enfoque heurístico sí da pistas sobre cómo se puede organizar el proceso para resolver un proyecto; además, también permite adoptar una serie de

34 Oriol Bohigas, “Conferencia Inaugural: La Formación del Arquitecto,” *Quaderns d'arquitectura i urbanisme* (2005), 150.

35 Bohigas, “La Formación del Arquitecto”, 150.

36 Epílogo del Curso de Proyectos, publicado por la UPC. Hace parte de un escrito en el que Piñón hace algunas reflexiones en el caso que fuera elegido director de la ETSAB.

herramientas con las que un profesor puede ayudar al estudiante a llegar de forma relativamente exitosa y consciente a una solución del problema.

### 3.5.1. ¿Qué propone Pólya?

La propuesta de Pólya está dirigida a los profesores que quieren desarrollar la capacidad de sus estudiantes para resolver problemas, pero también está dirigida a estudiantes que quieren saber cómo desarrollar sus propias habilidades para resolverlos. Esto coincide con el objetivo que tiene un taller de proyectos y con las teorías contemporáneas del aprendizaje activo, en los que el estudiante tiene un papel central en su formación.

La primera propuesta consiste en ofrecer al estudiante problemas proporcionales a sus conocimientos. El principio básico es que un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero qué tan “grande” es el problema depende de cada persona que hay en el mundo; un gran problema para un estudiante de arquitectura de primer semestre seguramente no es igual al de un físico nuclear que lleva investigando treinta años. Esta proposición, que suena obvia, se olvida muchas veces en los talleres de proyectos al escudarse en la “integralidad” de la arquitectura, pues se supone que un estudiante siempre se ve enfrentado a resolver problemas que tienen demasiadas variables. La regulación de la complejidad en los problemas formativos se maneja muy bien en las escuelas de medicina; en ellas, la responsabilidad se va construyendo con el tiempo y con el conocimiento: nunca se pretende que un estudiante de primer año haga una operación de apéndice. Entonces, ¿por qué se quiere que un joven que estudia arquitectura diseñe una casa completa en primer año?

Un problema o proyecto puede ser modesto, pero, si está en capacidad de retar la curiosidad, obliga a poner en práctica la capacidad de inventiva; así mismo, si el estudiante logra resolver el problema planteado por sus propios medios, experimentará la satisfacción de aprender y el profesor la de enseñar. Dado que la arquitectura supone la integralidad de las decisiones, es importante evitar que la modestia de un ejercicio se confunda con la pérdida de la complejidad. Dicho en otras palabras, es posible que algunas de las variables del proyecto se “apaguen” temporalmente, pero en ningún momento se pueden eliminar las que le dan capacidad totalizadora al ejercicio.

Si un profesor introduce al estudiante en operaciones rutinarias sin sentido, “matará” su interés y frenará su desarrollo intelectual, y su oportunidad de ser un gran profesional será menor. Por el contrario, si el profesor logra retar la curiosidad de sus estudiantes —al proponerles problemas proporcionales a sus conocimientos y ayudándoles a resolverlos con preguntas estimulantes que les muestren que pueden tener la capacidad de pensar solos—, el profesor logrará que el estudiante pruebe el placer de poder hacer bien las cosas y la satisfacción que esto supone. Finalmente, el hecho de poder resolver un proyecto o un problema va a tomar significado para él.

Que un estudiante asista a sus clases teóricas, nutra su conocimiento con literatura pertinente y trate de entender otros edificios ya construidos, es la base firme para poder resolver problemas. Entonces, la función del profesor de arquitectura es lograr que el estudiante pueda observar y entender las soluciones propuestas por otros a problemas similares. Lo ideal es que, al final, el estudiante entienda la forma como otros han encontrado una solución pero que a su vez tenga la capacidad de plantear una intervención propia con base en las condiciones específicas de su proyecto.

Lo anterior deja claro que es imposible pensar en una formación en la que no se promueva la revisión de lo que ya se ha hecho en la disciplina, con lo cual se reafirma que la educación del arquitecto tiene dos caras. La primera es la del conocimiento técnico y riguroso, basado en un método deductivo en el que el profesor debe explicar aquello que llevaría mucho tiempo lograr que el estudiante deduzca. Este método se fundamenta en el conocimiento basado en la experiencia del profesor; un ejemplo sencillo puede ser la relación geométrica de los peldaños de una escalera, que se resume con una fórmula y la base teórica que la soporta. Por otro lado, está la cara del conocimiento experimental basado en un método inductivo, en el que el estudiante, a partir de su conocimiento previo y con la guía de las preguntas del profesor, construye nuevos contenidos de carácter heurístico; es decir, que encuentra un camino propio para resolver los problemas, lo cual coincide con lo que se espera de un taller de proyectos de arquitectura. Este método fundamenta la creación de conocimiento en la experiencia que genere el estudiante al enfrentarse a los ejercicios que le son propuestos.

Queda claro que un taller debe combinar experiencia y conocimiento en un todo integral para funcionar de manera adecuada. Por lo tanto, se hace necesario que el profesor elabore una teoría que deba ser transmitida a los estudiantes y que, al mismo tiempo y por medio del ejercicio de resolver problemas (proyectos arquitectónicos), construya la capacidad de usar ese conocimiento y avanzar en la posibilidad de descubrir otros saberes, los cuales hacen de la experiencia educativa algo positivo para el estudiante y el profesor.

Una de las tareas más importantes de un profesor de proyectos es ayudar a los estudiantes, lo cual demanda tiempo, práctica y devoción. Lo ideal es que el estudiante adquiera su conocimiento desde su propio trabajo independiente, aunque, si se deja solo, sin ayuda del profesor, no logrará ningún avance. Por el contrario, si el profesor ayuda excesivamente al estudiante, éste no aprenderá nada y sólo imitará al profesor. Pólya habla de “compartir” el trabajo: el profesor de proyectos debe ayudar de forma discreta evitando ante todo el protagonismo, lo cual en arquitectura es complejo y, desde luego, está relacionado directamente al talante del profesor.

El profesor debe ponerse en el lugar del estudiante para entender su situación, al tiempo que debe asumir que existen distintas formas de aprender en los estudiantes del taller. La ayuda, a su vez, se debe traducir en forma de preguntas y no de respuestas; tratar de ayudarlo efectivamente supone hacer las mismas preguntas las veces que sea necesario: ¿qué es lo que quiere el estudiante lograr con su propuesta? Muchas veces vale la pena preguntar lo mismo con palabras diferentes, pues lo que se busca es desencadenar el proceso creativo en la cabeza del estudiante: las operaciones mentales que obligan a que empiece a pensar en el proyecto durante varias horas al día.

Hay dos objetivos que el profesor debe tener en mente cuando le hace preguntas al estudiante: primero, hacer las preguntas pertinentes para ayudar a resolver un proyecto que tiene en frente y, segundo, desarrollar en él la habilidad para resolver proyectos en el futuro, para lo cual debe evitar al máximo que el estudiante trate de imitar a su profesor. Lo interesante es que estos dos objetivos están conectados, porque si el estudiante logra resolver con poca ayuda el proyecto actual, está avanzando en resolver los proyectos por sí mismo. Resolver problemas es una capacidad que se basa en la práctica, el

conocimiento y la imitación; esta última tiene dos fuentes, el profesor y otros proyectos publicados. Así pues, intentar resolver problemas supone que se debe observar e imitar la manera como otros lo han hecho y, a partir de la práctica de resolverlos, se lograr aprender a hacerlos por sí mismo.

Desafortunadamente, los profesores de proyectos no dan una clase en la que realizan un proyecto, como lo haría un profesor de matemáticas con un problema; sin embargo, el método sí puede ser replicable. En el tablero se debe operar igual a como se busca que operen los estudiantes, dramatizando las ideas, haciéndose a sí mismo las preguntas que normalmente les hace a los estudiantes para guiarlos; esto permite que el estudiante descubra la verdadera utilidad de estas preguntas para el proceso de proyectar.

### 3.5.2. Método propuesto

A partir de la revisión de los texto de Pólya, se intuye que la forma como el matemático descubre sus resultados puede ser similar a la manera como un arquitecto, o un estudiante, llega a una propuesta de solución a un problema: observar una colección de especímenes existentes—<sup>37</sup>que en el caso de los arquitectos son las pre-existencias— y luego establecer y tantear sus conexiones y relaciones. Una vez que se piensa que se ha planteado una relación, ésta debe asumirse como verdadera, al menos temporalmente; esto permite hacer una proposición hasta que otro descubrimiento ponga a prueba lo establecido. Este proceso implica un ejercicio constante de planteamiento y re-planteamiento de las relaciones básicas que plantea el problema. Lo anterior describe de forma clara el método reiterativo de proyectar en arquitectura: por ejemplo, una distribución en planta refleja una serie de relaciones entre componentes (baño, alcoba, cocinas, etc.), al someter la distribución planteada a una prueba es posible considerar que es adecuada o sugerir una nueva distribución en la siguiente iteración e invalidar la primera propuesta.

37 Existen dos grandes categorías que deben tenerse en cuenta: las pre-existencias físicas (como la topografía, la orientación con relación al sol y al viento, la relación con las construcciones existentes, los accesos) y las preexistencias "culturales".

El otro elemento que se debe tener en cuenta, y que también surge de las matemáticas y no muchas veces se aplica en la enseñanza de la arquitectura, es aprender a seguir los pasos de los maestros. Las matemáticas se basan en la documentación rigurosa de las soluciones y sus demostraciones, con lo cual es posible que un estudiante pueda seguir de manera sistemática los pasos para entender una solución específica a un problema. Infortunadamente, esto no es tan evidente en la arquitectura: aunque es posible que un estudiante trate de descifrar los pasos que llevaron a un arquitecto más experimentado a proyectar un edificio, sería mucho más favorable si este proceso estuviera documentado para poder ser consultado. Esto haría que el estudiante estuviera en capacidad de repetir uno a uno los pasos seguidos por los arquitectos con más experiencia.

El anterior es uno de los aportes que el profesor de proyectos puede hacer en el taller de arquitectura: construir información didáctica en la que se explica cómo han resuelto problemas similares otros arquitectos. Desde luego, esto supone una inversión de tiempo que no muchos profesores pueden hacer, pero es una relación que se puede establecer entre los trabajos de investigación desarrollados a nivel de maestría y los talleres de proyectos de pregrado.

Pólya propone tres pasos reiterativos para abordar la solución de un problema. Es importante tener claro que en ningún momento se plantea que sólo en tres pasos se puede resolver un proyecto o un problema. Por el contrario, se supone que estos pasos se repiten muchas veces durante el proceso de solución; las veces que sea necesario, hasta conseguir una solución que satisfaga la proposición inicial del problema.

### **3.5.2.1. Paso 1. Entender el problema**

Parece obvio iniciar con este paso, pero si se revisan las prácticas normales en los talleres de proyectos de arquitectura, muchas veces se prefiere “lanzar al agua” al estudiante para que empiece a solucionar el problema propuesto sin entenderlo antes. Entender el problema demanda que el profesor esté en capacidad de explicar verbalmente y ojalá por escrito el problema que se quiere resolver, al tiempo que le pida el estudiante que desarrolle el mismo ejercicio.



Luego, es útil traducirlo en un lenguaje gráfico, con lo cual seguramente se empezará a avanzar en la solución del problema. El ejemplo que pone Pólya para ilustrar esta situación es la traducción de una frase del inglés al español: es necesario entender lo que dice la frase en inglés y al mismo tiempo conocer las expresiones adecuadas en español que puedan representar lo que dice la frase. Lo mismo ocurriría con el problema arquitectónico: primero se debería entender la situación y luego buscar en el lenguaje gráfico arquitectónico las formas que puedan expresar el problema.

Es importante asegurar que el estudiante busque responder una pregunta que entienda y que trabaje para un fin que lo motive. Para esto, el profesor debe escoger un problema o proyecto que no sea demasiado difícil, considerando el conocimiento previo del estudiante (¿qué tanto conoce un profesor de proyectos lo que sus estudiantes ya saben?), pero que tampoco sea muy sencillo, ya que dará una imagen equivocada de lo que es proyectar. Así mismo, el profesor debe preparar la presentación del problema para capturar el interés del estudiante. Es difícil que un problema en sí mismo sea interesante, por lo que la explicación es importante.

Para esta etapa se propone una serie de preguntas que el profesor debería plantear a los estudiantes, con el propósito de apoyar la comprensión del problema propuesto, solicitando que se respondan tanto verbalmente como con modelos tridimensionales o gráficos. Algunas de las preguntas son generales para iniciar el proceso y otras son más específicas, ya que buscan hacer más sencilla la aproximación a la comprensión del problema y romper los prejuicios que tenga el estudiante frente al tema.

### **¿Qué es lo que se desconoce?**

En el caso de las matemáticas se habla de la “incógnita”, pero en arquitectura es mejor hablar de lo desconocido por el estudiante; se puede hablar de la propuesta formal<sup>38</sup> que satisface el problema. Es posible que en las etapas

<sup>38</sup> Cuando se habla de la propuesta “formal” no sólo se refiere a la forma física, sino a la respuesta que se da a todas las condiciones que definen el problema; por lo tanto, habrá una respuesta “formal” desde lo técnico, desde lo urbano, desde lo funcional, desde lo cultural, desde lo autobiográfico, etc.

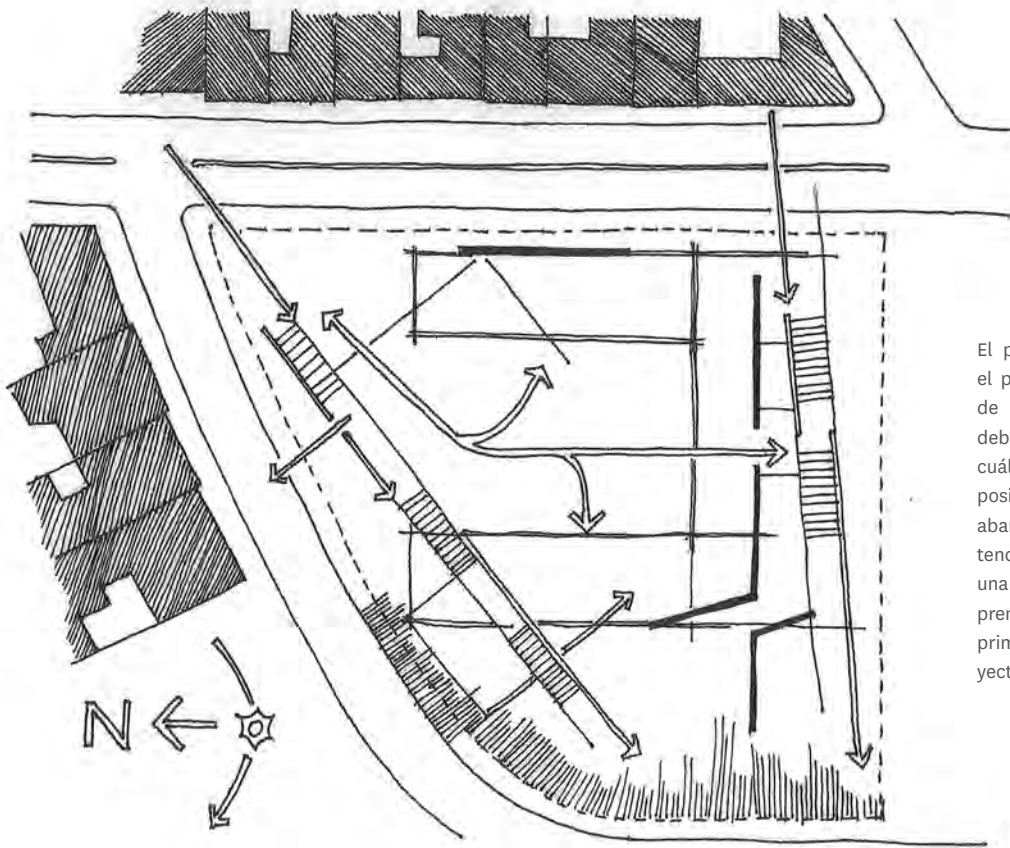
tempranas de diseño el estudiante intuitivamente proponga una solución general, por medio de la cual se puede iniciar este proceso.

### **¿Qué es lo que se conoce?**

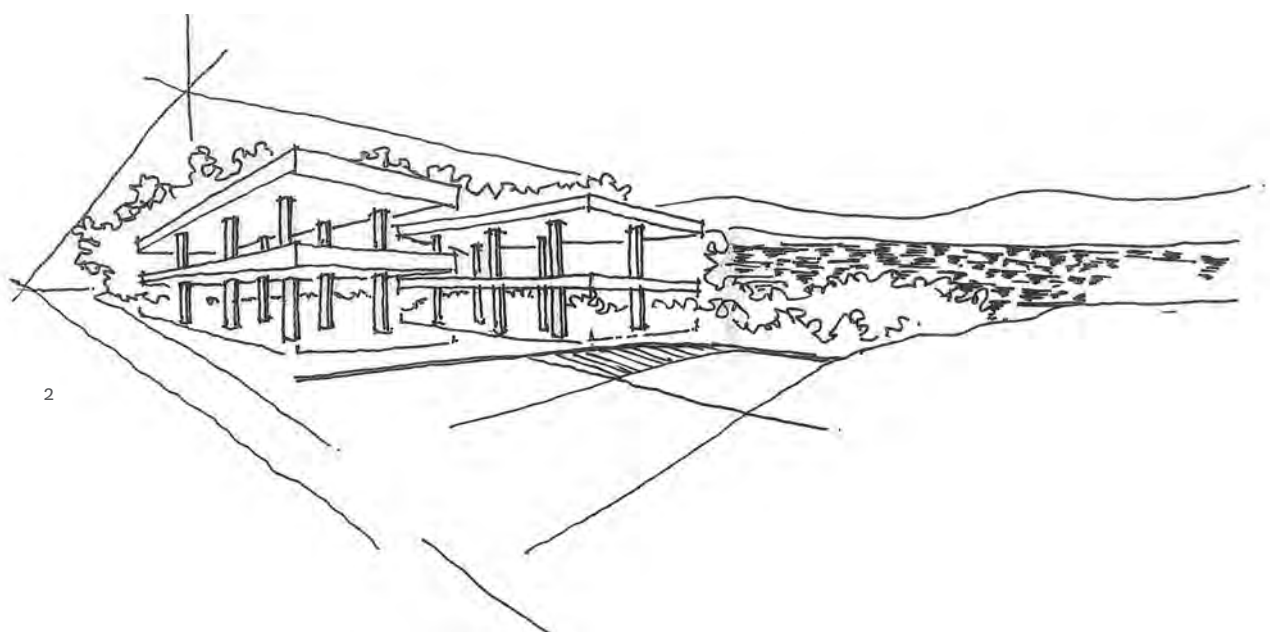
Del problema propuesto se deriva una serie de información, además, el profesor debe considerar el conocimiento previo con el que llega el estudiante al curso. En esta etapa, el estudiante puede hacer un inventario de lo que él considera está en capacidad de hacer con los datos recibidos y el problema propuesto, y una vez más debe encontrar la forma de graficar una posible solución global. Aquí cumple una función determinante el profesor, ya que al observar la propuesta del estudiante debe hacer evidente que la solución deja sin resolver muchos elementos, lo cual fomenta un ejercicio de replanteamiento de la propuesta para que ésta integre los nuevos elementos identificados. Un sistema que faculte al profesor a seguir cada uno de los pasos y propuestas del estudiante es útil, pues permite una visión general y admite como decisión consciente “devolverse” en el proceso. Esto hace que el estudiante entienda la acción de proyectar como un proceso complejo que no necesariamente es lineal, dado que responde a árboles de decisión en los que los nodos representan momentos en los cuales el estudiante/arquitecto debe tomar un camino y asumir las consecuencias de su acción en todas las decisiones posteriores.

### **¿Cuáles son las condiciones?**

Son los requisitos y restricciones que debe cumplir la solución. En matemáticas se manifiestan en ecuaciones, entendidas como la representación en lenguaje formal (matemático) de una situación problemática específica. En arquitectura se deben representar las condiciones específicas por medio de diagramas, dibujos y modelos. Tanto el profesor como el estudiante deberían estar en capacidad de expresar, mediante un lenguaje formal propio de la disciplina arquitectónica, las condiciones que plantea el problema; teniendo en cuenta que la complejidad y la profundidad varían entre unos y otros. Si, por ejemplo, el problema demanda un espacio en el que la luz natural sea contro-



El primer paso es entender realmente el problema en su totalidad. Con el fin de lograr este objetivo, el estudiante debe tener claro qué es lo que conoce, cuáles son las relaciones y cuáles son los posibles problemas que se plantean al abarcar la complejidad gracias a un entendimiento a fondo. El ejemplo muestra una primera aproximación a la comprensión las condiciones existentes y un primer acercamiento al espacio del proyecto, tanto en alzado como en planta.



lada, el estudiante puede hacer un dibujo que represente esta condición en sección, alzado y planta, con lo cual se garantiza que se tendrá presente este razonamiento a lo largo del proceso.

### **¿Es posible satisfacer las condiciones?**

Esta parte obliga al estudiante a analizar el camino de las soluciones frente a las pre-existencias. Siguiendo con el ejemplo del espacio con la luz natural controlada, el estudiante tiene que evaluar si su proyecto se puede orientar de modo correcto con respecto al sol o si, por el contrario, el emplazamiento no permite un ingreso adecuado de la luz; o si, tal vez, el proyecto tiene un área que no es posible localizar dentro del solar propuesto por el profesor. Una vez más, la pregunta debe generar dibujos, modelos o un escrito que valide positiva o negativamente las condiciones.

### **¿Las condiciones son suficientes para determinar lo que se desconoce?**

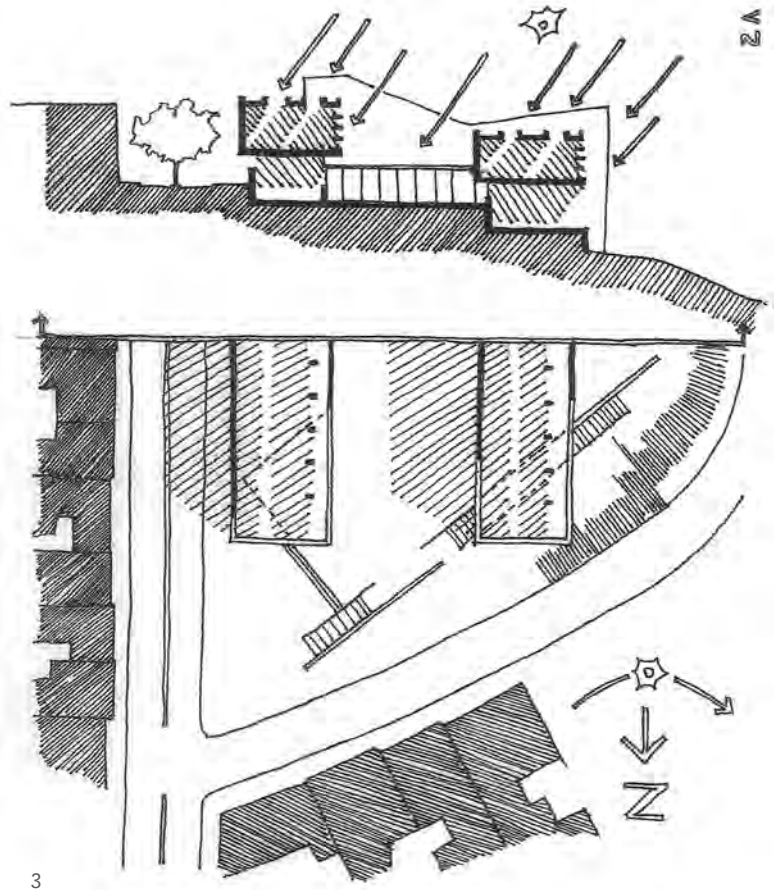
La comprensión del problema le debe permitir al estudiante analizar las condiciones e intuir si es posible llegar a una solución con la información que el problema provee. Si se establece que no es posible finalizar el proceso, se espera que el estudiante decida si es necesario incluir más condiciones, buscar más información y reevaluar el problema. Para el caso de la disciplina arquitectónica es importante tener en cuenta que a mayor cantidad de términos y condicionantes propuestos por la situación, más interesante será el resultado, dado que se trata de un ejercicio muy rico en contenidos. Un ejercicio con condiciones mínimas no permite la restricción de variables, lo cual dificulta la búsqueda de una solución apropiada, pues en principio las posibilidades son infinitas; esto obliga al estudiante a buscar una cantidad de condiciones no aparentes que él pueda integrar a su problema. Este es el momento en el que el estudiante hace la pregunta ¿tenemos más datos? Si el estudiante no puede intuir una posible solución con los datos dados por el

problema, se debe buscar la forma inmediata de mostrar posibles vías para construir esos datos y condiciones adicionales, los cuales le permitirán ver de forma prematura alguna solución; de lo contrario, el estudiante no querrá iniciar el camino.

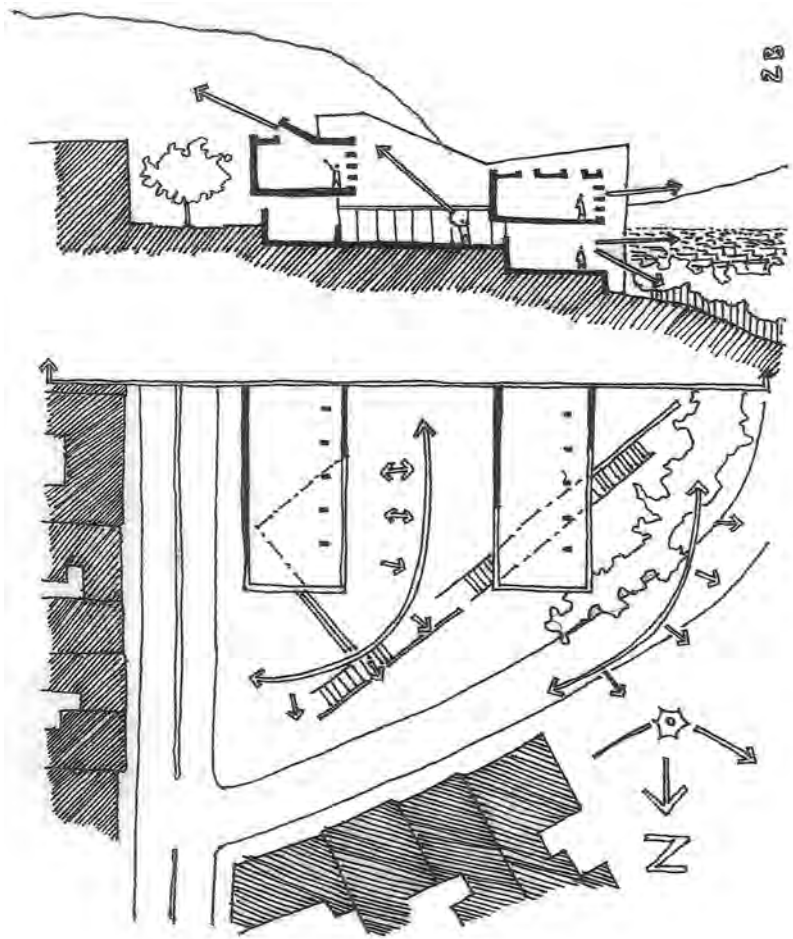
### **¿Las condiciones son redundantes?**

La anterior es una situación que permite volver el problema menos complejo y sólo se logra haciendo un análisis profundo de éste. Si se sigue usando el ejemplo, puede ocurrir que haya dos condiciones al parecer diferentes: que el espacio controle la luz natural y que la orientación de su fachada sea al norte para garantizar su accesibilidad. El estudiante, al analizar el caso teniendo en cuenta la latitud no tropical de su emplazamiento, debe descubrir que la orientación al norte reduce la exposición a la luz natural de esta fachada y, por tanto, se cumplen simultáneamente las dos condiciones. Por último, el estudiante estará en capacidad de graficar y explicar verbalmente cuál es la responsabilidad de la arquitectura y del proyecto, para cumplir con las condiciones y buscar descubrir lo que se desconoce, que no es otra cosa que la propuesta misma del estudiante.



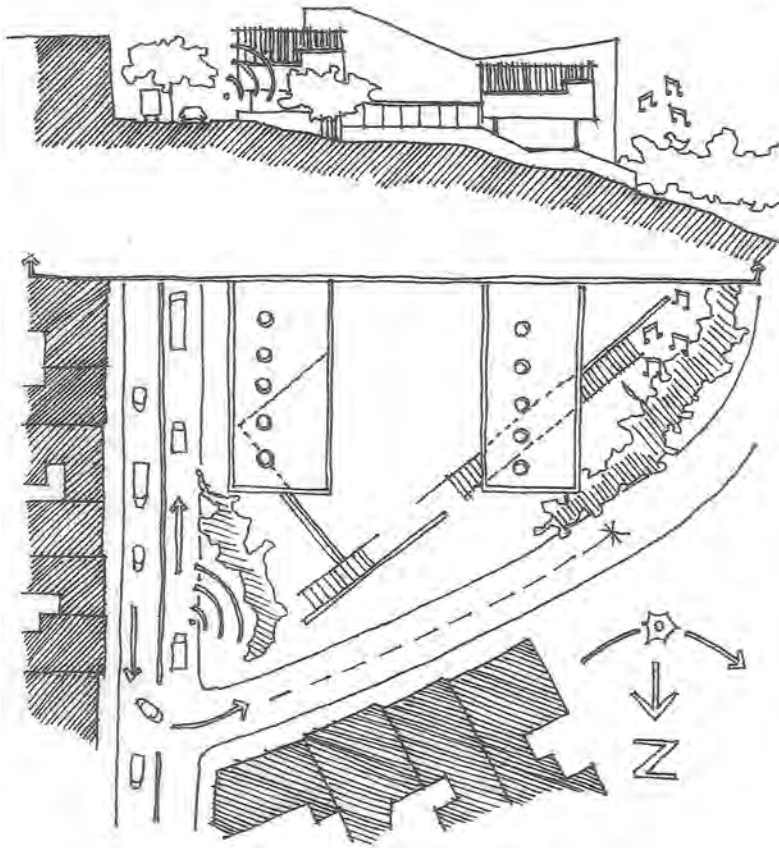


3

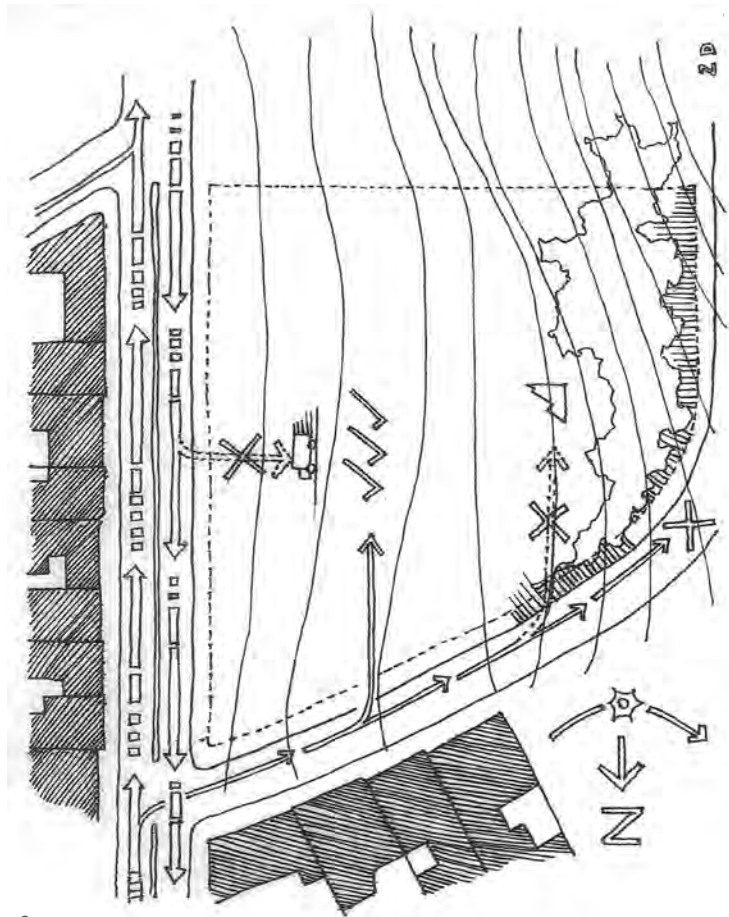


4

Es importante que el estudiante identifique todas las preexistencias que condicionan las decisiones sobre lo que se va a plantear en el proyecto. Una forma de asegurar que las condiciones han sido entendidas y fomentar el descubrimiento de relaciones entre variables, es pedirle al estudiante que explique de forma gráfica cada una de las relaciones. En los dibujos se muestran distintas preexistencias que el estudiante considera importantes dentro de la definición del proyecto, como mecanismo para entender el problema en su totalidad. El ejemplo muestra el análisis de temas relacionados con la topografía y acceso al proyecto, las condiciones de luz, ruido y visuales existentes. Es importante que los dibujos o diagramas integren las tres dimensiones, evitando el trabajo exclusivo en planta o en alzado.



5



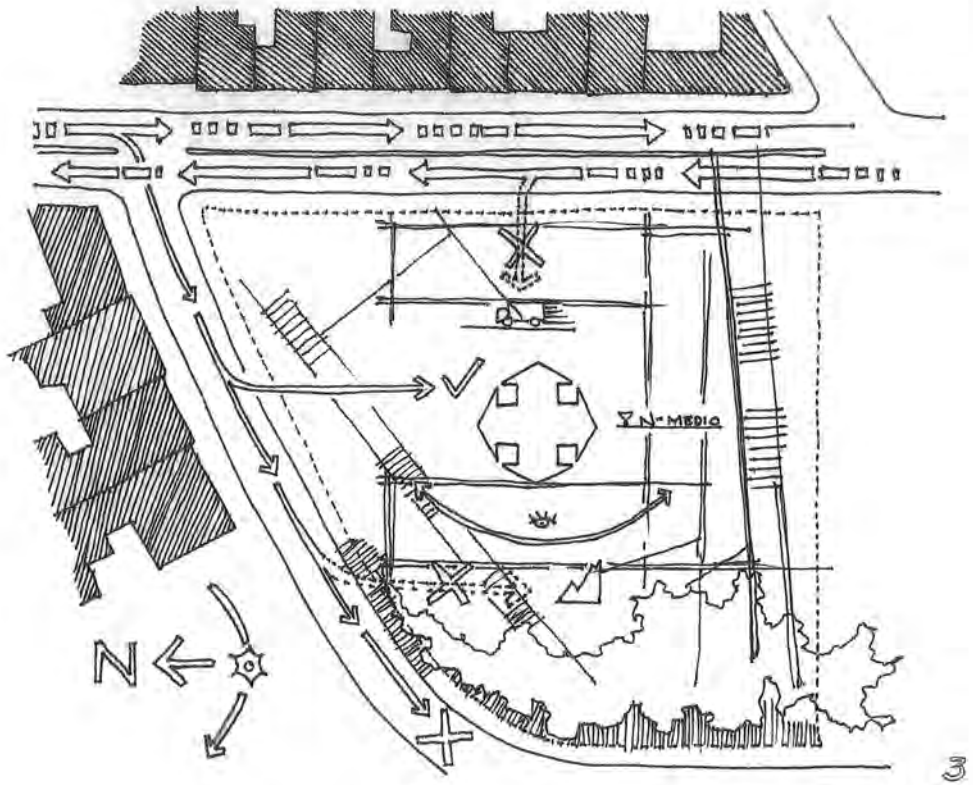
6

### ¿Es posible agrupar las condiciones?

Se puede considerar que éste es el paso que obliga al estudiante a integrar todos los gráficos y modelos realizados durante el proceso de comprensión del problema, y plasmarlos en una sola imagen que dé cuenta del problema estudiado. Se puede pensar que ésta es una solución a nivel de esquema, porque contiene la totalidad de condiciones del proyecto, pero no plantea un desarrollo o solución.

7

Como resultado del primer paso de la aproximación propuesta por Pólya, el estudiante debe graficar el problema de forma clara e integrar todas las variables encontradas, así como todos los posibles problemas. El dibujo que se muestra une todas las variables que el estudiante consideró importantes y permite tener una visión general de las condicionantes que se deben solucionar por medio del proyecto. Este gráfico puede ser entendido, en términos de Pólya, como la ecuación que el estudiante ha formulado y que ahora busca resolver.





### **3.5.2.2. Paso 2. Trazar un plan**

Este proceso tiene como objetivo llevar al estudiante a encontrar la conexión o camino entre los datos existentes y lo desconocido, que no es otra cosa que la solución del proyecto. Esta parte del proceso obliga a que el profesor le muestre al estudiante posibles problemas auxiliares que le pueden ayudar a construir una conexión, en caso tal de que a primera vista no sea evidente un camino para la solución del problema planteado. Pólya propone que la base para que aparezcan “buenas ideas”,<sup>39</sup> o para tener un descubrimiento durante el proceso de resolución del problema, es definir una serie de actividades que hagan posible “cazar las nuevas ideas”.<sup>40</sup>

Una de las observaciones más comunes en el taller de proyectos es la dificultad del estudiante para empezar a formalizar su propuesta de solución, el llamado “temor a la hoja en blanco”. La función del profesor es lograr que el estudiante se dé cuenta de que el papel no está en blanco, ya que la definición del problema ha dejado muchos esquemas y variables que servirán de base para la propuesta. Adicionalmente, es útil para el estudiante proponer un camino con el fin de resolver el problema, así la metodología se revise, cambie o reforme las veces que sea necesario a lo largo del proceso de definición del proyecto.

Puesto que la solución no surge a partir de un proceso de generación espontánea sino del trabajo constante, Pólya propone una serie de actividades mediante las cuales el profesor puede acercar al estudiante a encontrar una solución al problema planteado. Presentar estas actividades a los estudiantes es una forma de asegurar que cuenten con los materiales necesarios para hallar la solución, al tiempo que es un mecanismo de evaluación mediante el cual el profesor puede establecer si el estudiante en realidad ha entendido el problema (paso 1).

39 Pólya, *How to Solve It*, 9.

40 Polya, George. *How to Solve*, 9.

**¿Se ha visto antes el problema? o ¿se ha visto el problema de forma ligeramente diferente?**

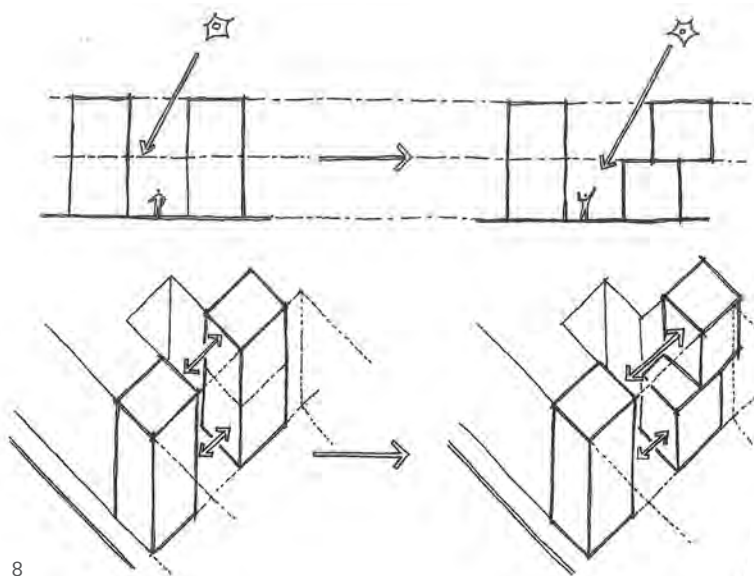
Una actividad clara que el profesor de proyectos debe sugerir a los estudiantes es la revisión de modelos o proyectos que resuelven situaciones problemáticas similares a las que propone el problema; así, el descubrimiento de posibles soluciones se basa en la valoración de procesos de diseño ya ejecutados (realizados). Entonces, el profesor de proyectos debe promover en el estudiante la curiosidad constante por la consulta de referencias y modelos, centrando la importancia en el proceso de diseño y las variables y condiciones que dan origen al planteamiento. Se espera del estudiante un entendimiento profundo del referente arquitectónico y no un ejercicio en el que se retome un componente formal de la obra estudiada. Esta postura, que reafirma la importancia de los referentes en el proceso de diseño, nace de entender que los procesos y las soluciones encontradas por otros arquitectos hacen parte del corpus del conocimiento de la disciplina arquitectónica.

Si en cambio se entiende la arquitectura como una profesión en la que no hay producción propia de conocimiento, el tema de los referentes se transformaría en un problema de plagio o copia de una aproximación formal como expresión artística, porque lo que se valora es la obra como creación individual. Así pues, la importancia del referente radica en el proceso, no en el resultado, dado que el primero es el que genera un conocimiento propio de la disciplina y permite que el estudiante aprenda al observar ejemplos que plantean soluciones a problemas posiblemente similares, los cuales a su vez articulan variables de forma determinada.

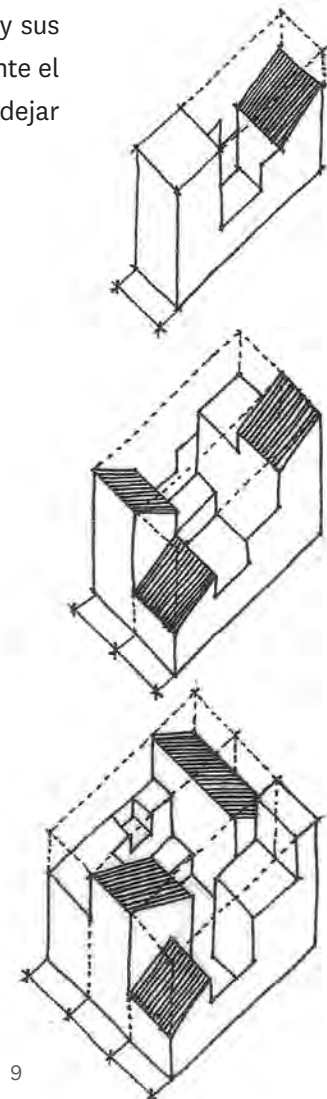
### ¿Se conoce un problema relacionado?

El estudiante tiene que identificar las relaciones del problema que se está resolviendo con otros proyectos existentes. Este tema es más fácil de entender con un ejemplo: si el proyecto que se está resolviendo demanda la utilización de una estructura esquelética, desde luego será útil para el estudiante revisar y entender un proyecto en el que este sistema estructural sea evidente y determinante, aun cuando la función del edificio sea totalmente diferente; analizar un edificio de oficinas con una excelente estructura esquelética servirá para resolver una vivienda unifamiliar que utilice este sistema. Este mismo razonamiento se aplica a problemas distributivos, técnicos, topográficos, formales, etc. Lo importante es que el análisis de estos problemas relacionados y sus vínculos con el problema central sean documentados y graficados durante el proceso, puesto que es importante desde el punto de vista académico dejar establecido el camino recorrido para llegar a la solución.

Pedirle al estudiante que busque problemas relacionados al proyecto que enfrenta es una forma de guiarlo a encontrar posibles soluciones. El ejemplo muestra cómo el estudiante hace un análisis de la cantidad de luz que ingresa a los patios según distintas configuraciones de los volúmenes alrededor.



8



9

### **¿Se han visto otros problemas que tengan condiciones similares?**

En el método de Pólya se propone identificar problemas matemáticos que tengan unas incógnitas similares, lo cual se basa en tipificación de soluciones en matemáticas; por ejemplo, los casos de factorización en los que el método consiste en entender la forma general de cada uno de los casos y luego buscar estos casos en otros problemas. En arquitectura, el profesor debe proponer una búsqueda sistemática de proyectos que respondan a unas pre-existencias similares a las del problema que se le ha propuesto al estudiante y, así, tipificar las posibles soluciones. Como un ejemplo, se puede suponer que el proyecto que quiere resolver el estudiante está ubicado a lo largo de un río; seguramente, será útil revisar las soluciones de proyectos ubicados al lado de un río, pero también servirán los ubicados a lo largo de una autopista o de cualquier estructura natural o artificial lineal que genere un límite de difícil acceso. De este modo, para resolver un edificio entre medianeras es útil ver otros proyectos en esa condición, pero también será válido revisar edificios que tengan dos fachadas paralelas cerradas por condiciones de orientación solar.

En este apartado, Pólya habla de “mirar lo desconocido” y encontrar un “problema que tenga lo desconocido similar”;<sup>41</sup> si lo que no se conoce es la propuesta arquitectónica, se valida la actitud de mirar inteligentemente otros proyectos como referencia para resolver un problema.

### **Se encontró un problema que usted ya había resuelto y es similar, ¿es posible usarlo de nuevo con algunas modificaciones?**

En el método matemático referenciar el trabajo actual al trabajo pasado es una actitud normal. En arquitectura, es primordial generar una conciencia que valore proyectar como un proceso en el cual se acumula conocimiento. Adjudicar un valor a la experiencia, así como al trabajo consiente y constante, permite la definición de una línea de trabajo a partir de la cual es posible reconocer los rasgos propios o, si se quiere, la identidad del arquitecto. El estudiante —al entender que cada problema resuelto le brinda soluciones a

<sup>41</sup> Pólya, *How to Solve It*, 10.

futuro, dado que existe una conexión entre cada proyecto que desarrolla— está dando el primer paso para definir una línea de trabajo propia, que integre los temas hacia los que tiene más afinidad.

En este sentido, Pólya propone que hay ocasiones en las que la solución al problema actual es casi idéntica a la realizada en el pasado: considera válido utilizarla pues las condiciones son iguales. Otra posibilidad consiste en acudir a un método utilizado en una solución del pasado con la intención de generar una nueva solución, lo cual es totalmente análogo al trabajo en arquitectura. Lo anterior supone que el método debe estar documentado para garantizar su repetición en el futuro, con lo cual la trazabilidad es la base del trabajo presente y futuro del arquitecto. En tercer lugar, Pólya plantea que algunas veces una solución pasada en apariencia no sirve para el problema presente pero, con la inclusión de algunos elementos auxiliares, se convierte en la propuesta que se estaba buscando desde el comienzo. En general, el profesor debe exponer todas estas opciones a los estudiantes de forma evidente.



10

Es importante que el estudiante entienda que el trabajo realizado en otras ocasiones sirve como herramienta para afrontar nuevos problemas. En el ejemplo que se ilustra, el proyecto cuenta con un tema de borde hacia una vía, que parece definir muchas de las características de una posible solución. Por esta razón, se le pide al estudiante que analice soluciones similares a un problema de borde al que se haya visto enfrentado anteriormente.

El análisis de proyectos existentes, en este caso del arquitecto Rogelio Salmona, reafirma o cuestiona muchas de las suposiciones a partir de las cuales el estudiante tiene que tomar decisiones propias. En las imágenes, el estudiante encuentra nuevas o distintas formas de iluminar patios. Al mismo tiempo que le permite al estudiante acercarse a distintas formas de establecer relaciones entre el patio y los espacios circundantes. Este ejercicio reafirma, en este ejemplo, las preocupaciones sobre la iluminación dentro del interior del proyecto y posibilita que el estudiante piense en una posible solución, lo cual no implica necesariamente que el estudiante replique la solución en su propuesta, consciente de las consecuencias de su decisión al ignorar estos modelos.

11



12



Si pese a todo lo anterior, el estudiante no ha podido resolver el proyecto pero entiende el problema que se le plantea, es necesario que el profesor asegure el éxito del estudiante mediante actividades y la aplicación de estrategias que eviten a toda costa que el estudiante se desmotive. Algunas estrategias posibles son:

**Hay un problema relacionado más sencillo que el estudiante pueda resolver?**

En arquitectura esto es posible cuando el profesor trata de quitarle importancia a una o diversas variables, o a datos que definen el problema. Por ejemplo, si el proyecto responde a una topografía compleja y esto ha trancado que el estudiante logre determinar su distribución, el profesor le puede sugerir que genere una distribución suponiendo que el solar es totalmente plano. Aunque esta solución no es válida para el lugar real del problema, permite que el estudiante comprenda las implicaciones del programa arquitectónico sobre el proyecto; y, seguramente, en el siguiente sobre la topografía real le resultará más sencillo.



Cuando se buscan problemas o proyectos relacionados, la estrategia puede ser volverlo más general o volverlo más específico, lo cual tiene una relación directa en arquitectura con el cambio de escala de trabajo. Por lo tanto, esto puede servir para guiar al estudiante a llevarlo a una escala más grande o más pequeña con el propósito de ayudar a destrabar el avance de su proyecto.

### **¿Se puede resolver una parte del proyecto?**

Esta estrategia es clave para evitar la decepción del estudiante con el problema que se quiere resolver. El profesor debe identificar si hay algún aspecto de la arquitectura que le interese más al joven arquitecto y enfocar los problemas auxiliares a sus competencias específicas. Así, si se logra identificar que tiene gran interés por los detalles arquitectónicos, sugerirle que resuelva a nivel de detalle el punto fijo del edificio o su fachada; de este modo, temporalmente ocupa su atención en resolver este problema auxiliar, lo cual le pueda dar luces de la solución general del proyecto. Si esto no es así, de seguro la actitud del estudiante frente al problema será otra, porque ya comprendió al menos una de sus partes que más adelante no le dará problemas.

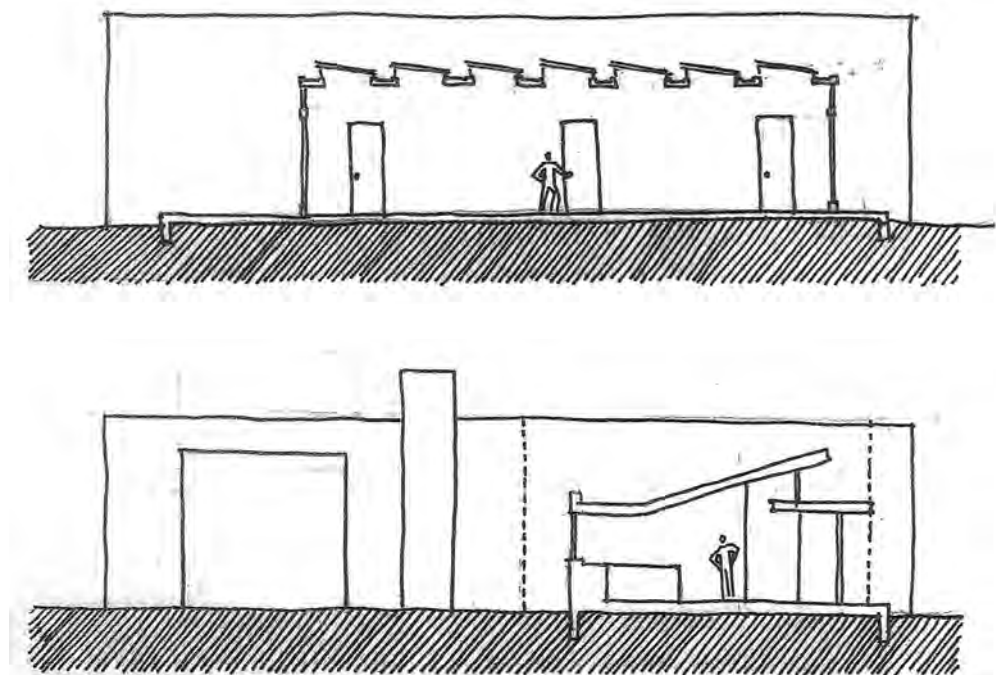
Es importante que el profesor haga evidente frente al estudiante que la resolución de problemas auxiliares es trabajo futuro resuelto en el presente y que hará que el proyecto avance con mayor seguridad. El profesor debe ser enfático en que de ninguna forma es trabajo perdido.

### **¿Qué tanto influye las pre-existencias en la solución?**

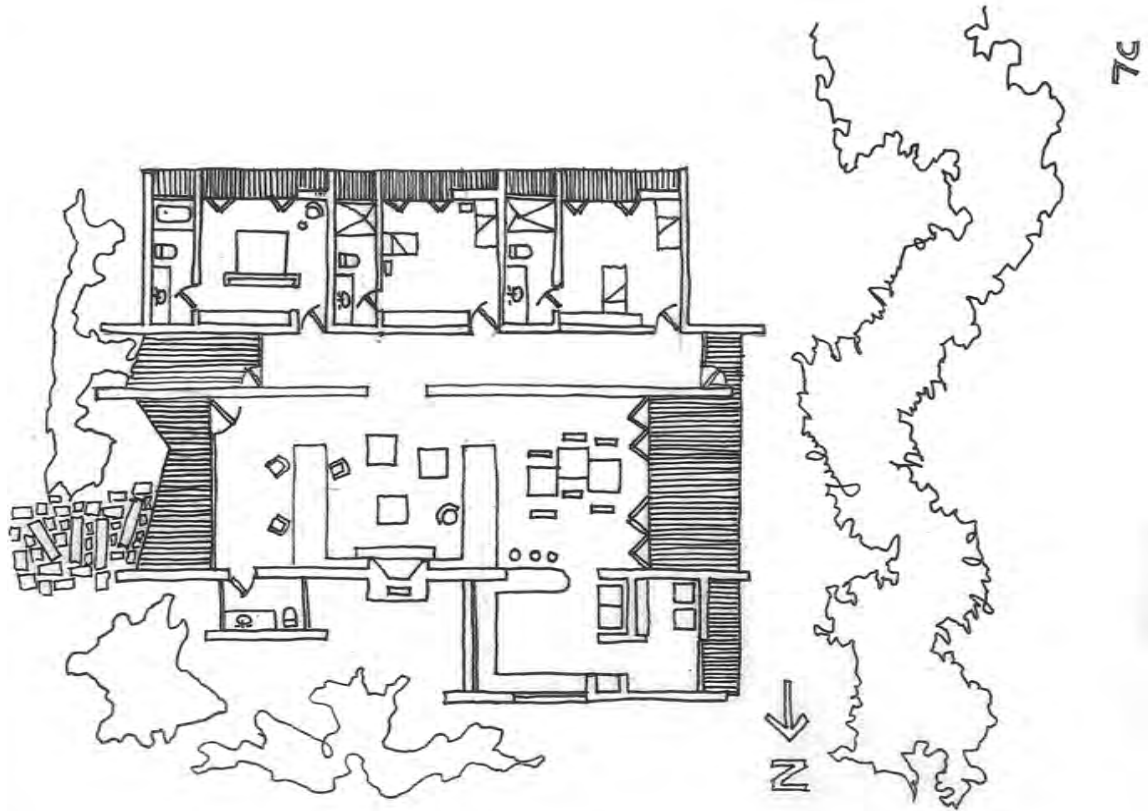
Uno de los errores que se comete con frecuencia durante la solución de un proyecto es subestimar o sobreestimar las variables y las pre-existencias. Esta situación es una de las fuentes del estancamiento en el desarrollo de los proyectos. Un ejercicio útil en el proceso de proyectar es valorar la influencia de las variables en el resultado final del proyecto. Esto termina siendo útil para el estudiante, pues muchas veces se pierde en el camino por valorar excesivamente requisitos del ejercicio que muchas veces actúan como distractores.

Cuando, por ejemplo, al estudiante se le entrega un programa arquitectónico definido en exceso, local por local, metro por metro, la reacción inmediata es intentar definir cada uno de los locales que exige el programa —aún en los primeros esquemas a nivel casi incipiente— y olvidar la generalidad del proyecto. Pero, exigencias como el uso de la luz natural controlada son variables que al retirarlas cambian totalmente la solución; lo cual, al ser subestimado, puede llevar al estudiante directo a una propuesta que no responde al problema central definido en un principio.

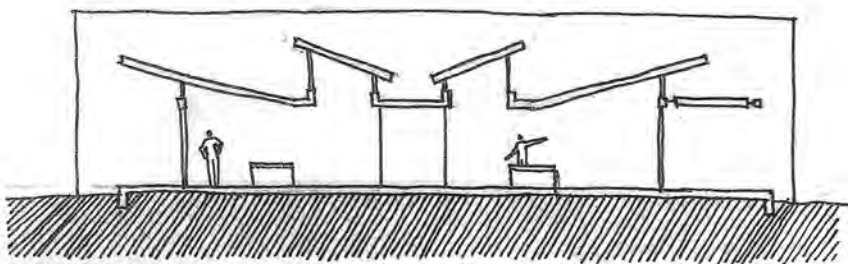
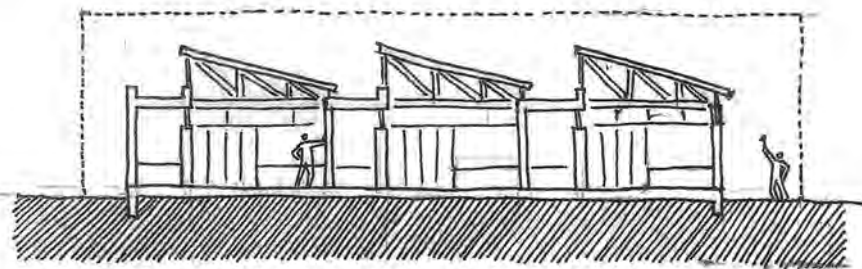
El ejercicio debe ser diseñado con una intencionalidad pedagógica clara. Lo anterior define automáticamente la ponderación de las distintas variables que afectan el ejercicio; sin embargo, es el estudiante quien debe hacer una valorización de las variables, ya que valorar y discernir lo que es importante y accesorio de una solución es una de las competencias básicas de la formación del arquitecto. Por esta razón, es importante que los ejercicios incluyan variables que cumplan la función de distractor en la solución del proyecto y que se fomente así la capacidad de discernimiento.





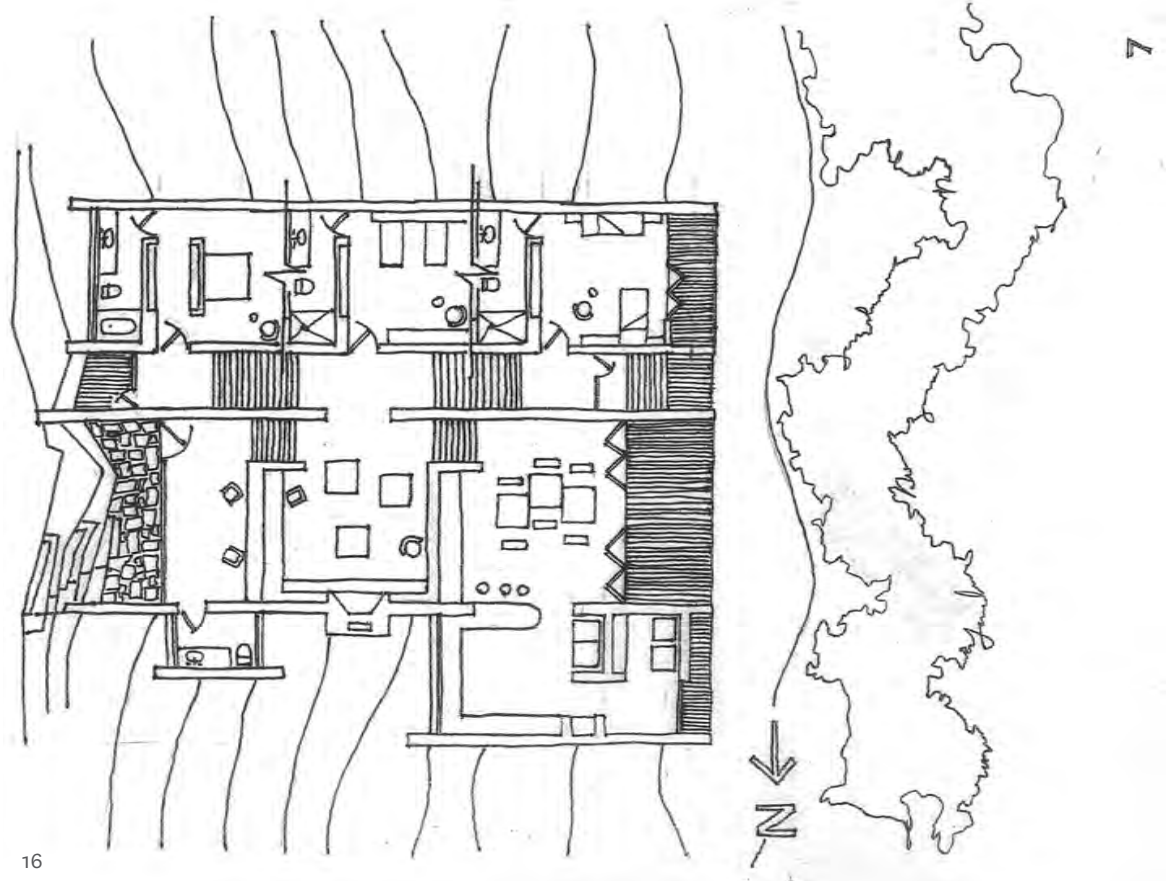


14

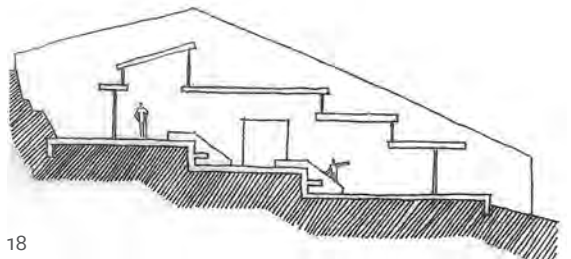
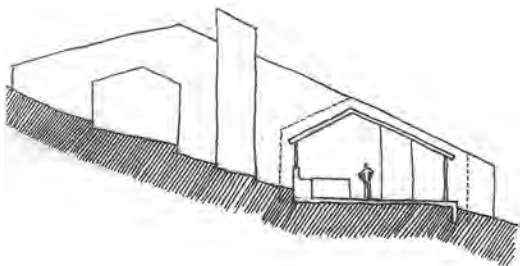
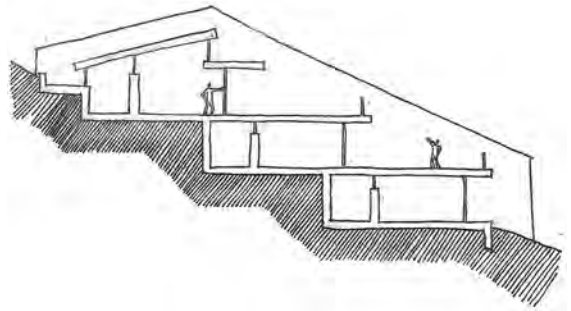
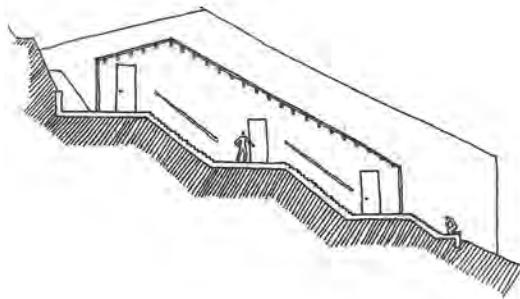


15

Este ejemplo muestra un ejercicio en el cual el estudiante plantea una vivienda en un terreno plano, con el fin de entender las relaciones de jerarquía entre los distintos espacios dentro de la vivienda. Una vez el tema de las relaciones entre los espacios ha sido resuelto con éxito, el estudiante se ve enfrentado a desarrollar el mismo ejercicio contando con una variable más: el terreno inclinado. Este tipo de ejercicios son importantes porque, por un lado, mantienen la motivación del estudiante dado que constantemente soluciona problemas con éxito; y, por otro, le permiten, solucionar paso a paso problemas más complejos.



16



17

18

### **¿Qué conoce mejor: las pre-existencias o la propuesta?**

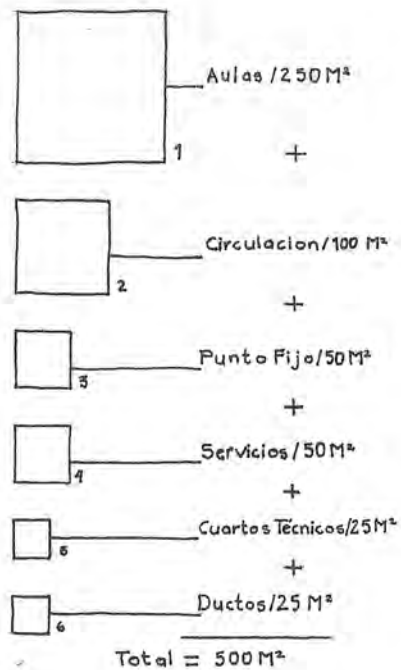
Puede ocurrir, durante el proceso de proyectar, que el estudiante no logre avanzar porque no conoce lo suficiente las pre-existencias; motivo por el cual es difícil proponer una solución adecuada. Es necesario, entonces, revisar si en el lugar o en otros proyectos hay sugerencias para la propuesta antes de continuar con una solución equivocada. Una vez más, el papel del profesor debe hacer evidente este problema en el planteamiento del proyecto, que no es otra cosa que un análisis insuficiente de la situación que se quiere resolver.

En la enseñanza del proyecto, muchas veces se encuentra estudiantes que se enfrasan dentro de la primera propuesta, defienden de forma casi irracional sus primeras aproximaciones y olvidan el problema que en realidad están tratando de resolver. Por tanto, es tarea del profesor promover que el estudiante se separe de la propuesta por un momento y vuelva a entender el problema; del mismo modo, puede demostrarle por medio de gráficos cómo la propuesta actual no responde adecuadamente a las condiciones, variables y pre-existencias.

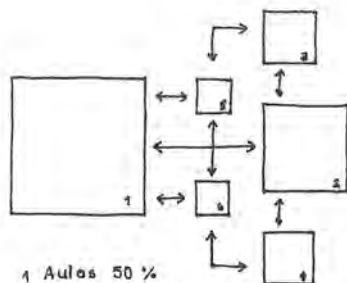
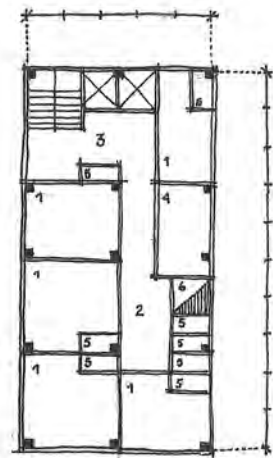
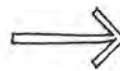
### **¿Hay nuevos datos que ayuden a consolidar la propuesta?**

Es difícil que el estudiante esté dispuesto a incluir nuevos datos que complejicen la propuesta arquitectónica. El profesor tiene que estar atento a identificar posibles nuevas fuentes de información que ayuden a comprometer al estudiante con la solución. Estas fuentes pueden ser otros proyectos de arquitectura o sugerencias sobre sistemas constructivos y uso de materiales. En cualquier caso, es necesario que al dar estas sugerencias el profesor esté seguro de que ayudará a guiar el proyecto y no desviará el verdadero objetivo del ejercicio, convirtiéndose en un distractor.

Es importante que los estudiantes cuestionen las decisiones tomadas, con el fin de reafirmarlas o plantear nuevas soluciones. Un ejercicio interesante es graficar las relaciones que el estudiante piensa que son importantes antes de diseñar un espacio. Si el estudiante, al replantear sus ideas, descubre que el espacio no funciona de manera óptima, puede devolverse un paso a la gráfica de las relaciones y partir de ahí para rediseñar un espacio que solucione los nuevos problemas encontrados. En el ejemplo, se muestran dos actitudes contrarias: en un primer caso, el estudiante no analiza las relaciones entre los componentes y pasa de un programa de áreas a un diseño arquitectónico; en el segundo, el estudiante analiza, previo al diseño, las relaciones de los componentes y hace una propuesta que se concentra en grandes decisiones.

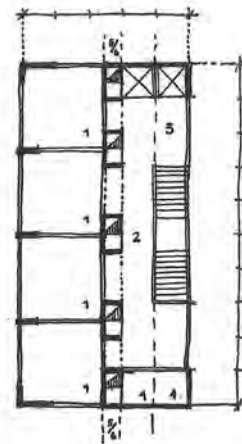


19



- 1 Aulas 50 %
- 2 Circulación 25 %
- 3 Punto Fijo 12,5 %
- 4 Servicios 12,5 %
- 5 Cuartos Técnicos 6,25 %
- 6 Ductos 6,25 %
- Total 100 %**

20



8A

### **3.5.2.3. Paso 3. Ejecutar el plan**

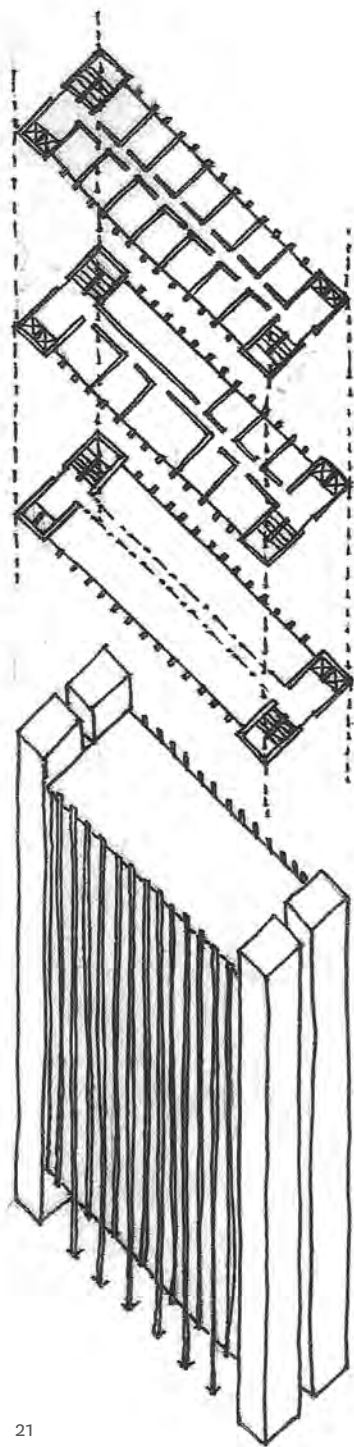
Éste es un paso aparentemente sencillo ya que supone ejecutar cada uno de los pasos definidos en la etapa anterior, de forma cuidadosa, y revisar el resultado de cada uno de los planteamientos realizados. Se debe validar cada decisión y ser consciente de a dónde se ha llevado la propuesta, para así poder eliminar o incluir las etapas que sean necesarias. Es indispensable determinar el paso inicial, con el propósito de sacar adelante un plan (solución) para el problema. Este proceso demanda un alto grado de complejidad, ya que se deben valorar los pasos propuestos en el plan y determinar cuál tiene mayor capacidad de influencia sobre la propuesta; y, de este modo, asegurar que el avance inicial sea considerable.

A lo largo de la ejecución del plan es necesario supervisar constantemente los “grandes pasos” o, si se quiere, las grandes decisiones provenientes de diversas fuentes: la respuesta urbana, la estrategia de ocupación de un solar, la tipología distributiva, el sistema estructural, el manejo de la ocupación vs. la construcción, etc.

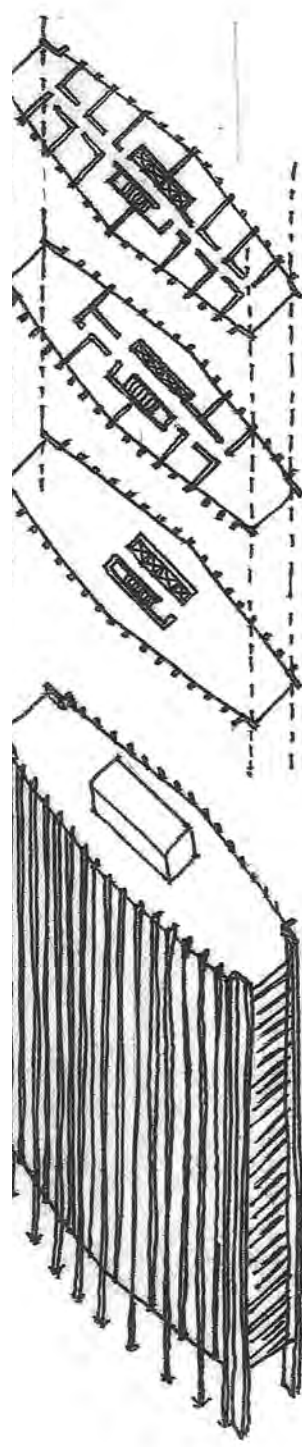
Para Pólya, ésta es la etapa más difícil de la resolución del problema, pues es en ella en la que se logra concebir la idea de la solución. La tarea no es nada fácil, pues toma mucho tiempo lograr una idea que normalmente está basada en el conocimiento adquirido con anterioridad, en el trabajo constante y en la paciencia. Por esta razón, es muy difícil que la solución aparezca en el primer intento. El mayor riesgo del profesor es que el estudiante olvide el plan que en un principio se había trazado, lo cual sucede por lo general cuando el mismo profesor la ha impuesto el posible camino de la solución al estudiante, aprovechando de forma involuntaria su autoridad. Pero si el profesor logra que la idea sea de autoría del estudiante, desde luego ayudándolo, éste experimentará satisfacción; de este modo, será muy difícil que el estudiante pierda esta dirección a lo largo del desarrollo del proyecto.

Las reflexiones que debe hacer el estudiante durante el proceso pueden ser de dos tipos (ambos son válidos): formales e intuitivas. Por un lado, el estudiante puede demostrar gráficamente que su propuesta es correcta, citando otros proyectos de manera formal; por otro lado, puede intuir que su

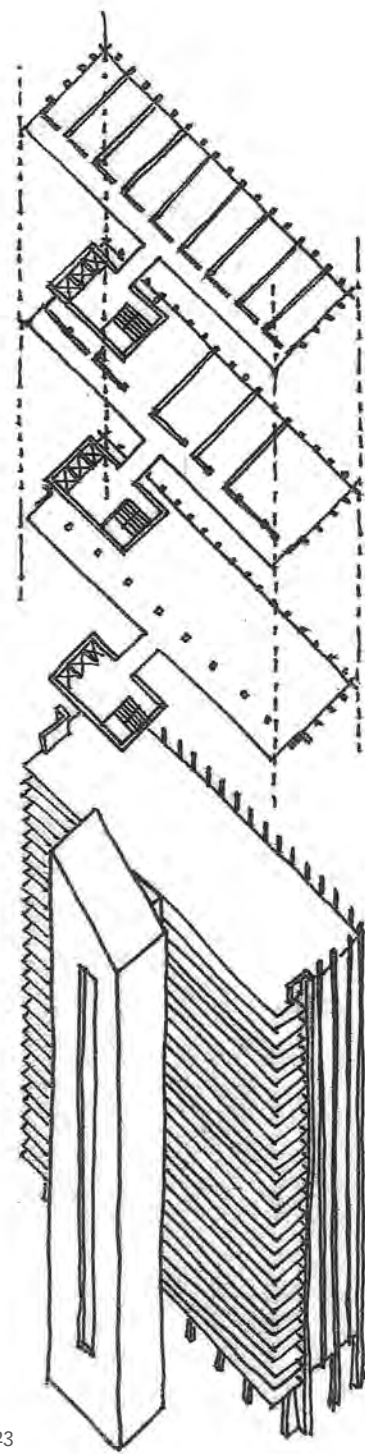




21



22



23

Este ejemplo muestra cómo el estudiante puede acercarse a distintos proyectos para encontrar posibles soluciones. En este caso particular, el estudiante busca entender distintas propuestas de ubicación del punto fijo, una de las decisiones más generales y de mayor influencia en un proyecto. Entender la ubicación de este componente hace que el estudiante analice las distintas consecuencias y relaciones que se generan en cada uno de los ejemplos. Con base a este análisis, se busca que el estudiante esté en capacidad de extrapolar estos principios a la solución particular que está proponiendo para el ejercicio proyectual.

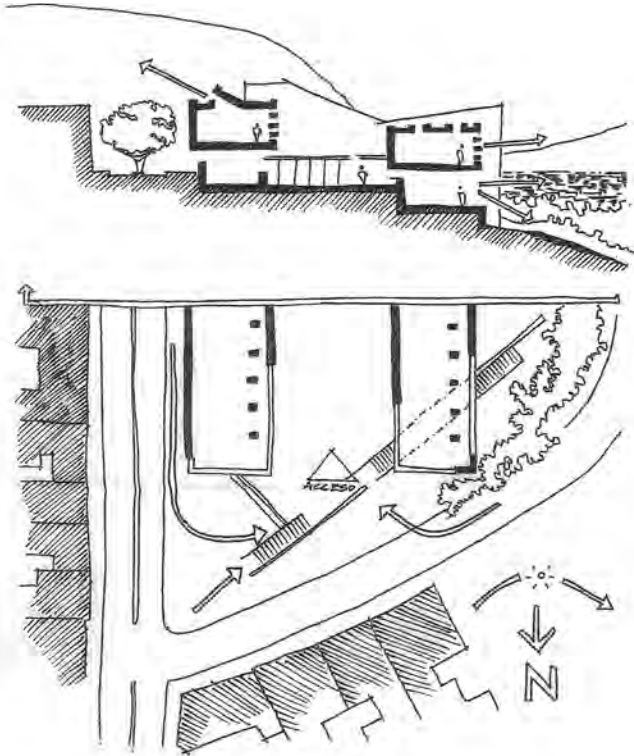
solución es correcta, aunque en ese momento no lo pueda demostrar, pero sin duda más adelante en el proceso lo podrá hacer.

### **¿Es evidente que la decisión tomada en uno de los pasos es la correcta?**

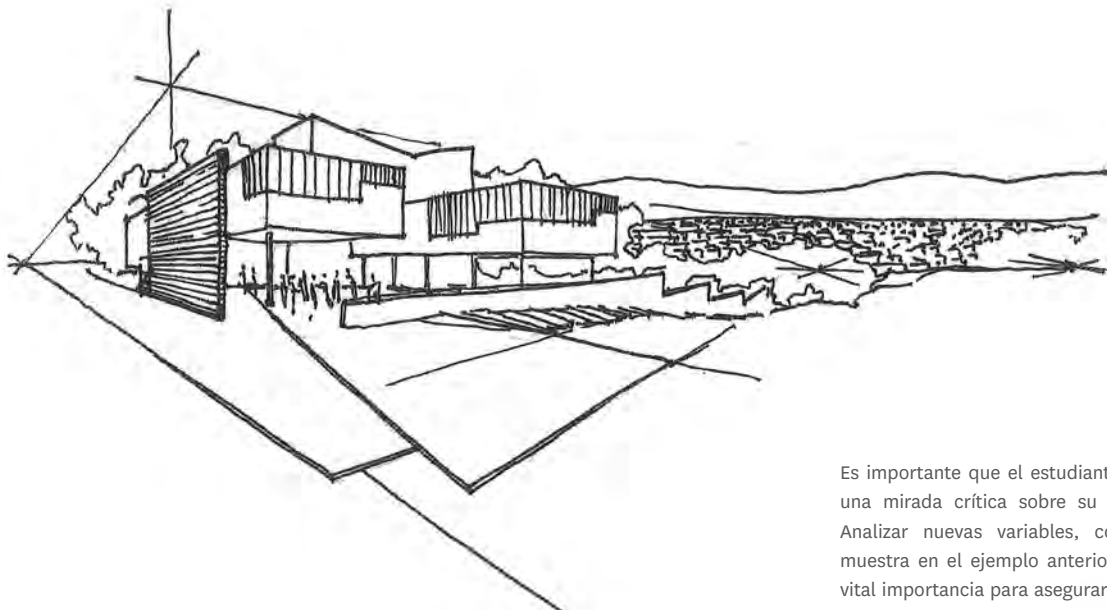
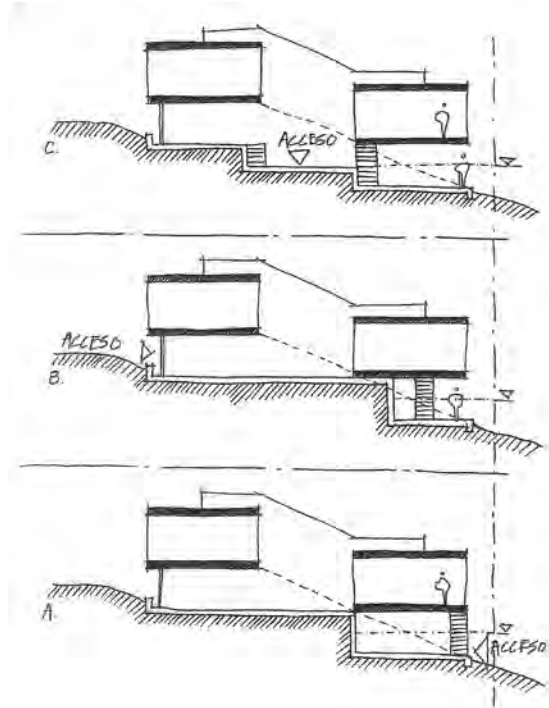
En el taller de proyectos las decisiones tomadas por el estudiante son validadas por él mismo y por el profesor. Una de las formas de revisar este paso es lograr que el estudiante analice la influencia de su decisión sobre otros pasos del plan e identifique cuál es la solución que tiene mayor compatibilidad con la totalidad de pasos propuestos. Una vez más, un ejemplo puede aclarar esta situación: si se está diseñando un edificio de oficinas y el estudiante decide orientar su fachada principal al occidente, es bastante probable que tendrá problemas cuando deba resolver que el sol no ingrese directamente al espacio interior. El profesor debe insistir, por tanto, en que cada decisión sea confrontada con la totalidad de las variables propuestas en el plan de resolución del problema.

### **¿Se puede probar que la decisión tomada en un paso es la correcta?**

Una decisión en un paso del plan siempre debe venir acompañada con una argumentación que demuestre su pertinencia. Esta argumentación en arquitectura se puede dar por medio de la contrastación con otras opciones posibles y su consecuencia para el proyecto. Al volver al ejemplo del edificio de oficinas mal orientado, si el estudiante hace una serie de gráficos que muestren las consecuencias de la orientación del edificio a los otros tres puntos cardinales, seguramente descubrirá que su decisión fue incorrecta y puede corregir el error, o, por el contrario, ratificará que su solución es adecuada. Como método de trabajo es muy importante que el profesor insista en la argumentación constante de las decisiones y su documentación, como base para una construcción ordenada del conocimiento y de las competencias relacionadas con la toma de decisiones y la integración de saberes diversos alrededor del proyecto arquitectónico.



24



25

Es importante que el estudiante tenga una mirada crítica sobre su trabajo. Analizar nuevas variables, como se muestra en el ejemplo anterior, es de vital importancia para asegurar que las decisiones que se han tomado son las correctas. En el ejemplo el estudiante vuelve a poner en duda la ubicación del acceso, reafirmando su decisión inicial.



#### **3.5.2.4. Mirar atrás, la posibilidad de reiteración**

En un proceso heurístico es necesario revisar cada paso, en la medida que se van haciendo nuevos descubrimientos y se van develando nuevas situaciones. Al tomar una decisión se obtiene un resultado y, una vez establecido el resultado, es importante realizar el ejercicio de “mirar atrás” con el fin de revisar una vez más la decisión tomada en el paso inmediatamente anterior. Para esto, es fundamental pensar en cuáles serían las consecuencias para el proyecto de haberse tomado otra decisión; este proceso admite cuestionar la decisión tomada para así reafirmarla o rechazarla y dar un paso atrás. Esto supone que el proceso de toma de decisiones debe ser entendido como un árbol, que permite movimiento dentro del proceso de toma de decisiones y hace posible devolverse a los nodos donde éstas ocurren, asegurando una mayor coherencia.

El profesor juega un papel primordial en este paso, porque puede ayudar a valorar las consecuencias de una decisión y, eventualmente, sugerir al estudiante regresar a una versión anterior de su proyecto. En este punto es importante hacer un comentario relacionado con el uso del dibujo tradicional frente al dibujo digital. El tradicional genera mucha información que de una forma sencilla deja regresar a esas versiones anteriores; el dibujo CAD, por su parte, demanda un protocolo de trabajo que congela versiones parciales del proyecto, con el fin de poder regresar sobre ellas en cualquier momento del proceso o comparar diferentes momentos de la resolución del mismo problema. Esto parece obvio, pero el uso masivo del CAD hace que el estudiante siempre trabaje la última versión de su proyecto sin ser consciente de la existencia de otras versiones, por lo que el profesor puede verse enfrentado una vez más a la defensa irracional de la propuesta por parte del estudiante.

En general, se pasa por alto uno de los pasos más importantes en la formación de un arquitecto: reconsiderar la solución y pensar cómo podría haber sido mejor; lo cual permitiría desarrollar su habilidad para resolver problemas. Por esta razón, debe quedar claro que un problema o proyecto nunca está to-

talmente agotado: siempre hará falta algo por hacer o mejorar, y ese algo podría usarse en otro proyecto. El profesor tiene que hacer énfasis en que todos los problemas en arquitectura están conectados, por lo que es importante no guardar o archivar ninguna solución, y no empezar los proyectos desde cero, sin considerar el trabajo que se ha realizado con anterioridad. Igualmente, el profesor debe animar a los estudiantes para que imaginen casos y proyectos en los cuales se pueda utilizar de nuevo el método o el resultado obtenido.

#### **¿Se pueden revisar los resultados parciales frente al problema?**

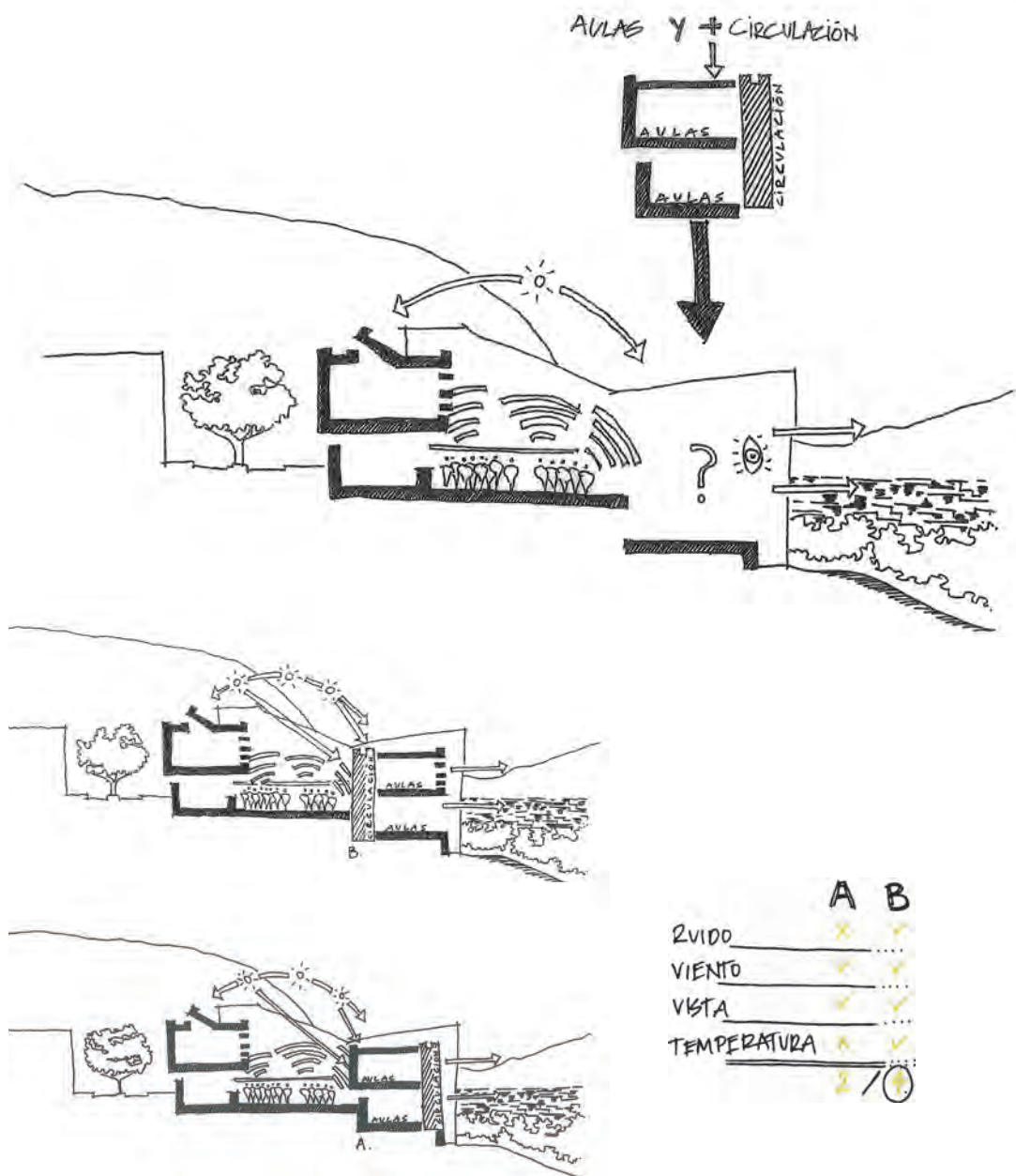
Cada vez que aparece una versión de la propuesta (posible solución parcial), ésta se debe confrontar con el problema definido previamente y el resultado se debe validar. Este procedimiento tiene como objetivo formar en el estudiante su capacidad de autocrítica y autodeterminación. El profesor, de ninguna manera, debe tener un papel protagónico en la toma de estas decisiones; lo que se busca es que, por medio de una serie de preguntas, el estudiante sea guiado a dudar de los resultados obtenidos.

#### **¿Se puede revisar el argumento frente a la propuesta?**

En algunas ocasiones puede ocurrir una modificación en vía contraria, pues la propuesta desarrollada por el estudiante puede llevar a cambiar, completar y algunas veces invalidar el problema inicialmente dado. En el proyecto de arquitectura ocurre esto normalmente, ya que la propuesta del estudiante complementa el alcance inicial del problema al aportar un componente autobiográfico, que hace que en un salón de clases haya tantas propuestas disponibles como estudiantes matriculados.

#### **¿Se puede llegar a la misma propuesta por otro camino?**

Éste es un paso que no se utiliza en la enseñanza del proyecto, debido a que los tiempos utilizados, sumados al alcance excesivo de los problemas propuestos, no permiten que el estudiante alcance esta reflexión. El profesor



26

El diagrama muestra otra forma de acercarse a la solución que el estudiante encontró, por medio de un análisis distinto de las variables encontradas y el uso de aspectos que no se tuvieron en cuenta para la definición del proyecto. Este ejercicio es importante porque es una herramienta de auto-evaluación con la que cuenta el estudiante. La evaluación es quizás el paso más importante del proceso que Pólya propone; "mirar atrás" no sólo permite reafirmar y cuestionar las decisiones tomadas, sino que es el paso mediante el cual el estudiante, a través de una reflexión profunda sobre su proceso y desarrollo propio, genera conocimiento auténtico inscrito dentro de los temas fundamentales de la disciplina arquitectónica.

puede (debe) diseñar ejercicios con esta intencionalidad pedagógica: mediante un problema relativamente sencillo, con el que se pueda experimentar al menos dos o tres caminos para resolverlo. Uno de los contenidos que busca el taller de proyectos es mostrar que existen diversos caminos válidos para la resolución de problemas; por lo cual, sería un error transmitir al estudiante una sola forma de aproximarse a las propuestas.

#### **¿El resultado o el método son útiles para otro problema en el futuro?**

Ésta es una práctica difícil de encontrar dentro de los espacios actuales de la arquitectura, dado que existe una preocupación excesiva por la originalidad en las propuestas. Un ejercicio que el profesor puede proponer a sus estudiantes es la adaptación de una solución a diferentes condiciones; de este modo, el estudiante aprende que, así como existen elementos que se pueden tipificar, hay otros que son consecuencia de las condiciones específicas del problema. Otro posible ejercicio es hacer visible el método utilizado para un proyecto y luego, de forma intencional, aplicarlo en que tenga condiciones diferentes, con lo cual el estudiante podrá determinar los pasos que son comunes a cualquier solución y los que son particulares.

#### **3.5.3. Tomado directamente de Pólya: Un diálogo**

Traducir es la primera de las interpretaciones. En este caso al tiempo que se traduce-interpreta el texto del inglés al español, existe un proceso de adaptación de las propuestas de Pólya con el fin de inscribirlas en el contexto de la enseñanza de la arquitectura, lo que implica una mirada desde la disciplina. Este diálogo plantea la posición del profesor frente a un problema que el estudiante debe resolver y se desarrolla en cinco pasos. En una primera instancia, el profesor debe asegurarse de que exista un entendimiento profundo del problema. Una vez el estudiante ha entendido en detalle el problema al que se enfrenta, el profesor debe fomentar, mediante el trabajo constante y reflexivo, la producción de ideas que den luces sobre una posible solución, haciendo énfasis en la importancia de entender las relaciones que se generan con la información que provee cada idea nueva.

Una vez se ha encontrado una idea, o una serie de ideas, con la que el estudiante crea poder solucionar definitivamente el problema, el profesor debe pedirle al estudiante que elabore un plan, en el que —a partir del entendimiento profundo de las ideas— se solucionen cada uno de los aspectos conjugados en el problema arquitectónico, desde las decisiones generales (como la relación con el entorno o la orientación con relación al sol), hasta los aspectos más específicos (como el detalle de una escalera o un corte por fachada que incluye materiales). Se genera así una posible solución a partir de la cual el profesor debe llevar al estudiante a “mirar atrás” y a reflexionar sobre el resultado obtenido y el método que fue usado para obtener ese resultado. Este proceso asegura la creación de conocimiento ordenado y aplicable, al tiempo que permite que el estudiante aprenda a solucionar problemas de forma efectiva.

El proceso no puede ser entendido como unilineal ni unidireccional. Es necesario mirar continuamente hacia atrás y tener una postura crítica frente a lo que se ha ejecutado. Sin embargo, reviste igual importancia confiar en las decisiones que se toman en el proceso de descubrimiento de una solución, pues asumir una conclusión heurística como una certeza es la base del ejercicio que permite la creación de las capacidades necesarias para solucionar problemas. El método propuesto asume que cada decisión que se toma debe ser entendida como un razonamiento provisional y plausible<sup>42</sup> que va cambiando a lo largo del proceso, al tiempo que mantiene la posibilidad de devolverse los pasos que sean necesarios. Devolverse a lo largo de las decisiones que ya han sido tomadas es posible cuando hay un ejercicio de “mirar atrás” y reevaluar lo que se ha desarrollado, o cuando es preciso tomar de nuevo una decisión porque se demuestra que la decisión tomada presenta problemas o no es correcta.

42 Pólya, *How to Solve It*, 112.

### **Familiarización**

*¿Dónde debo empezar?* Enuncie el problema.

*¿Qué puedo hacer?* Visualice el problema como un todo, de la forma más clara y vivida que le sea posible. No se preocupe ni se distraiga en detalles por el momento.

*¿Qué puedo ganar al hacer esto?* Usted debe entender el problema, familiarizarse con éste y grabar su propósito en su cabeza. La atención y el tiempo invertido en pensar en el problema estimulan su memoria y lo preparan para la recolección de los puntos relevantes.<sup>43</sup>

### **Trabajar para una mejor comprensión**

*¿Dónde debo empezar?* De nuevo, empiece enunciando el problema claramente e imprímalo en su mente, de una forma tal que le sea posible perderlo de vista por un momento, sin el temor de perderlo por completo.

*¿Qué puedo hacer?* Aísle las partes principales del problema. La hipótesis y las conclusiones son las partes principales de un “problema a probar”; las incógnitas, los datos y las condiciones son las partes principales del “problema a encontrar”. Vaya a través de las partes principales del problema, considérelas una a una, una a la vez y en distintas combinaciones, relacionando los detalles con los detalles y cada uno con la totalidad del problema.

*¿Qué puedo ganar al hacer esto?* Usted debe preparar y clasificar los detalles que muy seguramente cobrarán importancia después.<sup>44</sup>

### **Cazando una idea útil**

*¿Dónde debo empezar?* Empiece a partir de la consideración de las partes principales del problema; cuando todas las partes estén notoriamente dispuestas y concebidas, gracias al trabajo que usted realizó antes, y cuando su memoria esté en capacidad de responder.

<sup>43</sup> Pólya, *How to Solve It*, 33.

<sup>44</sup> Pólya, *How to Solve It*, 33-34.

¿Qué puedo hacer? Considere el problema desde varios ángulos y busque contactos con el conocimiento adquirido con antelación. Enfaticé diferentes partes, examine distintos detalles, inspeccione el mismo detalle de manera repetida bajo consideraciones distintas, combine distintos detalles, acérquese a ellos desde distintos ángulos, trate de encontrar nuevos significados en cada uno y nuevas interpretaciones del conjunto general.

¿Qué puedo ganar al hacer esto? Puede ganar una idea útil y quizás decisiva, que muestre de un vistazo el camino hasta el final.

¿Cómo puede ser una idea útil? Le muestra todo el camino o un tramo del camino, y le indica de manera más o menos distintiva cómo proceder. Las ideas son más o menos completas. Usted tiene suerte de tener alguna idea.

¿Qué puedo hacer con una idea incompleta? Debe considerarla. Si parece ventajosa debe considerarla un poco más. Si parece confiable debe determinar qué tan lejos lo va a llevar y reconsiderar la situación. La situación ha cambiado gracias a su idea útil. Considere la nueva situación desde varios ángulos y busque contactos con el conocimiento adquirido previamente.

De nuevo, ¿qué puedo ganar al hacer esto? Usted puede tener suerte y tener otra idea. Es posible que su nueva idea lo conduzca a la solución final de forma inmediata, que necesite algunas otras ideas útiles después de ésta o que algunas de sus ideas lo extravíen. Sin embargo, debe estar agradecido por todas sus ideas nuevas, también por las vagas, las poco definidas, las ideas suplementarias que aportan algo de precisión a las ideas poco definidas o las que corrigen ideas no tan afortunadas. Aun si usted no tiene ideas apreciables durante un tiempo, debe estar agradecido si su percepción del problema se vuelve más completa o más coherente, más homogénea y mejor balanceada.<sup>45</sup>

45 Pólya, *How to Solve It*, 34-35.

46 Pólya, *How to Solve It*, 35.

### **Llevar a cabo el plan**

*¿Dónde debo empezar?* Empiece por la idea que lo llevo a la solución cuando se sienta seguro de su comprensión de las conexiones generales y cuando esté confiado de poder proveer hasta el menor detalle que pueda estar esperando.

*¿Qué puedo hacer?* Asegure su comprensión. Solucione en detalle todos los aspectos que se conjugan en el proyecto arquitectónico. Convéncese a usted mismo de lo correcto de cada decisión arquitectónica por medio del razonamiento formal, de una visión intuitiva o, de ser posible, a través de los dos métodos. Si su problema es muy complejo puede diferenciar “decisiones generales” de “decisiones específicas”, pues cada “decisión general” está compuesta de varias “decisiones específicas”. Revise en un inicio las primeras y continúe con las segundas.

*¿Qué puedo ganar al hacer esto?* Puede ganar una presentación de la solución, de la cual cada decisión es correcta sin lugar a dudas<sup>46</sup>.

### **Mirando atrás**

*¿Dónde debo empezar?* Desde la solución, completa y correcta en cada detalle.

*¿Qué puedo hacer?* Considere la solución desde varios ángulos y busque contactos con el conocimiento adquirido anteriormente. Considere los detalles y los pedazos más complejos de la solución, y trate de simplificarlos al máximo; visualice la situación como un todo. Modifique partes complejas o simples de la solución; trate de mejorar toda la solución, hacerla intuitiva y agregarla a su conocimiento previo de la forma más natural que le sea posible. Escudriñe el método que lo llevó a esa solución, vea sus puntos y trate de usarlo para otros problemas. Examine el resultado y trate de hacer uso de éste para otros proyectos.

*¿Qué puedo ganar al hacer esto?* Usted puede encontrar una nueva y mejor solución, es posible que descubra hechos nuevos e interesantes. En cualquier caso, si logra el hábito de examinar y escudriñar sus soluciones de esta manera, usted va a adquirir conocimiento ordenado y aplicable, y va a desarrollar su habilidad para solucionar problemas.



### 3.6. Los objetivos. Para qué aprende el estudiante

Un modelo didáctico trata de cumplir una serie de objetivos en diferentes niveles de complejidad. Se propone entender que la enseñanza de la arquitectura supone la formación intelectual del estudiante; así, el primer objetivo no es otro que construir una serie de herramientas que supere una formación procedimental y la convierta en disciplinar. Se busca que el estudiante adquiriera una formación intelectual sólida, que le permita entender la complejidad de la disciplina arquitectónica.

Para que este objetivo principal sea posible, es necesario definir al menos tres objetivos particulares. El primero es integrar la cultura de la disciplina, lo que quiere decir que los espacios donde ocurre el aprendizaje deben reproducir los elementos esenciales de la disciplina. Puesto que los espacios de aprendizaje vertebran un programa de arquitectura, éstos deben promover la autonomía y el aprendizaje activo, colectivo y respetuoso, basado en experiencias significativas; así mismo, se deben compartir e integrar saberes y habilidades, para lo cual la relación entre estudiantes y profesores debe ser cercana. Éstos son valores que se tiene que representar en el modelo didáctico, al tiempo que se evita la reproducción de un despacho de arquitecto proyectista, en el que se representa un modelo laboral y no didáctico.

El segundo objetivo se refiere a la trasmisión de los valores, técnicas y saberes de manera integral. Un modelo didáctico que refleja la complejidad de la arquitectura como disciplina debe centrar sus esfuerzos en entender la integralidad como su elemento principal. El modelo supone que un saber (conocimiento) es pertinente, en la medida que esté articulado a una técnica (habilidad) y a un valor (actitud). El estudiante aprende para saber que la arquitectura es una disciplina que integra en su quehacer saberes, técnicas y valores, de manera simultánea.

El tercer objetivo es conectar diversos elementos que hacen que la experiencia del estudiante sea realmente significativa: los cursos y actividades desarrolladas, con su posible ejercicio profesional y las situaciones problemáticas características de las disciplina. Esto quiere decir que las experiencias a las que se expone el estudiante deben dar noticia sobre lo que podrá hacer

como profesional, enfatizando los elementos de valor agregado que tendrá frente a profesionales de otras disciplinas. Esto define una de las principales críticas de la propuesta de este modelo frente a la enseñanza convencional de la arquitectura, porque dentro del espacio vertebrador del programa (curso) tienen cabida otras manifestaciones de la disciplina diferentes a la redacción de proyectos arquitectónicos.

### 3.7. Los contenidos

Uno de los principios fundamentales sobre los que se apoya este modelo didáctico es el entendimiento de la arquitectura como una disciplina compleja, lo cual supone la existencia de una comunidad de aprendizaje, así como la generación de conocimiento propio y específico.

A partir del entendimiento de la arquitectura como disciplina, se propone un modelo didáctico que genere espacios en los cuales exista un compromiso claro por trabajar en torno a los saberes, las técnicas y los valores propios. Para esto, deben hacerse visibles las grandes competencias que caracterizan el trabajo arquitectónico consiente y riguroso, y deben referenciarse, en última instancia, las preguntas fundamentales de la disciplina. Por esta razón, el modelo enfoca su atención en las competencias —entendidas como conocimientos, habilidades y actitudes que se espera adquieran los estudiantes— y se aleja del enfoque en los contenidos específicos —los cuales son responsabilidad del profesor y están mucho más relacionados con las características propias (auto-biográficas) de cada uno de los docentes.

Así como el profesor debe entender que existen distintos estudiantes en cada uno de los cursos que se imparten, el modelo tiene que asumir que existen distintos “tipos” de profesores, con formaciones determinadas por la compleja articulación de variables que van desde el tipo de formación académica hasta un componente social, intereses personales, entre otros. La heterogeneidad del cuerpo docente tiene que ser entendida como una característica positiva, dado que permite articular de manera auténtica uno de los planteamientos claves del modelo propuesto: re-establecer o establecer

los límites de la disciplina, los cuales han sido restringidos por el modelo tradicional de educación que imparte que el trabajo del arquitecto se relaciona con el diseño de grandes edificios públicos, lo que ha generado una discordancia con la realidad de la disciplina.

Por su parte, las competencias deben entenderse como procesos dinámicos que están en capacidad de articular diversas variables de forma pertinente en condiciones específicas o, como lo plantea Tobón, “Las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.”<sup>47</sup> Enfocar el modelo didáctico hacia las competencias implica un proceso en el que se establecen las preguntas fundamentales que caracterizan la disciplina de la arquitectura, a la vez que se determinan los dominios, entendidos como conocimientos, habilidades y actitudes que se espera adquieran los estudiantes.

La evaluación por competencias no es una invención propia del Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes; existen diversas instituciones, con diversos fines pedagógicos, que integran el planteamiento de las competencias. La Junta Nacional para la Acreditación en Arquitectura de los Estados Unidos (NAAB), utiliza la evaluación por competencias para establecer el perfil de los estudiantes de los programas de arquitectura que son acreditados.<sup>48</sup> A su vez, el proyecto Tuning - América Latina (el cual busca generar cambios en el sistema educativo con el fin de coordinar los sistemas educativos entre Europa y América Latina) define el perfil ideal de los arquitectos latinoamericanos a partir de 26 competencias, haciendo especial énfasis en la complejidad que implica el trabajo arquitectónico en el continente latinoamericano y en la responsabilidad social que implica.<sup>49</sup>

Durante esta investigación, se llevaron a cabo discusiones y talleres en los que se establecieron las competencias que determinan el perfil de los fu-

47 Sergio Tobón, “Aspectos básicos de la formación basada en Competencias,” *Talca: Proyecto Mesesup*, (2006): 5.

48 NAAB. “2009 Conditions for Accreditation,” *The National Architectural Accrediting Board, Inc.* (Julio 10, 2009. 13 de noviembre de 2010): disponible en [http://www.naab.org/accreditation/2009\\_Conditions.aspx](http://www.naab.org/accreditation/2009_Conditions.aspx)

49 Pablo Beneitone, César Esquetini, Julia González, Maida Marty Maletá, Gabriela Siufi, y Robert Wagenaar, “Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina,” *Proyecto Tuning. 2004-2007* (citado el 12 de noviembre de 2010): disponible en <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>

¿CUÁL ES LA ACCIÓN?	¿QUÉ SE HACE?	¿PARA QUÉ SE HACE?	¿CÓMO SE SABER QUE ESTÁ BIEN HECHO?
Verbo de desempeño	Objeto del conocimiento	Finalidad	Evaluación
Indica una habilidad procedimental	Ámbito o ámbitos en los cuales recae la acción	Propósitos de la acción	Conjunto de parámetros que buscan asegurar la pertinencia de la acción
Reflejar acciones observables	Identificable y comprensible para quien lea la competencia	Deben ser generales	No es una descripción detallada, es un proceso de reflexión y evaluación.

turos arquitectos educados en el Departamento de Arquitectura en términos de una integración de habilidades (técnicas), conocimiento (saberes) y actitudes (valores); lo anterior, por medio de un trabajo articulado que contó con la participación de todos los profesores de planta del Departamento. Una competencia cuenta con cuatro componentes fundamentales para su conformación, los cuales responden a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la acción?
- ¿Qué se hace?
- ¿Para qué se hace?
- ¿Cómo se saber que está bien hecho?

Utilizando estos parámetros se establecieron nueve competencias:

- Capacidad de integrar conocimientos. Estar en la capacidad de enfrentar un problema arquitectónico y/o urbano mediante la integración y valoración de variables del entorno físico, social, económico y cultural, y de las actividades humanas (el programa) con el uso adecuado de técnicas disciplinares.
- Pensamiento ético/estético. Entender la interdependencia de la ética y la estética para aproximarse de forma crítica a toda manifestación de la disciplina.
- Pensamiento analítico/propositivo. Identificar y comprender una situación o problemática disciplinar, para proponer diferentes enfoques y alternativas que retroalimenten análisis y propuestas.
- Pensamiento espacial. Ordenar y disponer los elementos y relaciones que configuran el espacio en sus diferentes escalas, en búsqueda de condiciones óptimas.

- Pensamiento técnico. Articular los procesos constructivos, los materiales y los elementos naturales, para dar sentido al espacio desde una perspectiva ética y ambiental.
- Pensamiento analógico/lógico. Relacionar nociones, imágenes, ideas de diversos ámbitos para estructurar y organizar el análisis y el proyecto bajo una argumentación consistente.
- Relación público/privado. Comprender las relaciones entre lo público y lo privado para configurar el espacio, teniendo en cuenta los sistemas y los modelos que lo estructuran y la sociedad que lo interviene.
- Comunicación oral, escrita y gráfica. Estar en capacidad de expresar de forma oral, escrita y gráfica, las propuestas y análisis con los instrumentos adecuados, con el propósito de comunicar las ideas de forma razonada y argumentada.
- Pensamiento colaborativo o en redes de aprendizaje. Intercambiar conocimientos, habilidades y destrezas para la resolución de problemas comunes en diversos contextos, que involucran conjuntos que se identifican en las mismas necesidades o problemáticas y se organizan para potenciar sus recursos.

Asumir el modelo de competencias es una responsabilidad y un esfuerzo conjunto de todos los profesores del Departamento, dado que es el primero de una serie de pasos que permitirán el desarrollo de ejercicios auténticos y contundentes.

### 3.8. El espacio de aprendizaje

Frente al problema de la definición del tipo de espacio que posibilita la aplicación de este modelo, es imprescindible reconocer la importancia del manejo de grupos pequeños a cargo de un solo profesor para garantizar la mejor interacción entre ellos; al mismo tiempo, se debe asegurar la comunicación entre profesores, estudiantes y administradores académicos. Por otra parte, un modelo en enseñanza-aprendizaje debe tener una traducción clara en el espacio, dado que es necesario que éste, en sí mismo, promueva las relaciones y los valores que defiende el modelo. La famosa cita de Winston Churchill, “We shape our buildings; thereafter they shape us”, obliga a pensar en lo que tradicionalmente se materializa en las universidades, donde la enseñanza ocurre en salones para conferencias con muebles fijos, pisos inclinados, laboratorios especializados y salones para tutoría, por lo general para pocos estudiantes (entre 5-10).

En este contexto, el medio ambiente físico es integral al proceso de enseñanza-aprendizaje.<sup>50</sup> Espacios como los salones para clases magistrales se concentran en el profesor; los laboratorios, en la experiencia con el objeto de estudio y los salones para tutoría, en la interacción cercana entre el profesor y el estudiante. La duda profunda sobre la importancia del espacio para el proceso de enseñanza y aprendizaje surge con la aparición de los programas educativos a distancia, pues desaparece el concepto de espacio físico y surge el de espacio educativo, que no necesariamente está referido a un edificio. La presencia física se convierte, entonces, en el valor agregado de la educación contemporánea o, como es llamado por algunos autores, la experiencia de aprendizaje.<sup>51</sup>

Este modelo didáctico centra sus esfuerzos en el estudiante, lo cual debe verse reflejado en el espacio arquitectónico y en sus recursos. Debido a que un espacio vertebrador de la formación del arquitecto —que contempla el uso

<sup>50</sup> Peter Taylor, *Pedagogical challenges of open learning: looking to borderline issues in pedagogy, technology and the body* (New York: Peter Lang Publishing Inc., 1996).

<sup>51</sup> Kenn Fisher, Peter Jamieson, Tony Gilding, Peter G Taylor y Chris Trevitt, “Place and space in the design of new learning environments,” *Higher education research and development* 19, n° 2 (Julio 2000) : 221-237.

de diversas técnicas didácticas— demanda una serie de reflexiones sobre los recursos para materializar las propuestas, es importante aproximarse a la definición de las características del espacio, así como al papel que cumplen las tecnologías de información y los recursos necesarios. Vale la pena aclarar que, en el experimento desarrollado para esta investigación, se incluyeron algunas pruebas piloto que abordan precisamente la reflexión sobre el espacio y los recursos de apoyo necesarios para lograr la construcción de un verdadero taller de aprendizaje de la arquitectura, como espacio educativo representativo de este modelo.

### 3.8.1. Los espacios arquitectónicos

Durante los últimos diez años, muchas universidades han pensado y diseñado nuevos espacios educativos, derivados de la necesidad de incluir las tecnologías de información y comunicación. Al tiempo, existe la preocupación por promover la educación no presencial, razón por la cual se ha abandonado la construcción de espacios alternativos in situ que promuevan valores determinantes para cada una de las disciplinas que se encuentran en una universidad.<sup>52</sup> La pregunta por los espacios o ambientes de aprendizaje en el campus se ha subvalorado y se ha confundido con la tecnificación de los espacios tradicionales de enseñanza. Las salas de computadores promueven la individualidad y no el trabajo colaborativo; los salones para clases magistrales —en los que se construye discurso en tiempo real, con tiza y tablero— han sido actualizados con un sistema sofisticado de presentación, que obliga al profesor a impartir su clase en un orden exacto, en el que el estudiante no hará ningún esfuerzo por seguir el discurso. En resumen, se han creado espacios que refuerzan modelos centrados en el individualismo del profesor y del estudiante, y no en la construcción de unas competencias a partir de una experiencia auténtica y de gran significación, tanto para el estudiante como para el profesor.

En este contexto, los arquitectos tienen una responsabilidad importante porque han sido los encargados de repetir de manera irreflexiva el paradigma pedagógico-arquitectónico, sin tener en cuenta que en muchas ocasiones el

52 Fisher, Jamieson, Gilding, Taylor y Trevitt, “Place and space in the design of new learning environments,” 221-237.

aprendizaje puede ser inhibido por el espacio físico. A partir de esta reflexión, surge la pregunta sobre las características del espacio necesarias para aplicar las técnicas que materializan el modelo didáctico que propone esta investigación. Respecto a este punto, es posible plantear una serie de fundamentos que definen a nivel teórico las características para un taller de aprendizaje de la arquitectura. El análisis integra la formulación de un principio, la propuesta de un ideal y la referencia a las condiciones actuales de este tipo de espacio.

En este sentido, los espacios de aprendizaje deben ser un reflejo de las prácticas y de las relaciones existentes entre diferentes comunidades, fácilmente identificables en una escuela de arquitectura: los estudiantes y los profesores. Además, entra en juego el objeto de estudio, la arquitectura, con lo se establecen las relaciones básicas que deben analizarse:

- Estudiante con profesor
- Estudiante con estudiante
- Profesor con profesor
- Estudiante con el objeto de estudio
- Profesor con el objeto de estudio
- Estudiante y profesor con el objeto de estudio

Es importante entender que cada una de estas relaciones ocurre en un espacio específico, razón por la que es vital pensar en estrategias espaciales que generen estas relaciones de forma natural:

- Un café dónde las paredes y mesas permitan que los estudiantes dibujen y discutan sobre el objeto de estudio.<sup>53</sup>
- Una biblioteca que esté ubicada dentro de un gran espacio de trabajo colectivo y que cambie totalmente el paradigma de la relación del estudiante con los libros y las revistas.
- Auditorios con sillas aparentemente fijas, que se puedan girar para generar discusión y trabajo en grupo.
- Espacios donde los estudiantes, profesores y agentes externos, como productores de materiales, se encuentren para interactuar con objetos: una exploración táctil del pasado, el presente y el futuro.<sup>54</sup>



- Rincones para que los estudiantes se puedan “esconder” a estudiar un libro, sin alejarse de la acción del lugar de trabajo colectivo.
- Corredores en los que los estudiantes y los profesores se puedan detener a discutir un tema, usando los muros como tableros.

Los anteriores son algunos ejemplos de estrategias espaciales que permiten una relación natural entre estudiantes, profesores y la arquitectura como tema de estudio. Existe un gran número de iniciativas diseñadas en esta dirección por diferentes instituciones universitarias, que son claramente una fuente inagotable de ideas para la construcción de un espacio adecuado al aprendizaje de la arquitectura. La generación de espacios adecuados para el aprendizaje es un indicador claro de su evolución como disciplina y de la comprensión del proceso educativo del arquitecto.<sup>55</sup>

### **3.8.1.1. Un espacio que permite múltiples usos en una misma sesión**

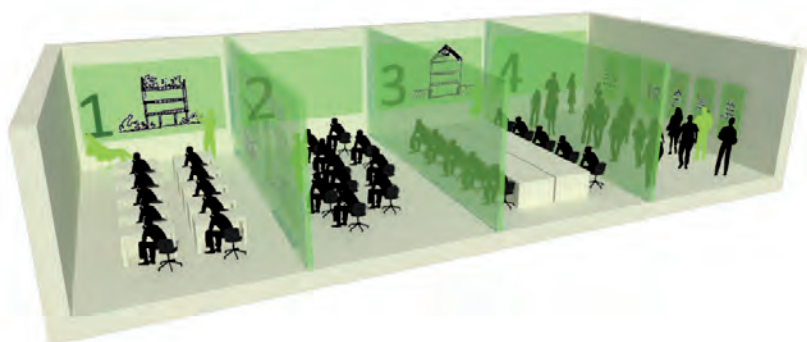
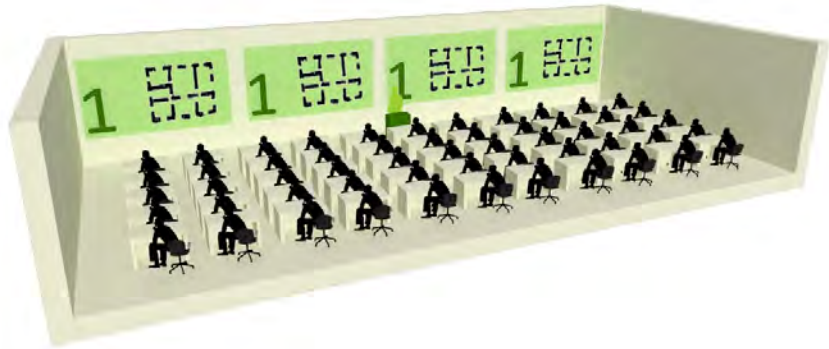
La tendencia general es construir espacios que asumen un solo uso: laboratorio, auditorio, salón de clases, etc. El taller de aprendizaje de la arquitectura debe admitir clases centradas tanto en el estudiante como en el profesor, así como el uso para clases programadas y para el trabajo informal de los estudiantes. Esta posibilidad obliga a incluir dentro del salón de clases ciertas especificaciones; por ejemplo, espacios para guardar elementos o para dejar trabajos que están en proceso, mientras el espacio es utilizado por otras clases.

Durante el desarrollo de esta investigación, esta situación de polivalencia del espacio fue latente dada la variedad de actividades desarrolladas en el curso. En el caso específico de este taller, el espacio debía alojar a treinta estudiantes tomando una clase tradicional y, al finalizar esta presentación,

53 Scott Francisco, “Steam Café,” en Learning spaces, Ed. Diana Oblinger (Washington: Educause Press, 2006) : 271-277.

54 Andrew Harrison, “BOX - London School of Economics,” Eén Learning spaces, Ed. Diana Oblinger (Washington: Educause Press, 2006) : 231-237.

55 Diana Oblinger, “Space as a change agent,” en Learning spaces, Ed. Diana Oblinger. (Washington: Educause Press, 2006): 11-14.



27

El diagrama plantea un espacio que permite múltiples usos en una misma sesión. La articulación de estos espacios dentro de las escuelas de arquitectura, posibilita diseñar ejercicios que integren distintos tipos de actividades dentro de una misma sesión, lo cual hace que el profesor diseñe ejercicios teniendo en cuenta el nivel de actividad que se espera de los estudiantes. Este planteamiento busca asegurar que el estudiante genere diferentes experiencias significativas al inscribirse dentro de un espacio de aprendizaje académico.

reconfigurarse para trabajar en los ejercicios en dos grupos, uno con cada profesor. Características aparentemente sencillas —como la proporción del espacio en planta, la capacidad de aislamiento acústico del muro divisorio móvil para conformar los dos espacios y el peso del mobiliario— fueron determinantes para la aplicación del modelo en este taller experimental. Uno de los problemas más claros surgió con la necesidad de conectar un computador con tableta digitalizadora para cada estudiante; la demanda del ejercicio puso en crisis al modelo, pues el salón no tenía suficientes tomas ni mobiliario adecuado para esta actividad.

Los salones o talleres, como son llamados en varias universidades, son espacios que no fueron diseñados para la polivalencia. Por el contrario, fueron concebidos como espacios para trabajo manual individual, en los que un profesor llega de visita y hace una ronda por los puestos de trabajo de los estudiantes. Es evidente que no resulta ser un recinto pensado para impartir una clase y lograr que todos los estudiantes puedan ver las propuestas de sus compañeros, y mucho menos para permitir cambios eficientes entre una clase de carácter magistral a una tutoría, luego a un trabajo colectivo y finalmente a una entrega formal, lo cual limita el abanico de posibilidades que exige un taller para el aprendizaje de la arquitectura.

### ***3.8.1.2. Un espacio debe maximizar la flexibilidad y evitar la especialización***

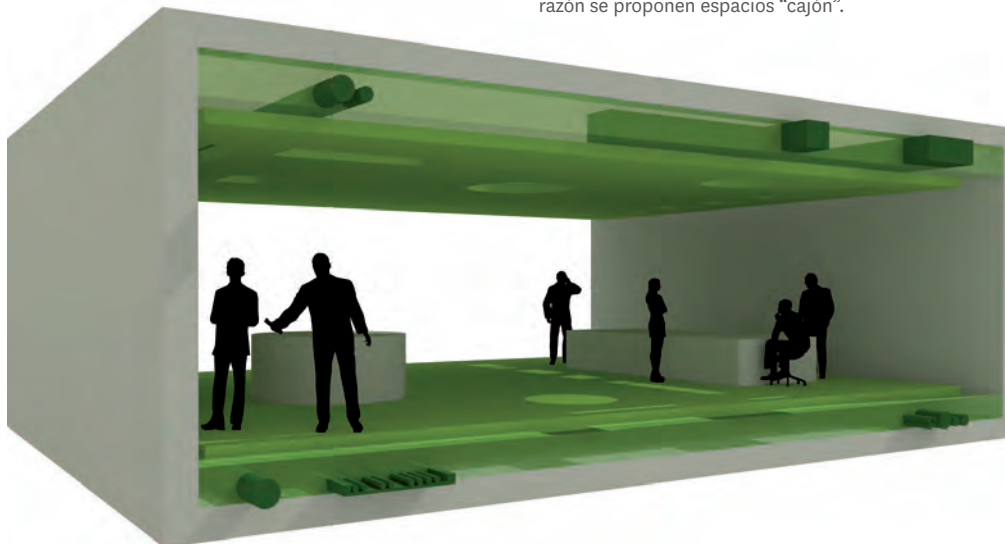
Es evidente que la única característica fija del desarrollo humano es el constante cambio; por tanto, el espacio del taller de aprendizaje de la arquitectura debe buscar albergar los usos actuales y los posibles usos futuros que exige un proceso de enseñanza-aprendizaje de una disciplina compleja como la arquitectura. Este espacio debe asegurar la polivalencia y, si se quiere, debe ser a manera de “cajón”; razón por la cual la especialización de un espacio no es adecuada para esta evolución. El taller debe tener un piso técnico para que se hagan presentes las tecnologías de información en cualquiera de las configuraciones del espacio; un mobiliario flexible, liviano, apilable para el trabajo, ya sea en grupo o individual; y un sistema de divisiones livianas, con gran capacidad de absorción, con el fin de subdividir el espacio para sesiones de tutoría o trabajo colectivo en pequeños grupos.

Lastimosamente, durante el desarrollo de la investigación, no se contó con un espacio con estas características. Esto fue en contra del modelo propuesto en muchas ocasiones, sobre todo cuando se buscaba que un estudiante presentara sus proyectos y, al mismo tiempo a cinco metros, otro estudiante estaba en la misma situación con otro profesor, con lo cual la atención de los demás participantes se perdía totalmente. Por otra parte, sí se contó con mobiliario apilable, pero construido con materiales muy pesados que dificultaban su manipulación.

Existe una tradición no escrita sobre los espacios de taller en las escuelas de arquitectura: no existe un protocolo para su utilización y son un reflejo de la informalidad y de la ausencia de puntualidad; con lo anterior, se genera un currículo oculto que de manera indirecta les transmite estos antivalores a los estudiantes. Un espacio debe enseñar los valores de la disciplina, lo que cobra sentido cuando se entiende que el arquitecto debe ordenar el espacio; por lo tanto, estar en un espacio de excelente calidad, manejado y ordenado por los estudiantes, se puede convertir en una experiencia significativa para su formación.

28

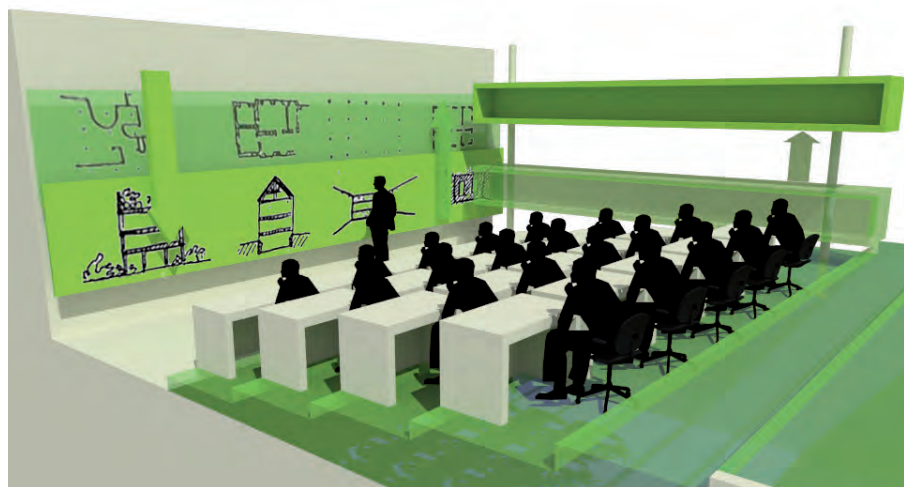
Los espacios diseñados para la enseñanza de la arquitectura deben maximizar la flexibilidad y evitar la especialización, dado que se requiere de distintos espacios en los cuales se puedan desarrollar diferentes actividades, desde una clase magistral, hasta un ejercicio de diseño en clase. Por esta razón se proponen espacios "cajón".



### **3.8.1.3. Un espacio que aproveche la dimensión vertical**

El paradigma arquitectónico tradicional insiste en que todo tipo de salón se puede ubicar en la altura de un entrepiso; esta afirmación es una lección equivocada porque niega la importancia de la proporción y la escala vertical de la arquitectura. Si el espacio es pensado en sus tres dimensiones y se conjuga con flexibilidad en su diseño y la capacidad para asumir distintos retos, se le permite al taller la posibilidad de convertirse en el mejor espacio para una presentación magistral, al tiempo que puede ser un espacio para la exhibición y la discusión colectiva. Aparece, entonces, la posibilidad de tener tableros en los muros para utilizarlos en doble altura y de que un grupo pueda dejar su trabajo guardado en la segunda altura, sin interrumpir la labor de otros. Toda esta estrategia configurará al grupo de estudiantes como una verdadera comunidad de aprendizaje, en la que todos son estudiantes y profesores de manera simultánea. Este principio lleva a pensar que el taller no resulta ser un problema arquitectónico, sino un problema de escenografía, que cambia constantemente; en el que la iluminación, la escala vertical, la compartimentación del espacio y su mobiliario son la base para la construcción de una comunidad.

Durante la investigación fue imposible experimentar de manera directa con este principio, aunque en cada una de las versiones se contó con espacios diferentes. En la primera versión, se utilizó un salón grande que permitía reunir a los dos profesores y a los estudiantes sin ninguna característica espacial particular, dado que es un espacio con altura convencional. Las últimas dos versiones se desarrollaron en un salón que cuenta con una división liviana para unir o separar los dos grupos de trabajo y, en adición, con iluminación cenital, lo cual dificulta oscurecer el salón en los momentos de presentación y discusión de las propuestas de los estudiantes. Lo anterior se agrava con el tamaño del mobiliario, pues la gran cantidad de mesas de 1.2m x 0.8m aleja a los estudiantes del profesor; entonces, es necesario apilarlas y dejar sólo las sillas para acercarse a los estudiantes, para generar de este modo interacción entre ellos. La universidad donde se realizó la investigación no cuenta con espacios de docencia con flexibilidad vertical, a excepción de algunos laboratorios de doble altura en los que existe un esquema de espacios de trabajo individual de estudiantes en la parte alta, con altura mínima, y zonas de reunión y discusión debajo de los espacios de trabajo antes citados.



29

Con el fin de fomentar ambientes de aprendizaje fuera del ámbito académico, en los cuales la comunidad de aprendizaje es el motor de creación de conocimiento, se proponen espacios que integren la tercera dimensión. Al integrar la dimensión vertical al diseño de los espacios, es posible diseñar toda una serie de elementos que permite el desarrollo de distintas actividades con diferentes temporalidades. Así, un espacio en el que se imparten clases puede ser usado por los estudiantes como un espacio de trabajo individual o grupal, en distintos momentos de una misma jornada. El diseño del espacio integrando la dimensión vertical hace que tanto las sesiones de clase como el trabajo de los estudiantes funcionen en el mismo espacio de manera fluida y sin obstaculizarse mutuamente.

#### ***3.8.1.4. Un espacio que permita extender el salón de clases más allá de sus límites convencionales***

Normalmente, las sesiones del taller de arquitectura se desarrollan en tres horas; por lo que se hace necesario incluir momentos de descanso. Para esto, es pertinente la existencia de espacios contiguos, con acceso a bebidas y comidas ligeras en áreas comunales, en los que ocurra una interacción informal, dado que es deseable que la discusión del salón de clase continúe. Este principio va en contra del paradigma arquitectónico que busca concentrar zonas comunales en un lugar lejos de los salones. Es posible imaginar clusters de estos nuevos talleres que comparten una zona comunal, donde ocurra esta interacción informal; se disparará el aprendizaje si al menos dos o tres grupos toman su descanso simultáneamente, pues se generará no sólo interacción entre los estudiantes, sino también entre los profesores de diferentes cursos. En esta misma dirección, el espacio del taller de aprendizaje se debe extender al espacio exterior por medio de recintos de transición que sirvan de vínculo y filtro entre zonas comunales y el taller, ubicación ideal para zonas de trabajo de estudiantes.

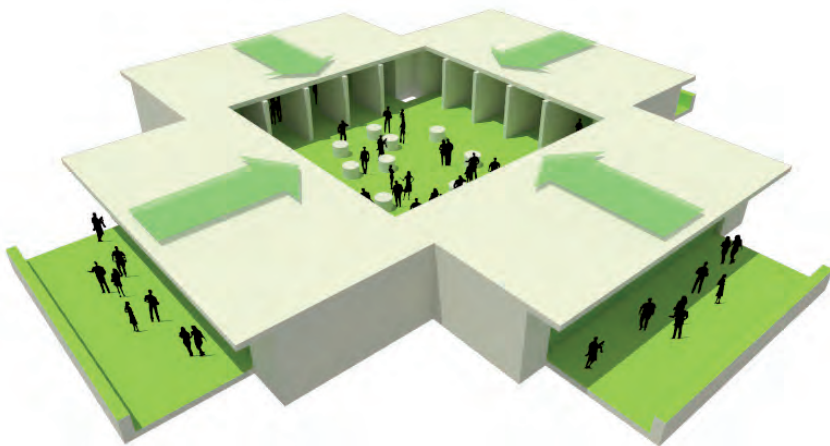
En el primer salón utilizado en este taller experimental, se contaba con una zona exterior de trabajo y socialización, donde ocurrieron varias discusiones entre estudiantes; muchas veces se trabajaba allí durante la sesión, porque ellos podían terminar una presentación sin interrumpir la clase, pero escuchando lo que sus compañeros y el profesor estaban discutiendo. El segundo salón está ubicado al lado de un café y es interesante ver cómo la clase se extiende a este espacio: los estudiantes se sientan a tomar el café con sus profesores durante diez minutos y siguen hablando del trabajo desarrollado; desde luego, existe la dificultad de volver a llevar a los estudiantes al salón de clase y algunas veces llevan la comida al salón, lo cual no es cómodo para el profesor. Lo que resulta claro es que una sesión de tres horas necesita un receso controlado, que se puede aprovechar para generar comunidad entre los estudiantes y los profesores.





30

El modelo pedagógico propuesto asume la existencia de espacios no controlados, en los cuales la comunidad de aprendizaje juega un papel importante en la generación de experiencias significativas. Por esta razón, es importante que los espacios dedicados a la enseñanza de la arquitectura se extiendan más allá de sus límites convencionales, para generar distintos ambientes de aprendizaje y fomentar distintas relaciones entre estudiantes y profesores..





Este análisis conduce la discusión a proponer un espacio de taller que haga posible esta informalidad, sin necesidad de salir. Con esto se construye una comunidad, que debe trabajar al menos durante un semestre y en la cual se discute constantemente. De nuevo, se conecta la necesidad que el taller sea un espacio polivalente, no sólo en sus usos, sino también en su carácter formal e informal.

#### ***3.8.1.5. Un espacio totalmente operado y controlado por los estudiantes y el profesor***

La dependencia de los funcionarios o técnicos de soporte para instalar o simplemente encender un proyector es una lección equivocada para los estudiantes. Es ideal que ellos sean autónomos en el uso de los espacios y que toda la polivalencia explicada antes sea operada en su totalidad por la comunidad de aprendizaje. La dependencia técnica genera cortes en el proceso educativo; esto se agrava si se tiene en cuenta que se está formando arquitectos que deben poder ordenar el espacio y definir sus grados de desempeño; así pues, operar el espacio es una experiencia significativa para el estudiante. Una clase en este taller debe iniciar con la pregunta del profesor a los estudiantes sobre la mejor manera de disponer el espacio para desarrollar las actividades programadas.

También se experimentó con entregar la operación del curso a los estudiantes de manera gradual, por lo que el proceso de desarrollo fluía más claramente en la medida que el curso avanzaba. Algunos eventos, como la utilización de los computadores con tableta digitalizadora, generaron una experiencia interesante para los estudiantes, pero con un grado de dependencia muy alto de la presencia de técnicos especializados que causaron interrupciones en el desarrollo de las sesiones. Gracias a lo anterior, se demostró la necesidad de que el espacio sea autónomo, con el objetivo de generar la mayor apropiación posible por parte de los estudiantes.

La experiencia específica con los recursos de la universidad donde se llevó a cabo la investigación es compleja. En general, ante la propuesta de buscar espacios polivalentes, la respuesta institucional insiste en la existencia de espacios especializados para cada una de las actividades propuestas: si se

dicta una clase magistral, se reserva un auditorio; si se necesita usar computadores, se debe utilizar un laboratorio; y el resto de cursos se deben desarrollar en el salón de clase.

La realidad es que existen diversas soluciones tecnológicas que, sin comprometer la funcionalidad, entregan la responsabilidad de la operación de los talleres de aprendizaje a los estudiantes. Con esto, se promueve la independencia, el pensamiento crítico y el desarrollo de individuos comprometidos con su formación, conscientes de pertenecer a una comunidad de aprendizaje, con valores muy específicos. Desde luego, este planteamiento va en contra de las tendencias de estandarización del espacio universitario, tan común hoy. Un espacio estándar no promueve la construcción del pensamiento crítico ni el espacial y mucho menos de la dimensión estética de la arquitectura.

“One solution may be found in the field of theatrical stage design. In contrast of the current practice of single function facilities we propose the concept of a physical facility that functions as a teaching and learning “shell”. The concept of a “shell” draws on the practices of theatrical stage and set design that enable mobility of features and maximum adaptability within a limited spatial environment (and budget).”<sup>56</sup>

A partir de la reflexión sobre estos principios, se propone la construcción de un taller de enseñanza y aprendizaje como espacio flexible y totalmente cargado de significado para los estudiantes y profesores, en el que la experimentación en nuevas formas de aprender y enseñar, así como sus combinaciones, sea posible. Un espacio donde se tenga contacto con última tecnología, al tiempo que se conozca y se experimente con las técnicas y valores más tradicionales de la disciplina. Se trata de un espacio que el estudiante construye de la misma manera en que lo hace con su vida académica, al elegir sus cursos y profesores.

56 Fisher, Jamieson, Gilding, Taylor y Trevitt, “Place and space in the design of new learning environments,” 221-237.



31

Los estudiantes de arquitectura, como parte fundamental de su formación, deben entender y estar en capacidad de manejar y diseñar el espacio. Por tanto, es importante que los espacios educativos sean operados y controlados por profesores y estudiantes. La dependencia de un funcionario técnico o de soporte no sólo entorpece el proceso natural de los ejercicios, al introducir tiempos de espera, disponibilidad de equipos y personal, etc., sino que le niega a los estudiantes la oportunidad de aprender cada vez que se ven enfrentados a ordenar el espacio para una actividad específica; lo que resulta ser una herramienta directa para experimentar con principios básicos de la arquitectura.

### 3.8.2. El uso de las tecnologías de información

Como parte integral de la formulación de este modelo y a partir de los experimentos realizados desde el año 2008, se ha revisado la conveniencia de la incorporación intensiva de tecnologías informáticas a manera de experimentación, en búsqueda de alternativas al modelo tradicional del taller de proyectos, y esperando convertir estos cursos en un ambiente de aprendizaje de mayor efectividad y profundidad. Esta experiencia fue documentada y registrada durante una de las versiones del taller experimental.<sup>57</sup> Los ejercicios se desarrollan mediante el uso de tecnología móvil basada en computadores con tableta digitalizadora, utilizados tanto por el profesor como por la totalidad de la clase, con el complemento de un software para trabajo colaborativo y presentación (Dyknow<sup>®</sup>), instalado en la totalidad de los computadores, y un proyector de video. Igualmente, para estas sesiones de taller, es nece-

<sup>57</sup> Germán Bravo, Camilo Villate y Rafael Villazón. "El taller de proyectos de arquitectura: ¿Ambiente de aprendizaje innovador?," en *Revista Dearquitectura* n° 5 (diciembre 2009): 176-186.

sario disponer el salón y su mobiliario de tal forma que exista contacto visual entre el profesor y la totalidad de estudiantes, y que estos últimos puedan ver, además de su pantalla, la proyección que reproduce la pantalla del profesor. Así mismo, las tres horas de sesión se deben dividir en dos etapas, dada la intensidad de concentración que genera la interacción entre la totalidad de estudiantes y el profesor.

Desarrollar una clase de taller de arquitectura bajo este modelo demanda que cada estudiante prepare en un archivo las imágenes de la propuesta que va a ser revisada, independiente de la técnica didáctica que se esté utilizando (aprendizaje basado en problemas, casos o proyectos). El profesor, por su parte, crea una sesión de clase en el software Dyknow<sup>®</sup>, en la que cada estudiante, a medida que el profesor lo estima, va presentando su trabajo desde su computador con tableta digitalizadora; el profesor opina a través de anotaciones directamente realizadas en las imágenes del estudiante y expuestas en el tiempo real a toda la clase. Durante la sesión de trabajo, el profesor habilita a los estudiantes para que opinen por medio de anotaciones directas sobre el trabajo del compañero; al final de la sesión, los estudiantes tienen el archivo inicial enriquecido con las anotaciones de sus compañeros y el profesor. Además, con el uso de software de grabación Camtasia studio<sup>®</sup>, se puede obtener un archivo de video que contiene las anotaciones hechas durante la sesión de clase y el audio de lo ocurrido. Esta información puede ser documentada por el estudiante o el profesor para estudiar la evolución de cada ejercicio.

Por medio de la inclusión de estas tecnologías en el taller de arquitectura, se busca abordar parcialmente algunas de las situaciones operativas que se han detectado en el taller convencional de proyectos, debido a que el profesor evita repetir la misma información muchas veces al no revisar el proyecto de cada estudiante de manera independiente. Se contribuye a la generación de una cultura de aprendizaje colaborativo, al fomentar la interacción del profesor con los estudiantes y de estos últimos entre ellos, ya que la sesión involucra a todos los asistentes y exige niveles altos de atención en todos los proyectos.



32

La integración de nuevas tecnologías de información demanda unas condiciones físicas exigentes, como la cantidad de tomacorrientes que se requieren cuando todos los estudiantes trabajan con dispositivos móviles. Sin embargo, el uso de nuevas tecnologías genera espacios muy interesantes: por un lado, se acerca al lenguaje propio de los estudiantes; y por otro, propone nuevas formas de trabajo grupal al romper con las normas no escritas asociadas al taller tradicional de arquitectura, sin abandonar los valores centrales de la cultura del taller tales como la comparación entre trabajos o la crítica colectiva.

Situaciones como la falta de atención, las dinámicas individuales y el poco interés en los proyectos de los compañeros son totalmente contrarias a los objetivos que se han trazado con este modelo didáctico. Por lo tanto, cualquier intento de minimizar su impacto es adecuado para generar el protocolo que haga posible la materialización de este modelo centrado en el estudiante. A continuación, se hace una revisión de algunos de los hallazgos sobre cada una de las situaciones, con el único objetivo de dar posibles caminos de trabajo futuro en estos aspectos.

#### **3.8.2.1. Repetición de temas**

El profesor, gracias a las posibilidades tecnológicas, puede explicar los temas o principios importantes a la totalidad del grupo. No necesita repetir los temas en cada ejercicio, a diferencia de lo que ocurre en el taller tradicional en el que repite el concepto a cada uno de los estudiantes. Gracias al uso del programa para trabajo colaborativo, el profesor tiene a su disposición todas las presentaciones, por tanto, es posible hacer comparaciones.

Al disponer de un computador con tableta digitalizadora el profesor puede discutir de manera interactiva y gráfica, en tiempo real, cada uno de los conceptos y solicitarle a los estudiantes soluciones alternativas para “ayudar” a solucionar los problemas detectados colectivamente.

#### **3.8.2.2. Conocimiento de los proyectos**

Este tipo de curso logra que el profesor tenga un conocimiento mayor del proyecto, pero más importante que esto es que los estudiantes también se vuelven parte de las propuestas de sus compañeros. Se crea así una comunidad de aprendizaje: los estudiantes pasan de ser agentes activos de su propia propuesta a serlo de varios ejercicios. Del mismo modo, se logra que un estudiante que no tenga su presentación pueda participar activamente en las propuestas de sus compañeros y, con esto, podrá abordar de nuevo su proyecto con mayor conocimiento de causa. Además, al incorporar la posibilidad de grabar en video la crítica de la propuesta, es viable recuperarla para entender el proyecto.

### **3.8.2.3. Interacción entre los participantes**

La interacción cambia al perderse la organización jerárquica del taller tradicional y al convertirlo en un ambiente de aprendizaje horizontal, pues los estudiantes son los que discuten sobre las propuestas. El papel del profesor pasa de ser la fuente de todas las soluciones a ser la guía de la discusión, a sugerir la revisión de algunos temas, a solicitar la búsqueda de información por internet que complemente la sesión en tiempo real y a hacer ejercicios de resolución de problemas sencillos que nutran el desarrollo de la actividad. Así se hace evidente que el taller es el espacio vertebrador y característico de la disciplina, y que va a promover efectivamente los valores de optimismo, respeto, autonomía, innovación, crítica y colaboración que supone formarse como arquitecto (“cultura de taller”, definida por NAAB), dándole un nuevo valor al paradigma del taller tradicional.

### **3.8.2.4. Capacidad de atención**

La atención y concentración de los estudiantes aumenta, pues centran sus esfuerzos en la pantalla de trabajo en la que están ocurriendo diversas operaciones sobre las que pueden participar; además, tiene un papel activo en la discusión de las propuestas. El cambio de un rol pasivo a uno activo es la diferencia principal de la propuesta de este modelo. No obstante, el riesgo de la pérdida de atención es alto, sobre todo cuando el estudiante tiene un computador en sus manos con acceso a internet; el programa cuenta con la opción de bloquear esta posibilidad, aunque se puede convertir en un elemento positivo cuando el estudiante busca soluciones o información técnica que ayude a consolidar la discusión que se está desarrollando. También existe el riesgo de que empiecen a hacer dibujos que no tienen relación con lo que se está discutiendo, pero este asunto lo puede manejar el profesor desde su terminal y debe hacer parte de los acuerdos iniciales (o contrato) entre estudiante y profesor.

### ***3.8.2.5. Posibilidades generadas por la inclusión de tecnologías de información en el modelo didáctico***

La inclusión de estas tecnologías específicas obliga a la generación de un protocolo claro de trabajo colectivo. El diseño de los ejercicios es crucial para poder predecir los resultados y lograr que los objetivos académicos, las competencias y los contenidos se cumplan. En la misma dirección, el método obliga al estudiante a construir presentaciones con información clara que debe ser el reflejo de su capacidad para desarrollar un argumento coherente, que responda a la técnica didáctica que se esté utilizando: problema, caso o proyecto. Esto abre la posibilidad de que las presentaciones sean multi-mediales, en las que no sólo el dibujo, el video o el texto preparado hagan parte del contenido. Adicionalmente, la posibilidad de realizar dibujos en tiempo real enriquece la discusión y aproximación al proyecto, y permite la visualización y comprensión de la totalidad de los estudiantes.

Este tipo de tecnología constituye una estrategia que evade la posibilidad de que el espacio del taller de arquitectura se convierta en la réplica de una oficina de diseño arquitectónico o que simplemente se reproduzca la manera como el profesor fue educado. Éste es un ambiente de aprendizaje que, de forma simultánea, valora la experiencia del profesor y de los estudiantes, lo cual aporta a la construcción de una comunidad de aprendizaje; sin embargo, es un sistema de difícil implementación porque demanda un alto grado de compromiso, capacitación y familiaridad del profesor con las tecnologías de información. El profesor de proyectos tiene que entrar en el sistema para preparar clase, prever los resultados de los ejercicios y saber qué competencias quiere desarrollar, con el fin de garantizar el éxito de estas sesiones.

Esta clase de estrategia tiene excelente recepción en los estudiantes, debido a su familiaridad con las tecnologías de información y a la cultura mediática con las que han sido educados; por tanto, ayuda a resolver el problema contemporáneo de lenguaje entre estudiantes y profesores. Es evidente que el uso de la tecnología es positivo, pero propone un cambio cultural profundo, frente al cual existe resistencia, sobre todo en los profesores. Igualmente, no es claro si esta estrategia es válida para todos los niveles de formación, porque supone un manejo de software especializado. Para esta propuesta es



necesario un espacio donde esta tecnología esté disponible, sea estable y no requiera de un esfuerzo adicional por parte de los estudiantes o los profesores.

### 3.9. La evaluación

Este modelo didáctico propone una aproximación al problema de la evaluación desde la perspectiva del diseño curricular por competencias, que claramente está en línea con el carácter general del modelo: centrado en el estudiante (participante). Dado que el modelo supone que el estudiante es el actor principal de su formación, es una consecuencia lógica que también sea el promotor de los procesos de evaluación. Desde luego, esta aproximación exige, en primer lugar, un cambio de mentalidad tanto de profesores como de estudiantes, quienes tradicionalmente han entendido el modelo de evaluación como una relación de jerarquía, en la que el estudiante hace y el profesor es el único que sabe si lo que se hizo está bien o mal. Esto es una consecuencia lógica de la relación maestro-aprendiz, anotada a lo largo de esta investigación.

Entonces, la evaluación debe ser en sí misma una experiencia significativa para el estudiante y no se debe entender como externalidad al trabajo que realiza; esto quiere decir que el proceso de evaluación tiene la capacidad de enseñarle al estudiante. En ese sentido, por medio de la experiencia en el proceso de evaluación, es posible promover actitudes como la capacidad de autocrítica, el respeto por su trabajo y el de sus pares y la capacidad de discusión.

La evaluación a partir del desempeño del estudiante con respecto a unas competencias específicas demanda por parte del profesor una definición de lo que se espera que el estudiante esté en capacidad de hacer según su nivel de progreso. En este sentido, se propone un contraste claro con la enseñanza convencional del taller de arquitectura: por lo general, el profesor espera que el desempeño del estudiante sea hacer muy bien un proyecto de arquitectura, con el agravante de que el indicador que se define tiene diversas interpretaciones y muchas veces el estudiante no entiende por qué su ejercicio no es correcto y los de otros compañeros sí lo son.

El proceso de evaluación en los talleres de arquitectura convencionales es de carácter sumatorio;<sup>58</sup> en el mejor de los casos, los estudiantes reciben una calificación numérica de su ejercicio y una retroalimentación general que los profesores le dan a la totalidad del grupo. Al preguntarle a los profesores sobre esta práctica, dan diversas explicaciones: no hay suficiente tiempo para darle a cada estudiante una retroalimentación adecuada; lo cual claramente es poco operativo, a menos que el profesor diseñe una dinámica en la que se pueda hablar de todos los ejercicios de manera simultánea y hacer comparaciones, para que los estudiantes entiendan sus aciertos y errores. Otros profesores insisten en que no hay necesidad de hacer esta retroalimentación, porque el proyecto se ha revisado muchas veces y cada estudiante sabe cómo va en el desarrollo del ejercicio; esto también es equivocado.

### 3.9.1. ¿Qué se evalúa?

La evaluación es un elemento clave en cualquier proceso educativo y es una experiencia con igual o mayor valor que los propios ejercicios de un curso. Es la herramienta que tiene mayor potencial para construir en los estudiantes habilidades y actitudes definitivas en su vida diaria y profesional. La evaluación es una experiencia significativa y debe ser parte integral del proceso formativo; al mismo tiempo resulta ser el reflejo del contrato de aprendizaje, constituido entre estudiantes y profesor.

Dado que este modelo considera que el proceso y el resultado son dos componentes inseparables —como lo son la enseñanza y el aprendizaje—, la evaluación debe acercarse de manera integral a esas dos partes: la elaboración del estudiante y la construcción final. Esto es totalmente posible en las tres técnicas que hacen parte del modelo, para lo cual es ideal que el profesor haga evidente esta intención desde el inicio del curso o del ejercicio específico que se va a desarrollar.

<sup>58</sup> Marc Jane I Mas, *Evaluación y aprendizaje de la Arquitectura. Efectos de la auto-evaluación, de la evaluación por pares y la evaluación por colaboración en el aprendizaje del diseño arquitectónico* (Bogotá: Centro de Investigación y Formación en Educación CIFE, Universidad de los Andes, 2004): 6.

Por lo anterior, el modelo propone dos tipos instrumentos para abordar la evaluación: las herramientas con las que se busca que el estudiante aprenda a pensar, que se pueden llamar “de proceso”, y las utilizadas para demostrar lo que se aprendió por medio de un artefacto o producto final, que se pueden llamar “de resultado”. Cada una de esas herramientas tienen intencionalidades didácticas diferentes y el profesor puede adaptarlas a cada una de las tres técnicas analizadas en este modelo didáctico. Puesto que se ha declarado específicamente que el tipo de evaluación pertinente es la “formativa”, cada uno de los instrumentos propuestos demandará del profesor su alineación con las metas educativas y con la intencionalidad pedagógica de cada ejercicio. Del mismo modo, demandará la definición de las rúbricas o matrices de desempeño, que les indicarán a los estudiantes su nivel y harán de la experiencia de evaluación del profesor o de sus pares un momento significativo, ya que el profesor enseña con el rigor que refleja en la claridad de sus rúbricas.

Usar esta forma de evaluación evita la generación de pruebas de carácter reactivo, comunes en la enseñanza convencional de proyectos: los estudiantes invierten su mayor esfuerzo en la “entrega final”, que es de carácter reactivo porque muchas veces supone “pasar a limpio” la totalidad del trabajo desarrollado durante mucho tiempo. Esto contrasta con evaluaciones, en las que el estudiante construye sus documentos de manera acumulativa y la evaluación final supone la recopilación y síntesis de sus avances parciales. El uso de rúbricas logra que el profesor haga visible el tipo de desempeño esperado —en términos de conocimientos, habilidades y actitudes—, al tiempo que define los criterios para analizarlos.

Al usar rúbricas —a diferencia de un proyecto de arquitectura tradicional— el profesor propone el primer día lo que se espera que el estudiante esté en capacidad de hacer al final del ejercicio. Ese instrumento de evaluación puede ser utilizado por el profesor, el estudiante o sus pares en cualquier momento de desarrollo del ejercicio, para saber cuál es el nivel que se está alcanzando y dónde se deben concentrar sus esfuerzos, con el propósito de evitar que la evaluación final sea una sorpresa para el estudiante.

Las rúbricas son una disculpa excelente para que los profesores generen trabajo colaborativo y lleguen a acuerdos sobre lo que debe ser el desempeño de un estudiante en cada uno de los niveles del programa. En general, los pedagogos recomiendan que las rúbricas estén en un archivo público para los profesores, con el fin de garantizar su mejoramiento y sofisticación continua. De la misma manera, el diseño de la rúbrica puede ser el primer producto de un ejercicio con los estudiantes: la definición de criterios es un ejercicio colectivo de construcción del contrato enseñanza-aprendizaje entre ellos y su profesor.

El uso de rúbricas también facilita analizar la autenticidad de las evaluaciones, al determinar si la valoración se está haciendo sobre actividades del “mundo real” hechas por los estudiantes. Por medio de su trabajo, el estudiante le da a conocer a su comunidad (pares, profesores, directivas, entes de acreditación) su capacidad de aplicar de manera significativa sus habilidades y conocimientos, por medio de evidencias de su desempeño y comprensión. Esto hace que la evaluación sea parte integral del proceso de aprendizaje.<sup>59</sup>

Las rúbricas se clasifican en holísticas (*comprehensive*) y analíticas. Las primeras tienen como objetivo evaluar el desempeño general del estudiante, sin entrar a especificar los aspectos, habilidades, actitudes o conocimientos determinados que aborda una actividad. En contraste, las rúbricas analíticas se adaptan mejor a los objetivos propuestos por el modelo didáctico de esta investigación, porque obligan al profesor a definir lo que espera del estudiante en términos de desempeño —referido directamente a diferentes rubros: habilidades, conocimientos y actitudes— además de definir los niveles de desarrollo para cada uno. En el caso del modelo didáctico propuesto en esta investigación, se definen seis niveles para ser aplicados a los ejercicios elaborados con cada una de las técnicas didácticas propuestas. En principio, se propone que el profesor (puede ser en común acuerdo con los estudiantes) determine el listado de rubros para el ejercicio. Inmediatamente, se debe analizar cada rubro en la escala de evaluación aquí propuesta y escribir un párrafo breve

59 Pedro Ahumada, *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje* (México: Paidós Educador, 2005). Richard Arends, *Learning to Teach*. (Nueva York: Mc Graw Hill, 2004). Bransford, Brown y Cocking. *How People Learn*.

NIVELES DE DESARROLLO DE LOS RUBROS						
RUBROS	INEXISTENTE	POBRE	DEFICIENTE	ADECUADO	SOBRESALIENTE	EXCELENTE
Se listan los rubros en términos de habilidades, conocimientos o actitudes, referidos directamente a las competencias con las que está alineado el curso o ejercicio específico.	No hay evidencia de haber abordado el rubro.	Hay evidencia de haber intentado abordar el rubro, pero no lo comprendió.	Hay una comprensión elemental del rubro, hay algunas evidencias de haber abordado el rubro	Hay una comprensión parcial del rubro, aunque algunos aspectos fallan claramente.	Hay una comprensión total del rubro, falta abordar algunos aspectos de éste.	Hay una comprensión total del rubro y todos los aspectos fundamentales fueron abordados.

que describa ese nivel de desarrollo. Para cada actividad de un curso se debe definir una rúbrica o matriz analítica, con los niveles que el profesor espera que los alumnos alcancen, de manera paulatina durante el ejercicio.

La rúbrica no es una herramienta de calificación. Su objetivo es evaluar cada uno de los rubros y darle una visión general del desempeño del estudiante al profesor, para que pueda asignar una calificación a partir de la escala general que sugiere la matriz. Seguramente, un estudiante cuya mayoría de desempeños sea sobresaliente obtendrá una calificación que refleje esa situación; si tiene la mayoría de los rubros en nivel adecuado, su calificación será intermedia; si tiene entre deficientes y adecuados, su calificación será apenas aprobatoria. Cada profesor debe establecer su estrategia de interpretación de la matriz.

Este modelo didáctico propone que no se utilice la matriz como herramienta de calificación —al asignar puntos a cada nivel de desarrollo de los rubros, para al final sumar con el propósito de generar la calificación— porque esto demandaría analizar cada rubro para determinar su ponderación dentro del total. Además, obliga a que el profesor de arquitectura exprese si la coherencia compositiva de la forma, por ejemplo, es más importante que la resolución funcional de un ejercicio proyectual. En cambio, si al mirar la totalidad de la matriz el profesor ve en qué lugar de la escala está predominantemente el estudiante, puede generar una calificación con un grado de asertividad bastante adecuado.

### 3.9.2. Las herramientas para aprender a pensar

En el apartado anterior se expuso que el proceso de evaluación de este modelo didáctico busca reproducir la integralidad de la arquitectura, en la medida que valora igual el proceso y el resultado. En general, el proceso de desarrollo de un ejercicio, con alguna de las tres técnicas analizadas en esta investigación, demanda el uso de herramientas con las que el estudiante piensa y complementa su formación, a la vez que proveen la base para proponer una solución frente a una situación problemática. Durante esta investigación y de forma coherente con todo el modelo, se identificaron herramientas que son un aporte valioso a la disciplina, puesto que buscan ser experiencias significativas y generar actividades auténticas, relacionadas con el posible ejercicio profesional. Además, reciben noticias de la realidad, de manera sistemática y articulada con el trabajo cotidiano en la universidad.

#### 3.9.2.1. El viaje

Éste es un elemento que ha sido valorado por la disciplina, en diferentes momentos de la historia, como una experiencia formativa para el artista, el arquitecto y otros profesionales. En el caso del modelo que se propone en esta investigación, se entiende como viaje no sólo cuando el estudiante sale de la ciudad a conocer otro contexto, sino cualquier experiencia que lo saque del contexto donde se siente confortable regularmente. Salir a la ciudad que no conoce, buscar información en sitios reales diferentes a internet, ir al taller de un carpintero, hablar con un obrero y, en general, experiencias con las que inicialmente no se siente cómodo, son tremendamente formativas. Desde luego, cada viaje debe estar pensado como parte de un itinerario académico propuesto por el ejercicio que se está desarrollando, con lo cual se garantiza su significación y articulación con la estructura cognoscitiva de la disciplina.

En el caso del aprendizaje de la arquitectura, se propone pedir a los estudiantes que indiquen sobre un plano de la ciudad los lugares, barrios o vías que conocen. En esta primera actividad deben descubrir que su vida se desarrolla en un territorio excesivamente limitado. Esto genera la base para iniciar una expedición por lugares y ciudades desconocidas, de manera sistemática,

a lo largo de sus cursos y ejercicios. El viaje es una de las herramientas que le dan significación al proceso de desarrollo de un ejercicio, al ser una fuente de información primaria. No proponerse la construcción de información primaria es uno de los riesgos que se presentan en la sociedad contemporánea, en las que las tecnologías de información han reemplazado la experiencia directa con los objetos de estudio.

El viaje aborda dos intenciones pedagógicas en el desarrollo de un ejercicio: la valoración de la información primaria y la construcción de la curiosidad. Estos son dos elementos de difícil cimentación dentro del salón de clase o en la casa; pues son una fuente inagotable de experiencias significativas, que tienen que ver directamente con la realidad. De él se derivan elementos que pueden hacer parte de una evaluación auténtica.

El viaje, sea cual sea, tiene la capacidad de hacer que el profesor reconsidere las técnicas tradicionales de enseñanza, porque tiene la capacidad de alterar las condiciones del salón de clase, laboratorio o taller. Dibujar, fotografiar y tomar notas son estrategias para identificar fuentes primarias de conocimiento y demandan una intencionalidad de quien ejecuta estas acciones; intención que no es otra que aprender de manera autónoma. La potencia del viaje como herramienta para el aprendizaje radica justamente en esta capacidad.<sup>60</sup>

Muchos profesores en el modelo convencional de enseñanza del proyecto han caído en la facilidad de utilizar la realidad que está disponible en la red o en lugares abstractos; de este modo, se priva a los estudiantes de una serie de experiencias determinantes, no sólo para su formación profesional sino también personal. El afán por el desarrollo de ejercicios con niveles de abstracción elevados y la agenda de investigación personal del profesor pueden ir en contra de esta herramienta. Por esto, se puede afirmar sin temor que el viaje a lo que se desconoce es una herramienta inigualable que, sin duda, se reivindica en este modelo propuesto.

60 Kay Bea Jones, "Unpacking the suitcase: Travel as a process and paradigm in constructing architectural knowledge," en *The discipline of architecture*, Ed. Andrzej Piotrowski y Julia Williams Robinson (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2001): 153..

### 3.9.2.2. *El experto*

El conocimiento no está únicamente en el profesor, la biblioteca e internet. Descubrir cómo otras personas —relacionadas o no con la disciplina— tienen una gran cantidad de información y experiencia, que se puede recuperar y revertir en el ejercicio que el estudiante está desarrollando, resulta ser definitivo en este modelo didáctico. En esa medida, tener como objetivo de un ejercicio que los estudiantes hablen con otras personas, hace que desarrollen su capacidad de comunicación y aprendizaje; además, al igual que el viaje, tiene importancia tanto para su formación profesional como para su desempeño personal. El estudiante descubre que todas las personas tienen conocimiento para compartir y que un experto no es sólo un arquitecto con gran experiencia en el desarrollo de proyectos, sino que los técnicos especializados, el vendedor de materiales, el transeúnte, otros profesores, las personas de su contexto familiar inmediato, etc., son fuentes inagotables de conocimiento.

El viaje y el experto son dos experiencias que generalmente van de la mano. La visita de un estudiante a la zona en la ciudad donde están las ventas de materiales derivados del acero y algunos talleres de transformación, supone hablar y descubrir lo que las personas quieren contarle sobre el tema. Aprender los nombres de las cosas, saber qué se puede hacer y qué no, es una experiencia que el medio académico no puede brindar, pero sí inducir. Todas éstas son estrategias que rompen con la tendencia a la abstracción tan marcada en las escuelas de arquitectura contemporáneas.

Trabajos de campo en los que los estudiantes tienen que analizar el comportamiento de las personas, muchas veces cercanas a su núcleo familiar, pueden ser tildados de pseudocientíficos o de etnografías sin conocimiento de causa. Pero seguramente le van a dar una visión más integral y auténtica de lo que supone ser arquitecto, que quedarse en el salón de clases construyendo versiones abstractas de lo que el estudiante o el profesor cree que es arquitectura.

61 Carmen Andrade, *De la mano al cerebro. Sobre la construcción de los racionales sin signo (Q+) con base en la didáctica de la matemática de Federici* (Bogotá: Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno, 2008).



### **3.9.2.3. La crítica**

Incluir esta actividad en un modelo didáctico parece obvio, pero es algo que se ha perdido con el paso del tiempo en las aulas de clase. El sistema en el que el profesor es el que “corrige” las propuestas de los estudiantes se ha encargado de eliminar la posibilidad que el estudiante aprenda a criticar con conocimiento de causa y, del mismo modo, ser criticado por sus pares. La capacidad de discusión sólo se puede construir discutiendo; para esto, los ejercicios deben proveer los espacios para que esta discusión ocurra; el estudiante debe entender que aprender arquitectura es una acción contemplativa, al tiempo que es activa y demanda poner en duda y juicio sus realizaciones.

El pensamiento crítico es una competencia que exige conocimiento de causa, para lo cual la formación intelectual es fundamental pues no es suficiente el conocimiento de las técnicas del oficio. El análisis crítico es una actividad que los profesores deben inducir desde el diseño de los diferentes ejercicios que componen este modelo didáctico. El estudiante debe entender que, para criticar, primero se debe conocer el contexto y los elementos que llevaron a tomar las decisiones claves dentro de una propuesta. Es en ese momento en el que se puede proponer un ejercicio propositivo: el estudiante se “pone en los zapatos” de otro y empieza a aprender a criticar de manera constructiva, usando frases como “en esa misma situación yo propondría...” o “yo, con los mismos elementos, haría... para mejorar esta situación que no es la mejor”.

### **3.9.2.4. El dibujo de análisis y de explicación**

El análisis en las escuelas de arquitectura se ha convertido en una actividad que se limita a conseguir los archivos digitales de alguna realización de la arquitectura, dibujar algunos rectángulos transparentes de color y un par de flechas, con alguna ayuda tecnológica; lamentablemente, dibujar para analizar es una práctica que se ha perdido. El modelo propuesto parte de que existe una conexión<sup>61</sup> entre la mano y el cerebro, con lo cual no se quiere decir que necesariamente el dibujo de análisis surja sólo a mano alzada, sino que existe una actividad dirigida a la generación de dibujos que ilustren principios

fundamentales de la disciplina, y que pueden ser realizados a mano o con alguna ayuda tecnológica (en este sentido el computador se debe ver como un “lápiz” sofisticado).

Los ejercicios desarrollados por los estudiantes, a partir de los lineamientos de este modelo, deben promover la construcción de dibujos o “info-gramas” que representen principios fundamentales de la disciplina; con ellos será posible determinar la capacidad analítica de los jóvenes arquitectos. Se busca que ellos traduzcan una realidad a un lenguaje adecuado o adaptado por ellos; es por esto que tomar un plano y hacerle unos cuadrados de colores no es una evidencia suficiente de la capacidad de síntesis y análisis. En este sentido, pedirles la construcción de información propia y no copiada es crucial para su formación. Es interesante que durante el desarrollo de un ejercicio el estudiante tenga una herramienta que le permita documentar de manera ordenada el desarrollo de los diferentes productos que sean reflejo de la síntesis o traducción de principios, y que pueden ser útiles para el trabajo que llevan a cabo o pueden ser recuperados en el futuro en otro contexto. Buenas maneras —como el uso de cuadernillos como parte de los ejercicios o de presentaciones digitales en PowerPoint® que crecen con el desarrollo del trabajo— son un elemento de diferenciación de este modelo.

En este sentido, el portafolio de trabajo del estudiante se puede convertir en una herramienta de evaluación poderosa, en la que se consignan diferentes dibujos que dan cuenta del aprendizaje. En estos casos, es necesario que existan rúbricas o matrices analíticas que le permitan al estudiante auto-evaluar sus avances, a partir de diversas evidencias tales como los dibujos analíticos que ha realizado durante un tiempo indicado. El portafolio es una evaluación auténtica desde el punto de vista disciplinar y profesional, porque recopila la trayectoria del estudiante; además, éste es un producto que se utiliza normalmente en la vida cotidiana del arquitecto.

Por medio de esta herramienta, el estudiante no sólo analiza y explica las realizaciones de la arquitectura hechas por otros, sino que también puede hacer lo propio con sus trabajos realizados en el ámbito académico. Lo importante es que el profesor incluya, como producto de los ejercicios de su curso, la construcción del portafolio o recopilación de dibujos de análisis y explicación, como una herramienta central de evaluación.

### **3.9.2.5. El concurso**

La última herramienta que promueve el proceso de aprendizaje del estudiante es el concurso arquitectónico. Éste, al igual que las otras herramientas analizadas como parte integral del modelo, constituye una evaluación auténtica, pues refleja un elemento común de la disciplina: de manera anónima y sin ningún tipo de intervención del profesor se pone a consideración de terceros una propuesta para afrontar una situación específica de la realidad.

El concurso se considera una herramienta de proceso porque precisamente enfrenta al estudiante con un método para hacer las cosas, que es diferente al que normalmente utiliza y que lo saca de los límites del confort; de este modo, el potencial para generar una experiencia significativa es alto. El estudiante —al no tener la oportunidad de explicar, de recibir críticas y de decidir de manera autónoma su posición frente a la situación que propone el concurso— está obligado a tomar decisiones con un alto grado de incertidumbre, lo que es valioso para su formación profesional y personal. Así mismo, el concurso enfrenta al estudiante con diversos roles que seguramente tendrá que enfrentar en la vida: tomar partido para formular una propuesta, asumir la responsabilidad de ganar un concurso y sacar adelante su posición, o perder y aprender de las propuestas de sus pares, reconociendo los elementos diferenciadores que hicieron que otro compañero ganara el concurso. Vale la pena recalcar que los concursos, al igual que las otras herramientas o actividades que se han propuesto es este apartado, demandan el uso de una rúbrica que le permita al estudiante evaluar su propuesta de manera autónoma. Por tanto, el profesor no puede caer en el error de pensar que, al ser un concurso, es suficiente con que los estudiantes sepan quién ganó o perdió.

### **3.9.3. Las herramientas para demostrar lo aprendido**

En el mismo sentido, se proponen algunas herramientas referidas al resultado final de un ejercicio. Éstas deben estar articuladas con otras que se refieren directamente al proceso; así, una evaluación integral del proceso del estudiante debe tener en cuenta la coherencia entre el camino recorrido y el resultado final. Se debe partir del principio básico que entiende el proceso de evaluación como un todo que incluye una o varias actividades de proceso, combinadas con algún producto o artefacto final que refleje el resultado.

Al igual que en el apartado anterior, cada uno de los productos que aquí se proponen buscan ser herramientas de evaluación auténticas, o sea que tienen una referencia real en la disciplina, no necesariamente en su forma pero sí en su objetivo. Por esta razón, es posible que algunos de los productos no se consideren como un “entregable” en la vida profesional del arquitecto, como es el caso de un video, pero cumplen la función disciplinar de obligar al estudiante a la construcción de un argumento ordenado, que sea inteligible para otros, sin necesidad de que él esté presente para explicarlo. Cada una de estas herramientas se encuentra explicada de manera extensa el Capítulo 5, como parte del prototipo desarrollado dentro del proceso de investigación; igualmente, se explica el efecto y la articulación específica con cada uno de los ejercicios donde se experimentó su uso.

### **3.9.3.1. El artículo, el ensayo y la reseña**

La escritura es una estrategia que obliga al estudiante a conocer el lenguaje propio de la disciplina y a articularlo de manera adecuada. No es común en las escuelas de arquitectura que los profesores de proyectos soliciten a sus estudiantes escribir y mucho menos pensar que un ejercicio se puede entregar y evaluar en un formato escrito. La escritura es una herramienta disciplinar: existen escritos de diferentes arquitectos que, muchas veces, son piezas de total admiración. Por esta razón, es posible pensar que una manera pertinente para aprender arquitectura es escribiendo.

Un ensayo es una herramienta adecuada para que un estudiante explore el modo de plantear de manera ordenada un argumento o posición clara frente a una situación problemática, en la que él puede operar como arquitecto. Una reseña es una excusa inigualable para que un estudiante pueda resumir y explicarle a otros la manera como entendió una realización arquitectónica: un edificio existente, una parte de la ciudad, un proyecto que encontró en un libro, etc. El artículo le permitirá documentar de manera ordenada un proceso de aproximación a la arquitectura, ilustrarlo y explicarlo con diversos referentes. Los artículos, ensayos y reseñas son importantes herramientas de expresión que requieren un nivel de rigor muy alto. Al mismo tiempo, permiten

la articulación con las herramientas disciplinares como el dibujo, los planos y las maquetas, y potencian el discurso arquitectónico al darle una estructura ordenada y rigurosa.

El uso de artículos se puede asociar a la memoria del proyecto, que es normalmente exigida por los profesores y que los estudiantes insisten en dejar para último momento. La memoria no se ve como un medio para elaborar la arquitectura sino como un requisito que el profesor impone para la finalización del ejercicio. En el último capítulo de esta investigación, está documentado un experimento en el cual el profesor evalúa la respuesta de los estudiantes a un “caso de valores” (explicado en el apartado de técnicas y material didácticos), por medio de un artículo escrito por los estudiantes. Es importante que el profesor no vea el uso de estos recursos como algo adicional que acompaña las entregas tradicionales; el valor central de esta propuesta radica en romper la dictadura de los “planos en limpio y la maqueta final” y darle relevancia al proceso, a los documentos y a los productos parciales que se referencian por medio del artículo.

### **3.9.3.2. El dibujo discurso**

Uno de los valores fundamentales que más se defiende de la disciplina es el que insiste en que el arquitecto piensa dibujando y dibuja pensando; al pensar una proposición, el estudiante la dibuja e inmediatamente el dibujo le “habla” sobre las implicaciones que puede tener su decisión. El dibujo discurso es una estrategia que busca que el estudiante, en lugar de invertir su tiempo en la preparación de planos y maquetas, lo haga en la construcción de un argumento dibujado que dé cuenta de su aprendizaje con el ejercicio.

Ésta es una evaluación totalmente auténtica que busca estimular el uso del dibujo como vehículo para la explicación de la arquitectura. De ello pueden dar fe todos los que ha sido estudiantes de arquitectura o han tenido el gusto de observar cómo un arquitecto con experiencia dibuja los proyectos que ha realizado de memoria, guardando los valores técnicos, compositivos, funcionales y urbanos de manera casi exacta a la realidad. En un salón de clase todos los participantes saben hacer y dibujar planos técnicos; es a partir

de esa realidad que lograr que un estudiante pueda explicar sus propuestas en tiempo real, con la ayuda del dibujo, cobra un valor determinante, porque esa representación es el reflejo claro de la comprensión de lo que está proponiendo, del énfasis que quiere dar en su argumento y de los elementos principales de este último.

El dibujo discurso evade de manera sistemática el deslumbramiento que pueden generar los renders o infografías, que dan cuenta de la pericia del estudiante para manejar algunas herramientas tecnológicas pero no del razonamiento profundo que produce su arquitectura. El dibujo discurso le permite al profesor evaluar la capacidad de argumentación y explicación del estudiante, no su virtuosismo para dibujar. Es una actividad totalmente auténtica, porque algún día tendrá que explicarle a un maestro de obra, a un cliente, a otro arquitecto o a sí mismo lo que cree y propone con su arquitectura.

### **3.9.3.3. El manual**

Las patentes son documentos legales que permiten describir un proceso de producción sistemático que llega a un resultado específico; son documentos que concentran, en poco espacio, ideas que han transformado el mundo. Hay arquitectos contemporáneos que ven en estos documentos una estrategia adecuada para consignar su pensamiento arquitectónico.<sup>62</sup> En esa misma línea, un manual que busca compactar una idea arquitectónica a manera de modelo teórico es una herramienta que lleva al estudiante a ser totalmente consciente de la elaboración teórica de su propuesta. Le permite ordenar las estrategias con las que se aproxima a la arquitectura, al tiempo que sistematiza la documentación general para que sea posible su aplicación.

Una vez más, romper la creencia de que la única forma para explicar la arquitectura es a partir de planos y maquetas, hace que el estudiante dé un valor profundo a la elaboración teórica en la construcción de la arquitectura. Ser consciente del proceso, ver los diferentes caminos, conocer las consecuencias de cada decisión y ordenar la implementación de sus pensamientos,

<sup>62</sup> Rem Koolhaas, *Content*. (London: Taschen, 2004).

son valores que sólo se hacen explícitos por medio de la construcción de un documento enfocado en esa dirección. Los planos y maquetas desde luego que abordan estos temas, pero quedan implícitos; parece una aproximación más pedagógica hacer visibles los procesos para aprender de ellos. Hay que pensar, por ejemplo, proponerle a los estudiantes escribir una manual para hacer una nueva ciudad; claro, que el ejercicio es totalmente utópico, pero le permitiría ser consciente de los temas y consecuencias que supone pensar una ciudad. ¿Un plan director, como los que hacía Le Corbusier,<sup>63</sup> no es finalmente un manual para hacer una ciudad, con unos valores claramente definidos y una formalización preestablecida? ¿Un manual de construcción para una casa de veraneo, como la propuesta por el GATPAC, no es una idea de lo que debe ser una vivienda?

Estos ejemplos dejan claro, al menos temporalmente, que el “manual” va más allá de su función inmediata de permitir adelantar un proceso: si existe una idea de arquitectura, la estructura y, por lo tanto, el manual son simplemente una implementación de esa idea.

#### **3.9.3.4. El video**

En general, las herramientas utilizadas por los arquitectos buscan representar las tres dimensiones del espacio arquitectónico. Algunas veces, se representa la dimensión temporal, con la inclusión de escenarios de ocupación del espacio a lo largo de un día o de la vida útil del edificio; otras veces, se representa el efecto del movimiento aparente del sol en el espacio. Recientemente, se ha insistido en el uso del video como estrategia para mostrar el recorrido a lo largo del espacio, pero no se ha utilizado con herramienta para construir el argumento del proyecto.

El video permite, de manera secuencial, construir un argumento arquitectónico que incluya el lugar de intervención, las ideas, los referentes, el proceso constructivo, la elaboración teórica del estudiante, la narración y un sinnúmero de elementos que enriquece la construcción del argumento arquitectónico.

63 María Cecilia O'Byrne, *Le Corbusier en Bogotá: 1947-1951* (Bogotá: Universidad de los Andes, 2010).

Con esta herramienta es posible visualizar el espacio en tiempo real, lo cual resulta ser un atributo que no tiene ninguna de las herramientas tradicionales; con ella es posible ver cómo se implementa una idea arquitectónica en una forma específica o cómo se materializa esa idea. Además, permite integrar todas las herramientas de evaluación que tiene a su disposición el estudiante y, lo más importante, demanda un trabajo de construcción de un argumento ordenado que hace visibles los elementos fundamentales que definen su idea de arquitectura. Su desventaja consiste en que los estudiantes por lo general no conocen técnicas de producción de videos; esto podría hacer que, en una primera aproximación a esta herramienta, inviertan su tiempo aprendiendo a hacer un video y no construyendo un argumento arquitectónico.





## Bibliografía

- Ahumada, Pedro. *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. México: Paidós Educador, 2005.
- Alvez de Mattos, Luiz. *Compendio de Didáctica General*. Segunda edición. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz, 1974.
- Andrade, Carmen. *De la mano al cerebro; Sobre la construcción de los racionales sin signo (Q+) con base en la didáctica de la matemática de Federici*. Bogotá: Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno, 2008.
- Arends, Richard. *Learning to Teach*. Nueva York: Mc Graw Hill, 2004.
- Barron, Brigid J. *Collaborative Problem Solving: Is Team Performance Greater than what is Expected from the Most Competent Member?* Vanderbilt University, 1991.
- Baxter, Gail P., y Robert Glaser. *A Cognitive Framework for Performance Assessment*. Los Angeles: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing, 1997.
- Bell, A. W. «Some Implications of Research on the Teaching of Mathematics.» En *Proceedings of Fifth International Congress on Mathematical Education*, de A. Bell, B. Low, J. Kilpatrick y ed., 61 - 79. Nottingham: Shell Center for Mathematical Education, University of Nottingham, 1985.
- Bell, A. W., D. O'Brien, y C Shiu. «Designing teaching in the light of research on understanding.» En *Proceedings of the Fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, de R ed. Karplus. Berkeley CA: The International Group for the Psychology of Mathematics, 1980.
- Beneitone, Pablo, César Esquetini, Julia González, Maida Marty Maletá, Gabriela Siufi, y Robert Wagenaar. «Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina.» *Proyecto Tuning*. 2007. <http://tuning.unideusto.org/tuningal/> (último acceso: 12 de 10 de 2010).

- Black, Paul, y Dylan William. «Assessment and Classroom Learning.» *Assessment and Education. Special Issue of Assessment in Education: Principles, Policy and Practice* 5, 1998: 7 - 75.
- Bohigas, Oriol. «Conferencia Inaugural; Conferencia: La Formación del Arquitecto .» *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, 2005: 142-161.
- Bransford, John D., Ann Brown, y Rodney Cocking. *How People Learn; Brain, Mind, Experience, and School*. Washington D.C.: National Academy Press, 2000.
- Bravo, Germán, Camilo Villate, y Rafael Villazón. «El taller de proyectos de arquitectura: ¿ambiente de aprendizaje innovador?» *Dearquitectura* (Ediciones Uniandes), nº 5 (diciembre 2009): 176-186.
- Churchill, Winstone. *thinkexist.com*. [http://thinkexist.com/quotation/we\\_shape\\_our\\_buildings-thereafter\\_they\\_shape\\_us/219418.html](http://thinkexist.com/quotation/we_shape_our_buildings-thereafter_they_shape_us/219418.html) (último acceso: 06 de 10 de 2010).
- de la Torre, Saturnino. *Didáctica y currículo. Bases y componentes del proceso formativo*. Madrid: Playor, 1993.
- Dewey, John. *Democracy and education*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1916.
- Duckworth, Eleanor. *"The Having of Wonderful Ideas" and Other Essays on Teaching and Learning*. New York: Teachers College Press, Columbia University, 1987.
- Fisher, Kenn, Peter Jamieson, Tony Gilding, Peter G Taylor, y Chris Trevitt. «Place and space in the design of new learning environments.» *Higher education research and development* 19, nº 2 (july 2000): 221-237.
- Font i Ribas, Antoni. *Aprendiendo derecho por problemas. La experiencia de la Universidad de Barcelona*. Vol. 1, de *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, editado por César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez, 27-56. Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009.

- Francisco, Scott. «Steam Café.» En *Learning spaces*, editado por Diana Oblinger, 271-277. Washington: Educause Press, 2006.
- Greeno, James. «Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain.» *Journal for Research in Mathematics Education*, 1991: 170-218.
- Harrison, Andrew. «BOX - London School of Economics.» En *Learning spaces*, editado por Diana Oblinger, 231-237. Washington: Educause Press, 2006.
- Hatano, Giyoo, y Kayoko Inagaki. «Cultural Context of Schooling Revisited: A Review of the Learning Gap from a Cultural Psychology Perspective.» *Paper presented at the conference on Global Prospects for Education: Development, Culture and Schooling*. Ann Arbor: University of Michigan, 1996.
- Jane I Mas, Marc. *Evaluación y aprendizaje de la Arquitectura; Efectos de la auto-evaluación, de la evaluación por pares y la evaluación por colaboración en el aprendizaje del diseño arquitectónico*. Bogotá: Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE) Universidad de los Andes, 2004.
- Jones, Kay Bea. «Unpacking the suitcase: Travel as a process and paradigm in constructing architectural knowledge.» En *The discipline of architecture*, editado por Andrzej Piotrowski y Julia Williams Robinson, 127-157. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2001.
- Koolhaas, Rem. *Content*. London: Taschen, 2004.
- Ladson-Billings, Gloria. «Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy.» *American Educational Research Journal* 32, 1995: 465-491.
- Mallart, Juan. «Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje.» *Revista española de pedagogía*, nº 217 (2000): 417-438.
- Markham, Thom. *Project-Based Learning; A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers*. Novato California: the Buck Institute for Education, 2003.

- Martí Arís, Carlos. *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005.
- McLaughlin, Milbrey. «The Rand Change Agent Study Revisited: Macro Perspectives and Micro Realities.» *Educational Researcher* 19, 1990: 11-16.
- Montoya Vargas, Juny. *El método de indagación de Dewey y el aprendizaje basado en problemas. Vol. 1, de Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, editado por César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez, 91-113. Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009.
- NAAB. «2009 Conditions for Accreditation.» *The National Architectural Accrediting Board, Inc.* 10 de Julio de 2009. [http://www.naab.org/accreditation/2009\\_Conditions.aspx](http://www.naab.org/accreditation/2009_Conditions.aspx) (último acceso: 13 de 10 de 2010).
- Oblinger, Diana. «Space as a change agent.» En *Learning spaces*, editado por Diana Oblinger, 11-14. Washington: Educause Press, 2006.
- O'Byrne, Maria Cecilia. *Le Corbusier en Bogotá: 1947-1951*. Bogotá: Universidad de los Andes, 2010.
- Piaget, Jean. *The Child and Reality: Problems of Genetic Psychology*. New York: Grossman, 1973.
- Polya, George. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press, 1945.
- Prawat, Richard, Janine Remillard, Ralph Putnam, y Ruth Heaton. «Teaching Mathematics for Understanding: Case Study of Four Fifth-grad Teachers.» *Elementary School Journal* 93, 1992: 145-152.
- Quetglas, Josep. «El papel antimoscas.» *2 Arquitecturas*, nº 2 (1998): 50-53.
- Roberts, Michael J. *Developing a Teaching Case*. Boston: Harvard Business School, 2001.
- Rué Domingo, Joan. Aprender a aprender en el ABP. Vol. 1, de Aprendizaje basado en problemas en la educación superior, de César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez. Ed., editado por César Correa

Arias y José Alberto Rúa Vásquez, 115-139. Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009.

- Scheffler, Israel. «Basic Mathematical Skills: Some Philosophical and Practical Remarks.» En *National Institute of Education Conference on Basic Mathematical Skills and Learning, Vol. 1*. Euclid: National Institute of Education, 1975.

- Schön, Donald, y Chris Argyris. *Organizational Learning: a Theory in Action Perspective*. New York: Addison-Wesley, 1978.

- Taylor, Peter G. *Pedagogical challenges of open learning: looking to borderline issues in pedagogy, technology and the body*. New York: Peter Lang Publishing Inc., 1996.

- Tobón, Sergio. «Aspectos básicos de la formación basada en Competencias.» *Talca: Proyecto Mesesup*, 2006: 1-16.

- Uljens, Michael. *School Didactics and learning. A school didactic model framing an analysis of pedagogical implications of learning theory*. Hove, Inglaterra: Psychology Press, 1997.

## Credito fotografías

Nicolás Villegas / 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 25

Lina Gast / 2, 24, 26

Felipe Woodcock / 27, 28, 29, 30, 31 y 32





# 4

Cuarta parte

## **La Estrategia Didáctica** **Las técnicas y el material didáctico**



## 4.1. La estrategia didáctica

La estrategia didáctica muestra la manera cómo enseña el profesor y el conjunto de acciones que deben recaer en el estudiante. En primer lugar se debe definir claramente las implicaciones que tiene para el modelo didáctico el hecho de que esté centrado principalmente en la autonomía del estudiante (aprendizaje centrado en el participante). Por lo anterior, la estrategia general se debe centrar en una serie de acciones sobre los estudiantes, que buscan construir de manera paulatina un conjunto de competencias profesionales, adecuadas y válidas a lo largo de su vida; en estas capacidades estará centrada su pertinencia disciplinar y adaptabilidad a diversas condiciones y contextos. Esto es importante, porque el perfil profesional que el estudiante consolidará a partir del itinerario académico que ha recorrido es imprevisible.

En este sentido, la adaptabilidad del profesional se centra en capacidades como el aprendizaje constante, su capacidad para tomar decisiones, el conocimiento de los conceptos y técnicas básicas de la disciplina. Finalmente, para que esto sea posible, se deben desarrollar las funciones intelectuales necesarias para enfrentar situaciones complejas, lo cual es característico del ejercicio profesional, independiente de la disciplina en la que se ejerza. Además, la estrategia general debe estar compuesta por una serie de elementos que precisamente promuevan la autenticidad de las experiencias; deben ser un reflejo claro de los rasgos característicos de la disciplina y se convertirán en el valor agregado del arquitecto para la sociedad: ¿Qué hace un arquitecto que no haga otro profesional?

### 4.1.1. Enseñar a aprender a aprender

Esta primera estrategia supone, en primer lugar, la construcción de la autonomía del estudiante al reconocerse como principal actor de su aprendizaje. En segundo lugar, ser consciente de que el profesional debe asumir que juega un papel de estudiante a lo largo de toda su vida, dado que los arquitectos se encuentran generando conocimiento propio de la disciplina constantemente. Lo anterior supone un papel claro de parte del profesor: enseñar al estudiante cómo aprender de manera autónoma.

Aprender a aprender supone que el profesor debe enseñarle al estudiante a analizar y discernir en un universo de información al que tendrá acceso durante el desarrollo de su vida, el conocimiento clave para su proceder profesional y personal. Así mismo, construir una capacidad de autocrítica que le indique al estudiante cuándo no conoce la información o posee las habilidades necesarias para abordar una situación compleja. También es necesario conocer las estrategias para indagar y recopilar la información necesaria para construir su propio conocimiento. Lo anterior deja claro que “aprender a aprender” es un postulado constructivista y refuerza la visión autónoma explicada antes.

Con esta estrategia, el estudiante se aproxima al aprendizaje de dos maneras: la experiencia directa y la mediada. Por lo tanto, el profesor debe promover que la enseñanza de la arquitectura utilice de manera indiferente estos dos instrumentos, materializados en las técnicas didácticas que se explicarán posteriormente en este capítulo. Los ejercicios proyectuales, los problemas y los casos, son medios que le permiten a los estudiantes ejercitar su capacidad de aprender a aprender, de manera autónoma. Este aprendizaje mediado se complementa con el contacto directo con el objeto de estudio, a partir de una experiencia que está en capacidad de modificar el comportamiento del estudiante; además, el contacto directo con la ciudad y la arquitectura resulta determinante. En resumen, aprender a aprender se basa en las experiencias directas o mediadas con la arquitectura que pueda tener el estudiante; éstas experiencias deben tener el potencial para cambiar de manera constructiva y profunda al estudiante, razón por la cual es preciso que sea estéticamente significativa. La arquitectura se aprende desde la arquitectura; la que está en los libros, la que está en la ciudad y la que el estudiante entiende por medio de los ejercicios proyectuales, de casos y problemas propuestos por su profesor.

El estudiante formado en esta capacidad de aprendizaje autónomo es un individuo que constantemente está en la búsqueda de experiencias significativas que incentiven su aprendizaje. Estas experiencias son estímulos del medio que están en capacidad de generar nuevas creencias en el estudiante, cumpliendo con el ciclo propuesto por Dewey en el método de indagación.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Juny Montoya Vargas, “El método de indagación de Dewey y el aprendizaje basado en problemas. Vol. 1”, *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, editado por César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez (Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín, 2009), 91-113.

#### 4.1.2. Enseñar a saber decidir y a tomar decisiones en diversos contextos

Éste es el único de los cuatro componentes de la estrategia didáctica propuesta en este modelo que, a lo largo del tiempo, ha sido una característica de la enseñanza tradicional de la arquitectura. El estudiante es expuesto a situaciones diversas, que por lo general cambian de contexto, sobre las cuales debe operar y tomar decisiones con la ayuda de su profesor, a partir de un método de ensayo-error. Hasta este punto, no se propone ninguna modificación. Tomar decisiones es una habilidad que es posible promover en el estudiante y el profesor puede generar ejercicios que promuevan la construcción de métodos para hacerlo. Desde luego que, dada las particularidades de la disciplina, no existe un único método, pero los profesores pueden ayudar — posiblemente mostrando su propia técnica— a que el estudiante construya durante su vida académica y profesional su propia manera de aproximarse a la arquitectura. Es posible que los cursos convencionales de proyectos no le enseñen al estudiante cómo identificar los elementos que establecen el contexto y mucho menos el modo de categorizarlos, clasificarlos y analizar su importancia. Esto es algo que el estudiante comprende (al parecer) a partir de la prueba y error.

Hay diferentes grados de dificultad en los contextos posibles para desarrollar los ejercicios de un curso de arquitectura. Los profesores del modelo didáctico convencional insisten en que toda propuesta de arquitectura debe atender a la gran complejidad del contexto; es deseable que el profesor enseñe técnicas para establecer las variables presentes y, adicionalmente, le muestre al estudiante algunas estrategias para categorizarlas y saber qué tan importante es cada una.

El modelo didáctico propuesto por esta investigación debe materializarse en una serie de actividades que desarrolla el estudiante, donde la toma de decisiones y la comprensión del contexto sea su principal intencionalidad pedagógica. No quiere decir que la enseñanza convencional del proyecto no lo haga, pues cualquier profesor de proyectos en el mundo quiere que los estudiantes entiendan en contexto y tomen decisiones; pero lo que definitivamente no ocurre es el diseño consciente de ejercicios que hagan que al estudiante entienda, aprenda y experimente con diferentes métodos y estrategias para hacerlo.

#### 4.1.3. Construir estructuras cognitivas pertinentes a la disciplina

A partir de los objetivos trazados por este modelo didáctico, se puede entender la importancia de generar experiencias significativas para el estudiante. En una medida importante, la significación tiene relación directa con el anclaje que puede hacer el estudiante del nuevo conocimiento, habilidad o actitud, que normalmente están expresados en conceptos, modelos o ideas, en los conceptos existentes en su mente. Estos últimos están organizados a partir de relaciones abstractas, que constituyen una estructura cognoscitiva. A su vez, esta estructura es de carácter ontológico y tiene como objetivo representar un dominio específico que, en el caso de este modelo, se debe centrar en la arquitectura.

Para el estudiante será una experiencia será significativa cuando tenga sentido frente a la estructura cognoscitiva; de lo contrario, será muy difícil que logre un aprendizaje real. El modelo didáctico propuesto por esta investigación demanda la construcción paulatina de las estructuras cognoscitivas necesarias para dar significación a las experiencias generadas por medio de las técnicas didácticas. Este es un elemento importante de la enseñanza de la arquitectura, porque por lo general se observa cómo los estudiantes no retienen las experiencias más allá de la utilidad que tiene el ejercicio que está realizando en el curso específico. Es común escuchar a los profesores de proyectos “quejándose” de sus estudiantes, porque en el curso anterior no le enseñaron, por ejemplo, a “ponerle” estructura a un edificio; cuando se revisa con cuidado, cuatro meses antes, esos mismos estudiantes estaban proyectando edificios que incluían estructuras complejas. Sin embargo, al no existir una estructura cognoscitiva adecuada, esa experiencia no se fija en el conocimiento y simplemente toma un carácter utilitario para aprobar el curso que está tomando en ese momento el estudiante.

Una teoría de la construcción de las habilidades intelectuales del estudiante de arquitectura se debe basar en la definición de una estructura cognoscitiva clara, que sea compartida entre profesores y estudiantes. Esto sólo es posible si se asume la arquitectura como disciplina y no como profesión. Lo anterior permite —mediante un trabajo de investigación comprometido— la búsqueda para definir conceptos, principios, leyes propias de la disciplina arquitectónica, logrando que se establezca una estructura propia.

Desde el punto de vista de este modelo, es necesario que el profesor que lo aplique defina previamente la estructura dentro de la que se moverán los ejercicios del curso; así se estará garantizando que las experiencias empiecen de un modo efectivo a generar construcción de conocimiento y habilidades intelectuales en el estudiante.

El curso diseñado como parte experimental de este modelo didáctico declara abiertamente la estructura cognoscitiva de referencia a partir de la cual los estudiantes podrán vincular sus experiencias, dado que el modelo didáctico apunta a la formación intelectual y no sólo a la instrumental. Esto explica de manera parcial el problema central de la enseñanza convencional de la arquitectura basada en talleres de proyectos: la construcción de esa estructura cognoscitiva es deficiente, en la medida que el profesor no tiene como intención pedagógica ni su construcción, ni su ampliación y, mucho menos, su modificación. Además, la gradualidad de la construcción de esta estructura va directamente de la mano con el grado de autonomía en el desarrollo de las actividades que definen el modelo. Con base en la necesidad de una estructura que se construye de manera gradual, en un principio se proponen los cursos que fundamentan la estructura cognoscitiva de la arquitectura; luego, los encargados de la construcción general, seguidos por los que la complementan y por último los que ponen en duda la estructura y eventualmente la modifican de un modo profundo. Un programa construido bajo este lineamiento se articula con la realidad constructivista del pensamiento del arquitecto, su evolución basada en la generación de autonomía y resulta ser el reflejo de una comprensión profunda de las formas en que se construye el pensamiento por parte del profesor: la formación intelectual y no exclusivamente procedimental.

#### **4.1.4. Desarrollar habilidades intelectuales superiores**

Para entender el proceso mediante el cual un estudiante adquiere las diferentes habilidades intelectuales, es necesario recurrir a la taxonomía que para este fin definió Benjamin Bloom<sup>2</sup> y que, posteriormente, fue revisada y

<sup>2</sup> Benjamin Bloom, *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1, The cognitive domain*. (New York: David McKay & Co., 1956).

actualizada por Lorin Anderson y David Krathwohl.<sup>3</sup> En este sentido, se definen tres tipos de aprendizaje: cognitivo, afectivo y psicomotriz. Para el caso de la propuesta del modelo didáctico de esta investigación, el análisis se debe centrar en el aprendizaje de la cognición, o sea aprender a pensar. Hay algunas diferencias entre las dos versiones de taxonomía referidas con anterioridad, que buscan actualizar la original con el enfoque actual de la educación y que coincide con lo que se espera de un modelo didáctico para la enseñanza de la arquitectura:

HABILIDADES COGNITIVAS POR BLOOM (1956)	HABILIDADES COGNITIVAS POR ANDERSON (2001)
CONOCER	MEMORIZAR
COMPRENDER	COMPRENDER
APLICAR	APLICAR
ANALIZAR	ANALIZAR
SINTETIZAR	EVALUAR
EVALUAR	CREAR

Diferencias taxonómicas entre los modelos de las habilidades cognitivas propuestos por B. Bloom y L. Anderson

Conceptualmente, lo que se propone es clasificar las funciones cognitivas o habilidades intelectuales en seis niveles crecientes de complejidad; se supone que para que el estudiante pueda cambiar de nivel debe haber superado los niveles anteriores: para poder entender, primero hay que memorizar. En este sentido, la taxonomía define dos niveles generales para estas habilidades:

- Las de bajo nivel o inferiores, que se centran en conocer (informarse), comprender y aplicar.
- Las de alto nivel o superiores, que le permiten al estudiante analizar, evaluar y crear.

Estos niveles y los verbos que definen las acciones que el estudiante estará en capacidad de ejecutar, dan una idea cierta de la manera como se construye el conocimiento de manera gradual. Los dos niveles antes descritos responden al grado de autonomía que tiene el estudiante para la construcción de estas habilidades, con lo cual simultáneamente se está indicando el grado de influencia que tiene el profesor.

<sup>3</sup> Lorin Anderson y David Krathwohl. *Antaxonomy for learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. (New York: Longman, 2001).



NIVEL DE COMPLEJIDAD	HABILIDADES INTELLECTUALES	ACCIONES – EVIDENCIAS
HABILIDADES INTELLECTUALES DE BAJO NIVEL	Conocer	Identificar
		Reconocer
		Recordar
	Comprender	Explicar
		Representar
		Parfrasear
	Aplicar	Calcular
		Dimensionar
		Resolver
“Aplicar”		
HABILIDADES INTELLECTUALES DE ALTO NIVEL	Analizar	Clasificar
		Predecir
		Modelar
		Deducir
		Interpretar
		Conectar
	Evaluar	Juzgar
		Seleccionar
		Criticar
		Justificar
		Argumentar
	Crear	Proponer
		Proyectar
		Inventar
		Mejorar

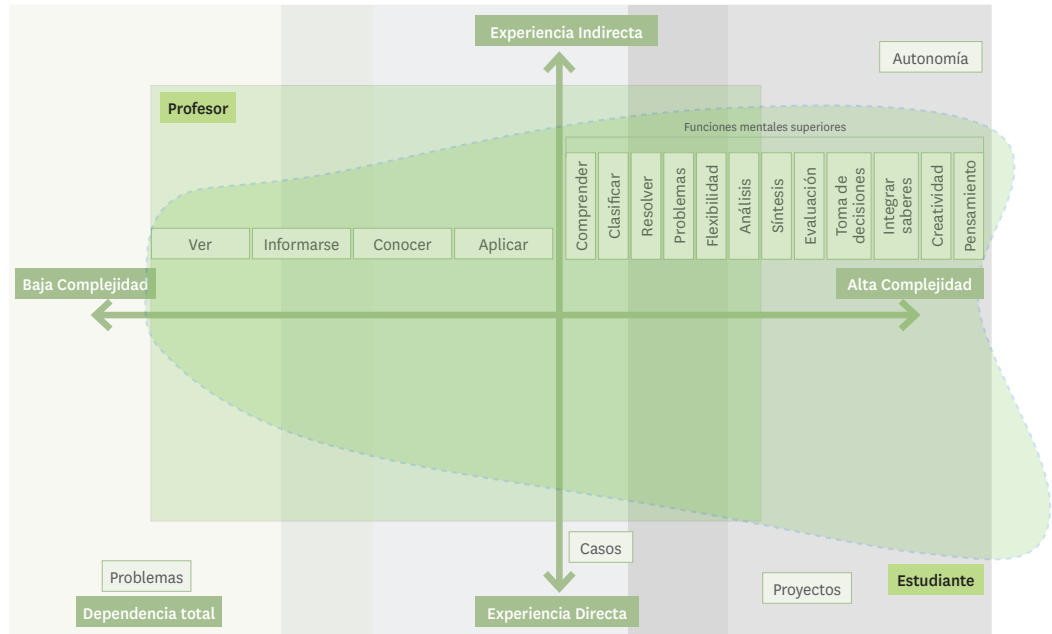
Diferencias taxonómicas entre los modelos de las habilidades cognitivas propuestos por B. Bloom y L. Anderson

Los primeros tres niveles —conocer, comprender y aplicar— son de carácter transitivo, o sea que el profesor puede enseñarlos y ayudar a construirlos. Los siguientes tres niveles tienen un carácter intransitivo, por lo que el profesor sólo puede generar estrategias para estimular su construcción, pero no puede enseñarlos pues se trata de una construcción hecha directamente por el estudiante de manera autónoma. Esto supone que, al no fundamentarse en la actividad del profesor, los ejercicios deben enunciar como objetivo desarrollar la autonomía del estudiante.<sup>4</sup> Esto tendrá una consecuencia inmediata para el modelo didáctico propuesto para la enseñanza de la arquitectura, porque privilegia técnicas didácticas en las que la intencionalidad pedagógica se centre en la autonomía del estudiante, como ocurre con el uso de los ejercicios proyectuales, los casos y los problemas.<sup>5</sup>

4 Joan Rué Domingo, *Aprender a aprender en el ABP. Vol. 1, de Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, ed. Cesar Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez (Medellín: Sello Editorial, 2009), 134.

5 “A mayor autonomía y experiencia directa, mayor es el aprendizaje”; Joan Rué Domingo, *Aprender a aprender en el ABP. Vol. 1, de Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, ed. Cesar Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez (Medellín: Sello Editorial, 2009).

“a mayor autonomía y experiencia directa, mayor es el aprendizaje”  
 Joan Rué, 2008. Coordenadas que condicionan el aprendizaje.



Coordenadas que condicionan el aprendizaje. Tomado de: Joan Rue Domingo, *Aprender a aprender en el ABP*, 133.

En el gráfico, adaptado del propuesto por Joan Rué,<sup>6</sup> se formulan dos grandes espacios: el del profesor (área rectangular) y el del estudiante (área irregular). Se puede decir que sobre el eje horizontal se ubican las habilidades intelectuales, divididas por el eje vertical en dos: a la derecha las de nivel inferior y a la izquierda las de nivel superior. Es evidente cómo el profesor realmente puede influir en todas las de nivel inferior y sólo en algunas de las funciones de nivel superior; con lo cual queda claro que es el estudiante de manera autónoma y gracias a su experiencia directa, que supera a la del profesor, quien puede construir las habilidades intelectuales superiores buscadas este modelo didáctico. El espacio de intersección entre el área del profesor y la del estudiante es donde ocurre la experiencia significativa con el profesor y donde se sientan las bases para el desarrollo de las habilidades intelectuales superiores.

## 4.2. Las técnicas y el material didáctico

### Cómo se materializa el modelo y con qué aprende el estudiante

La construcción de la estrategia didáctica debe partir indefectiblemente de la base generada por los saberes, técnicas y valores específicos de la arquitectura, basada en cuatro pilares determinares para la disciplina:

6 Joan Rué Domingo, *Aprender a aprender en el ABP*, 133.



Las técnicas didácticas. Tipos de Problemas y Casos sobre los que se basa el modelo didáctico propuesto

1. Aprender a aprender.
2. Hacer y decidir en contexto.
3. Construir estructuras cognoscitivas.
4. Adquirir funciones mentales superiores.

La materialización de la estrategia se da a partir de problemas, casos, y proyectos; todas éstas, experiencias estéticas<sup>7</sup> que garantizan la continuidad entre la experiencia propia del estudiante y su papel dentro de la escuela de arquitectura.

<sup>7</sup> John Dewey, *El arte como experiencia* (Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1949).

Cada uno de estos tres tipos de experiencias (problemas, casos, proyectos) tiene una intencionalidad pedagógica específica; por lo tanto, el diseño y la definición del material didáctico o detonante del aprendizaje es particular. El profesor debe preguntarse por los instrumentos que tiene que diseñar para enseñar y para que el estudiante aprenda. Desde luego, están disponibles todos los instrumentos tradicionales de la didáctica; pero específicamente, en este modelo, el diseño de los ejercicios —a partir de la estructura que cada una de las herramientas didácticas supone, dado sus alcances diversos— es una pieza fundamental para generar una experiencia estética y, por lo tanto, significativa para el estudiante y el profesor.<sup>8</sup> El grado de complejidad del material que debe diseñar el profesor es incremental: los problemas son el material de menor complejidad, los casos tienen una complejidad intermedia y, finalmente, los ejercicios proyectuales son los que representan la mayor dificultad para su diseño. En este apartado se busca definir de manera general la estructura de cada una de las técnicas didácticas propuestas y los tipos de material detonante, necesario para su materialización e implementación.

#### **4.2.1. Aprendizaje basado en problemas de arquitectura**

##### ***4.2.1.1 Principios generales del ABP-arq***

La esencia del Aprendizaje Basado en Problemas de Arquitectura (ABP-arq) radica en que los miembros de un grupo pequeño de estudiantes —a partir de un material detonante, elaborado por el profesor (escrito, audio, video, multimedia)— deciden por sí mismos lo que necesitan aprender para poder resolver el problema planteado en el material detonante. Cada estudiante lleva a cabo sesiones de trabajo individual para aprender lo que es necesario y luego se reúne de nuevo con la totalidad del grupo para compartir el conocimiento encontrado y construir colectivamente un punto de partida común para todo el grupo. Durante la búsqueda individual de conocimiento e información, el estudiante encuentra otras capacidades y actitudes importantes para su vida profesional y cotidiana: capacidad de comunicación con

<sup>8</sup> John Dewey, *El arte como experiencia*.

sus pares; trabajo en equipo; desarrollo de su ;propia iniciativa; compartir información, tener respeto por los otros estudiantes, profesores, técnicos, obreros, etc. La comprensión de esta técnica exige que el profesor tenga presente los principios básicos que organizan la consecución de los problemas.



Es importante que cada estudiante, con base en la información que le provee el material detonante, entienda qué es lo que se espera aprenda con el ejercicio. También es importante que los estudiantes de manera conjunta compartan la información, generando una base común a partir de la cual se realiza el ejercicio. La imagen muestra cómo es posible generar dinámicas de investigación y trabajo sobre temas específicos, que se comparten de un modo informal por los estudiantes.

### **El material detonante**

Éste es el punto más relevante de esta técnica y, seguramente, el más complejo de implementar, porque reclama una inversión importante de tiempo por parte de los profesores. El video, el audio, el dibujo o el escrito sobre el problema propuesto debe ser interesante (relevante para el estudiante y la disciplina) y tener capacidad de generar discusión entre los estudiantes. En el ABP tradicional, se utiliza material escrito que puede ser desde una frase hasta un caso complejo descrito en varias páginas. En el caso de la arquitectura como disciplina, el desarrollo de este material detonante marca toda una línea de innovación didáctica, que poco se ha explotado en las escuelas de arquitectura (sobre el tema se profundizará más adelante en este documento).

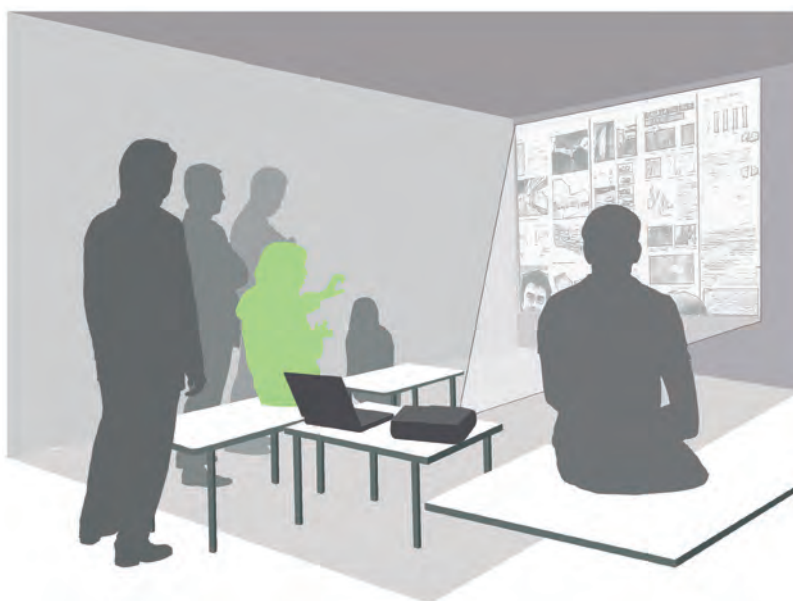
### **Grupo de estudiantes pequeño**

El tamaño ideal del grupo depende de las circunstancias específicas de cada escuela. Si se tiene en cuenta que el recurso más importante para el desarrollo de esta técnica es el conocimiento que trae cada estudiante (y no necesariamente el del profesor), la cantidad de estudiantes debe permitir construir suficiente conocimiento para poder resolver el problema; al mismo tiempo, debe haber tan pocos estudiantes que todos se sientan responsables de participar de forma activa de las discusiones. En principio, más de quince estudiantes, en sesiones de menos de tres horas de clase, harán que algunos de ellos no participen de las actividades.

### **La discusión del material detonante**

Esta etapa es concluyente, porque los estudiantes quieren pasar a decidir qué es lo que hay que aprender (definir sus objetivos de aprendizaje) sin revisar profundamente de qué se trata el problema que se desea resolver. Obviar esta etapa elimina la posibilidad de que el estudiante aprenda más allá de la resolución del problema, una de las consecuencias paralelas del uso de esta técnica y en donde reside su mayor potencia.

El profesor debe asegurarse de que los estudiantes realicen el ejercicio sin saltarse ninguno de los pasos propuestos. La discusión sobre el material detonante es una forma de asegurar que todos los estudiantes entienden el problema; además, fomenta la participación de todos los estudiantes del grupo, permitiéndoles aportar de manera positiva.



### **Los estudiantes deciden lo que deben aprender para resolver el problema**

En este punto reside la mayor importancia de este método, porque aporta a la construcción de una competencia básica en la formación de un profesional: la autonomía. El profesor tiene la responsabilidad de diseñar el ejercicio, pero es el estudiante quien decide lo que aprende. Modificando el papel del profesor a un guía, se da un cambio total de paradigma en la educación universitaria en las facultades de arquitectura, en el que la persona que tenía el conocimiento era el profesor y transmitía su experiencia al aprendiz.

### **Compartir, comparar e integrar**

Los estudiantes comparten la información y conocimiento detectado en su trabajo independiente. Una vez más los objetivos pedagógicos están por encima del profesor. Al comparar diferentes fuentes, los estudiantes descubren que puede haber contradicciones, distintos puntos de vista y, lo más importante, pueden multiplicar por quince las fuentes de conocimiento que dan razón sobre un tema específico. Igualmente, se apunta a otro objetivo central de esta investigación: la capacidad que debe tener el arquitecto de integrar conocimiento de diversas fuentes. Es interesante cómo, gracias a este método, al estudiante se le presenta un alto número de fuentes en una etapa inicial del ejercicio, cuando apenas está tratando de entender la complejidad del problema que se quiere resolver. Ésta no es una práctica común en las escuelas de arquitectura, pues con la excusa de la búsqueda formal y la necesidad de proponer algo “original”, el estudiante se lanza a construir formas sin entender la complejidad de lo que se está resolviendo.

### **El contexto del problema**

Todo problema debe ser referido a un contexto más específico que la misma disciplina, con lo cual el estudiante es consciente de dónde se ubica el conocimiento que está adquiriendo. Aprender en contexto hace que en el futuro cuando se ejerza como arquitecto, le sea posible conectar lo que aprendió en la universidad con la práctica cotidiana del oficio de arquitecto, en cualquiera de sus dimensiones.

### **El ABP-arq no es simplemente una herramienta**

A esta altura, es posible pensar que la aplicación de estos principios es simplemente una herramienta para mejorar lo que ya se viene haciendo en las escuelas de arquitectura. En realidad, es un concepto curricular integral, con su propio vocabulario, que apunta a objetivos pedagógicos muy claros, centrados en el estudiante. Razón por la cual, demanda recursos físicos y humanos especializados, basados en una capacidad elevada de planeación curricular. Éste es un modelo curricular que obliga a ponderar los objetivos pedagógicos y las competencias, sobre los contenidos tradicionales de una disciplina; dicho en otras palabras, es más importante que un estudiante construya su capacidad crítica, su iniciativa, su capacidad de aprender en diversos contextos, que aprender a resolver técnicamente un proyecto de alta complejidad, con un grado bajo de reflexión.

#### ***4.2.1.2. ABP-arq paso a paso***

Los estudiantes deben estar organizados en grupos entre ocho y quince integrantes. Para cada sesión, se debe nombrar un “presidente” y un “secretario”; este último tendrá que producir un escrito corto con las decisiones tomadas y publicarlo físicamente en el salón o en un espacio de internet como un Blog o dentro de un sistema de gestión de información académica como Blackboard®.

Cada problema se discute en dos sesiones de clase de tres horas cada una. En la primera sesión se desarrollan los pasos 1 al 5. El paso 6 se desarrolla de forma individual y los pasos faltantes ocurren en la segunda sesión. Durante la presentación del problema, el profesor puede hacer preguntas que induzcan a la evolución del tema, o dar ejemplos de otros problemas relacionados. Se puede decir que existe un “paso cero”, que es el más importante, pues en él se diseña el problema y se analizan los posibles caminos que puede tomar la discusión, lo cual es tiempo de preparación que debe prever el profesor.

#### **Paso 1: Aclarar los términos confusos dentro del enunciado del problema**

*Proceso:* Los estudiantes aclaran el significado de las palabras que no son familiares; en principio, el profesor debe acudir primero a los otros estudiantes



para que den la definición, antes de hacerlo él mismo. Se debe construir una relación de seguridad y comodidad con el estudiante, por lo tanto no debe haber burlas o sarcasmo en las respuestas de los estudiantes y mucho menos en las del profesor, ya que esto inhibe la participación futura del estudiante en la discusión. Si es necesario, dibujar lo que se quiere entender.

**Razón:** Los términos desconocidos son una barrera para la comprensión. Entender algo que no se conoce dispara el inicio del proceso de aprendizaje.

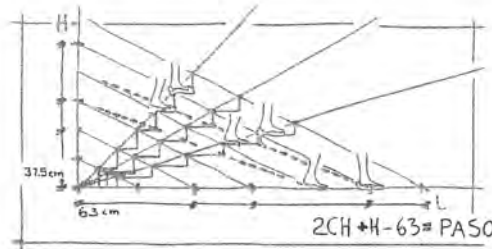
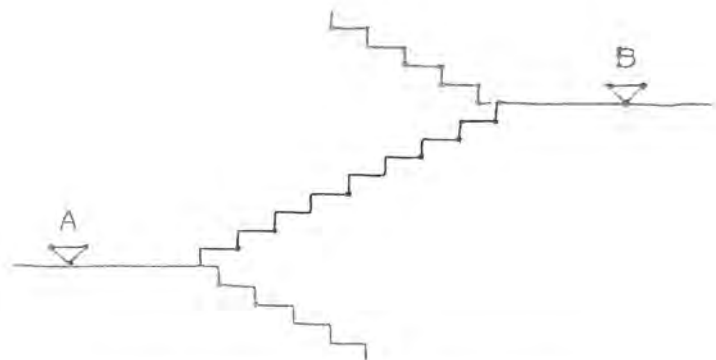
**Resultado:** El profesor debe escribir en el tablero las palabras desconocidas en forma de objetivo de aprendizaje.

Los términos desconocidos son una barrera para la comprensión; por esta razón, es importante que los estudiantes discutan y entiendan todas las referencias y el vocabulario que desconocen. Este ejercicio asegura que se cuenta con una base de información propia compartida por todos los estudiantes, al tiempo que dispara el inicio del proceso de aprendizaje.



## Paso 2: Definir el (los) problema(s)

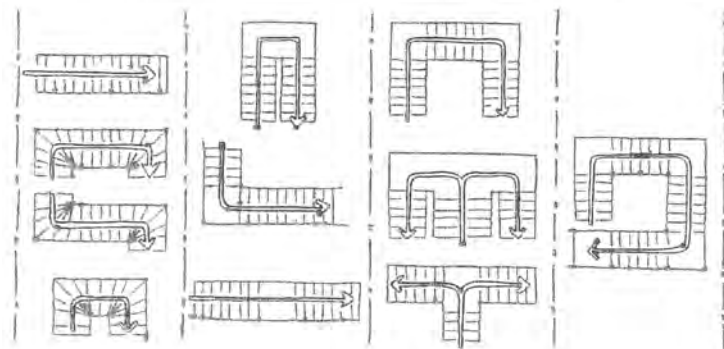
**Proceso:** Es una parte de la sesión totalmente abierta, para definir y detectar si los estudiantes se están concentrando en el problema central de la situación. En algunos casos el material detonante incluye algunos problemas auxiliares o distractores, con el objetivo de que el estudiante aprenda a categorizar los problemas dentro de una situación de alta complejidad. Se debe promover que todos los estudiantes den su visión del problema, así sea la misma explicación que otro estudiante ha hecho pero con otras palabras. El profesor debe dibujar un esquema que resuma la problemática encontrada con la totalidad de aportes de los estudiantes.



En el ejemplo, el estudiante encontró tres temas importantes relacionados con el problema de la escalera. En primera medida, el estudiante entiende la escalera como una herramienta que le permite conectar dos puntos A y B, que se encuentran en niveles distintos.

Además de esto, el estudiante entiende que existen una serie de reglas geométricas que tienen que ser tenidas en cuenta a la hora de proyectar una escalera, las cuales se relacionan con la escala humana e integran temas de inclinación y espacio en planta.

En el ejemplo se muestra también cómo el estudiante se pregunta por las posibles tipologías de escalera que conoce y cómo funciona cada una de dichas tipología en términos de espacialidad en planta.



**Razón:** Es posible que existan diferentes perspectivas del problema. Hacerlas visibles para todos amplía la visión de cada uno de los participantes y ayuda a que descubran la heterogeneidad del conocimiento. Se aclara sobre qué tarea general se deben concentrar los esfuerzos de todo el grupo.

**Resultado:** Un listado de lo que se debe resolver o de los temas que se deben explicar durante el desarrollo del problema. Un dibujo esquemático que dé cuenta del problema.

### **Paso 3: Lanzar posibles hipótesis o explicaciones**

**Proceso:** Cada estudiante debe formular por medio de dibujos sencillos, hipótesis o explicaciones de soluciones al caso. Es importante poder contrastar las diferentes hipótesis y aclararles a los estudiantes que éstas no son soluciones. Se debe mantener la discusión a nivel hipotético y evitar que se llegue a un grado excesivo de detalle en los esquemas.

Fomentar las discusiones lideradas por estudiantes es fundamental. El uso del tablero como herramienta de representación es interesante, porque permite que los estudiantes dibujen y expliquen las posibles hipótesis evitando que se llegue a un nivel excesivo de detalle. Este tipo de discusiones hacen que los estudiantes entiendan que la discusión se mantiene en un nivel hipotético y no se trata de soluciones concretas.



Los estudiantes deben tener claro que una hipótesis es una suposición que se hace como base de un razonamiento, es un punto de partida y no es, necesariamente, el de llegada. Muchas veces los estudiantes de arquitectura tienen la creencia de que su primera propuesta es la mejor y tratan en todo momento de evitar su modificación. Una explicación trata de aclarar a todo el grupo la razón por la cual ocurre el problema. Una explicación es igual de valiosa que una hipótesis de solución en esta etapa del proceso.

**Razón:** Este es el paso que demanda mayor evaluación por parte del profesor, ya que la comprensión de un problema se hace evidente en las hipótesis y explicaciones que puedan dar los estudiantes. No se debe confundir a un estudiante que puede explicar un problema por medio de una hipótesis, con uno que sólo pueda enunciar los hechos fehacientes del problema. Formular una hipótesis es una evidencia de que el estudiante está entendiendo profundamente un problema.

**Resultado:** Dibujos, maquetas o modelos tridimensionales que hacen visibles las hipótesis y explicaciones alrededor del problema.

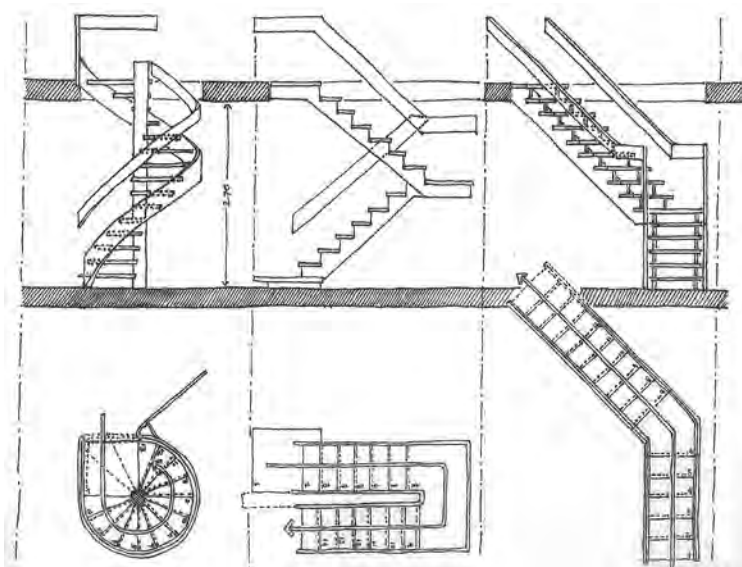
#### **Paso 4: Organizar las explicaciones dentro de una solución tentativa**

**Proceso:** Los estudiantes deben haber pensado y dibujado muchas explicaciones respecto a lo que está ocurriendo. Se deben comparar con cuidado cada una de las hipótesis y explicaciones con el problema, con el fin de detectar si es necesario proponer otras hipótesis que surgen de la comparación de las primeras.

**Razón:** Esta etapa busca reestructurar el conocimiento construido alrededor del problema e identificar los sobresaltos o barreras existentes en su comprensión. En este paso se debe evitar escribir de forma prematura los objetivos de aprendizaje, porque seguramente serán muy superficiales e incompletos.

**Resultado:** Esquemas que buscan organizar tanto las nuevas como las anteriores hipótesis y explicaciones, conectando algunas ideas, conocimiento existente y elementos específicos del contexto donde se está llevando a cabo el problema. Este proceso provee un resultado visual de las relaciones entre las diferentes piezas de información y facilita su almacenamiento en la me-

moria de largo plazo de los estudiantes. Cada uno debe construir su propio mapa, para que este almacenamiento ocurra, ya que cada uno está realizando un proceso pedagógico diferente.



A partir de las hipótesis con relación al problema propuesto, el estudiante plantea tres posibles soluciones al problema. Es importante que el estudiante analice cada una de las posibles soluciones teniendo en cuenta el problema planteado y que sepa cuáles son las características positivas y negativas de cada una de sus propuestas. El ejercicio de dibujar de manera consciente las posibles hipótesis que dan solución al problema le permite al estudiante entender que, según la fluidez del espacio y las relaciones que se establecen, se debe diseñar una estrategia específica. Este ejercicio hace que el estudiante tome las decisiones necesarias para desarrollar una solución apropiada al problema propuesto por el profesor.

### **Paso 5: Definición de los objetivos de aprendizaje**

**Proceso:** El grupo debe acordar un listado de objetivos de aprendizaje que todos los estudiantes deben cumplir. El profesor los debe impulsar para que se concentren en los temas específicos, teniendo en cuenta el tiempo que tienen disponible para esta tarea. Seguramente, algunos estudiantes tendrán objetivos de aprendizaje derivados de sus intereses o necesidades personales; esta situación es normal, pero nunca será una disculpa para no cumplir con el listado de temas acordados por la totalidad del grupo.

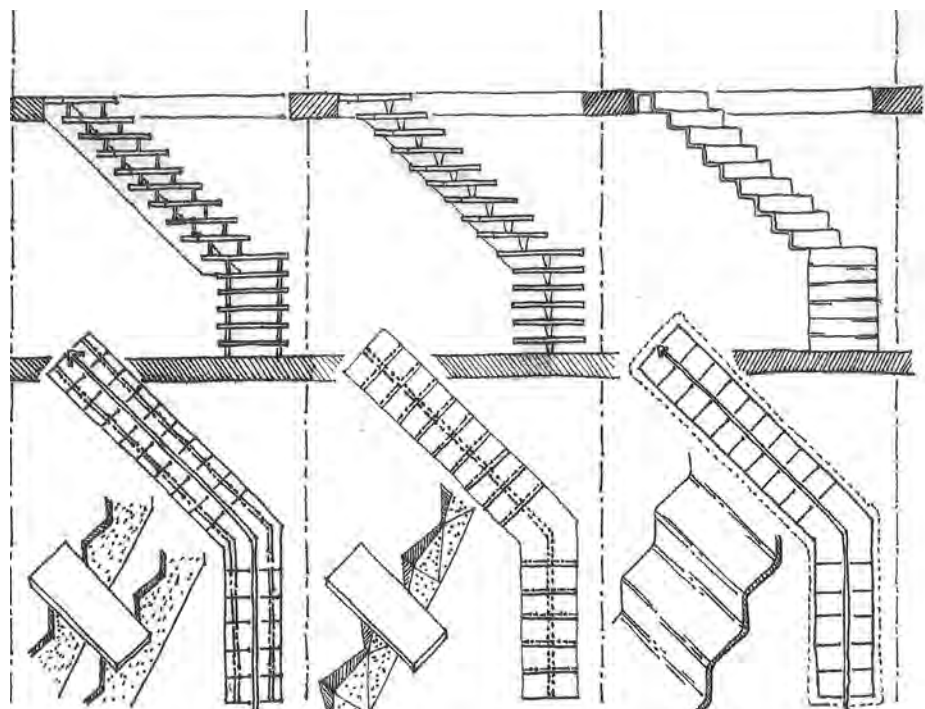
**Razón:** El proceso de consenso usa el conocimiento de la totalidad del grupo (incluyendo al profesor) para sintetizar la discusión sobre el problema, en unos objetivos de aprendizaje apropiados y de un alcance suficiente para las necesidades de los estudiantes. Este paso une al grupo y les brinda una disculpa para terminar la etapa de discusión.

**Resultado:** Listado de objetivos de aprendizaje. Debe estar escrito en forma de temas, que dirigirán la comprobación de las hipótesis o las explicaciones dadas por el estudiante al problema. Es ideal que el profesor valide los objetivos de aprendizaje como temas que se pueden encontrar en la bibliografía disponible. El profesor puede sugerir bibliografía para los temas.

Dado que el estudiante define desde el principio del problema cuales son los alcances del ejercicio y qué es lo que espera aprender, es fundamental que de manera conjunta, entre todos los estudiantes y el profesor, se definan claramente los objetivos pedagógicos. En el ejemplo que se presenta los objetivos pedagógicos que se establecen de manera conjunta son la materialidad de la escalera y la resolución del problema estructural. Con los objetivos pedagógicos claros el estudiante desarrolla con mayor profundidad la hipótesis que, después del análisis, piensa es la más apropiada para solucionar el problema enfocándose en los temas acordados con el grupo.

En el ejemplo es claro cómo el estudiante asume que la solución de una escalera larga en dos tramos es la mejor de sus hipótesis y se enfoca en el tema estructural, planteando distintas posibilidades de resolución del problema. Cada una de las soluciones técnicas de la estructura se desarrolla teniendo en cuenta la materialidad como elemento fundamental.

1. Gualdera doble con peldaños apoyados.
2. Viga central gualdera con peldaños apoyados.
3. Lámina de acero doblada o plegadura.



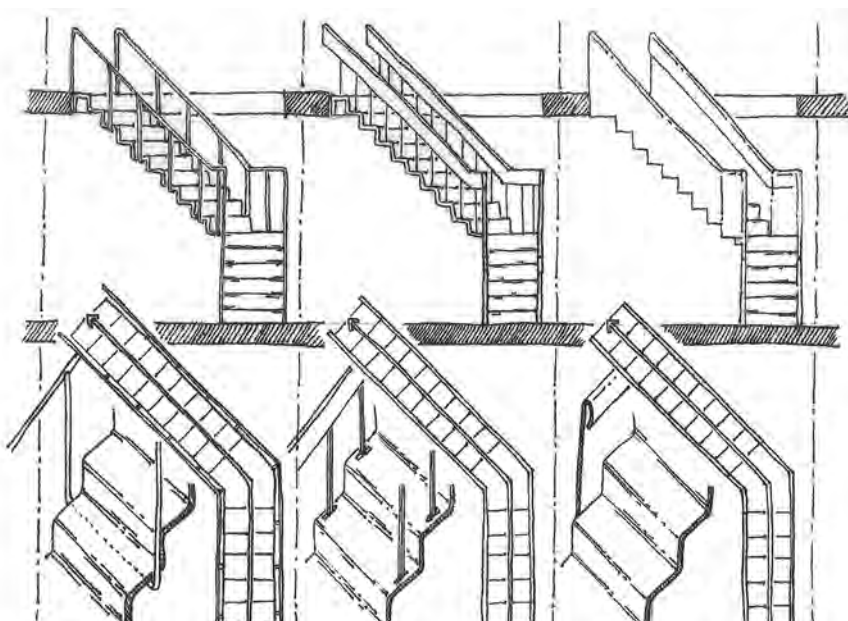


### **Paso 6: Búsqueda de información y estudio individual**

**Proceso:** Este paso incluye encontrar material en libros, documentos digitales, visita a lugares de la ciudad o edificios donde el tema a investigar sea evidente, una entrevista a un arquitecto o a un técnico especializado, y cualquier fuente que pueda proveer la información que el estudiante está buscando. Un curso basado en PBL debe incluir un libro de texto que dé pistas al estudiante para obtener información primaria específica, bibliografía seleccionada pero muy amplia y, en general, material pertinente para la totalidad de problemas que se desarrollan en el curso.

**Razón:** Apoyar la construcción de la independencia del estudiante y su autonomía. El estudiante debe sentir la necesidad de adquirir nueva información y conocimiento por sus propios medios. El profesor no debe caer en la trampa de sugerir un libro o contacto específico; siempre se deben dar al menos tres posibles caminos para que siempre sea una decisión del estudiante y no del profesor.

**Resultado:** Hojas manuscritas con explicaciones, esquemas y dibujos, acompañadas de digitalización de información, fotografías, videos o fotocopias. Dibujos esquemáticos que muestran la relación de la información con la hipótesis inicial.



1. Serie de tubos metálicos.
2. Madera apoyada en tubos metálicos.
3. Lamina plegada de acero.

El estudiante toma una decisión sobre la solución técnica de la escalera que está proyectando, por lo que hace énfasis en el tema de la materialidad. Es importante que los estudiantes se informen sobre el material que eligieron y lo articulen con el problema que están resolviendo. El caso del ejemplo es claro: la baranda de la escalera cumple un papel fundamental dentro de la estructura de la escalera propuesta, dado que los peldaños a partir de una lámina plegada presentan un problema de vibración. De las posibles opciones que se plantea el estudiante, (tubos metálicos, madera sobre barra redonda de acero y lámina plegada de acero) solo la lámina funciona de manera estructural con la sección de los peldaños eliminando el problema de vibración.

### **Paso 7: Compartir los resultados de la búsqueda y estudio individual**

*Proceso:* Esto ocurre al menos tres días después de la primera sesión de análisis del problema. Cada estudiante pone sobre la mesa lo que encontró, respecto a otros estudiantes complementen y, si es el caso, hagan precisiones sobre cada tema. El profesor debe tener cuidado de no dar excesiva atención a un solo estudiante y garantizar que todos participen directa o indirectamente de la discusión. Después de esta etapa los estudiantes deben producir un análisis completo, siempre refiriendo el conocimiento encontrado a su propia hipótesis o explicación sobre el problema.

*Razón:* Esta etapa sintetiza el trabajo del grupo, ya que consolidan el aprendizaje e identifican áreas de difícil comprensión para todos, los cuales serán objeto de estudio más adelante en el proceso. Aprender es una acción que siempre estará incompleta y abierta, porque en el futuro este aprendizaje volverá a salir a flote con los estímulos adecuados.

*Resultado:* Anotaciones manuscritas y dibujos de los estudiantes, complementando la información recopilada con la brindada por sus compañeros.

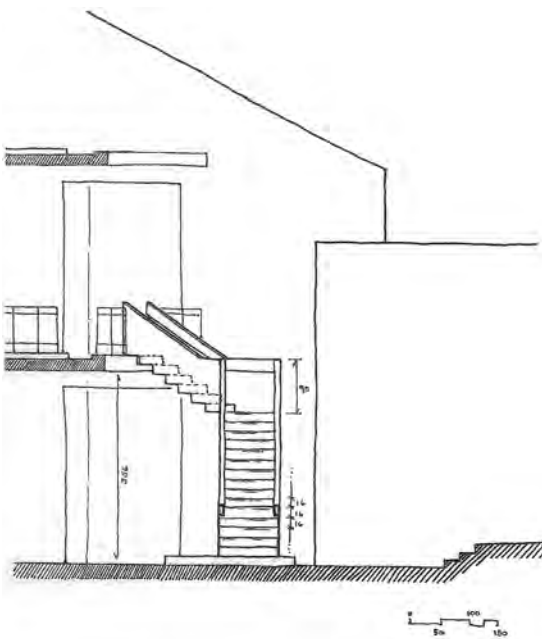
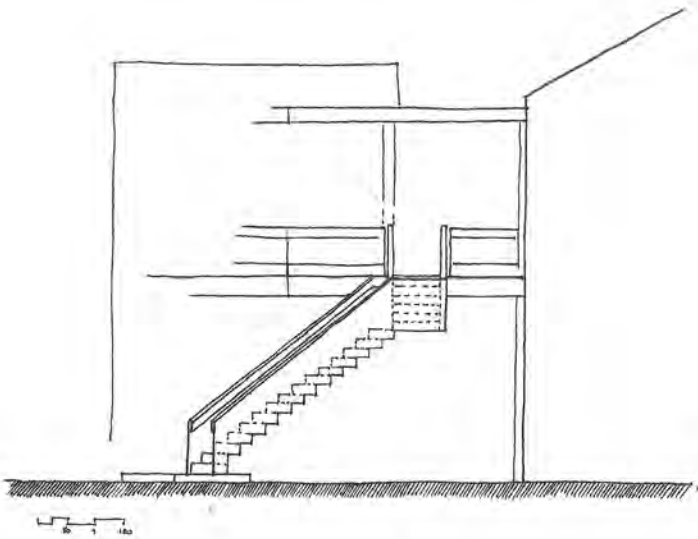
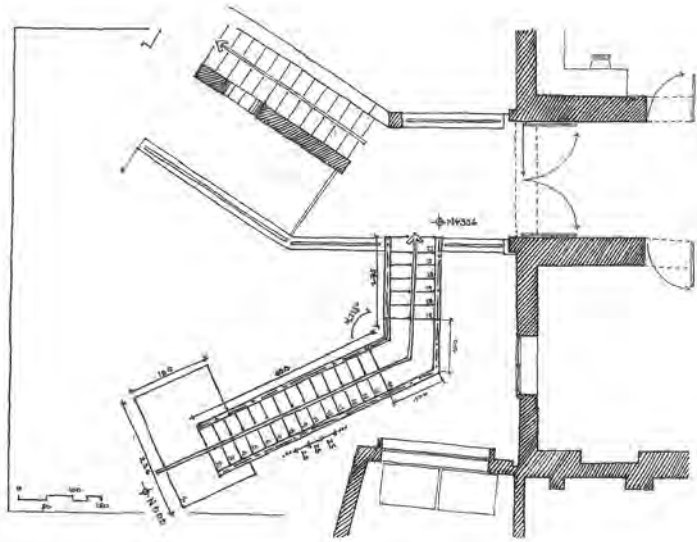
### **Paso 8: La propuesta arquitectónica individual**

*Proceso:* Luego de las dos sesiones de análisis y comprensión del problema, cada estudiante debe elaborar una propuesta arquitectónica, en la escala establecida por el problema, con la información necesaria para compartir sus avances con el grupo de estudiantes. Se insiste en la autonomía del estudiante y en su capacidad de autocrítica. La propuesta surge del conocimiento adquirido con el trabajo individual y validación colectiva, puesta a prueba sobre la hipótesis inicial de trabajo.

*Razón:* Esta etapa sintetiza la búsqueda de información, la comprensión del problema y la hipótesis de trabajo. En las etapas posteriores, los objetivos de aprendizaje serán el elemento de referencia constante que tendrá el estudiante, sus compañeros y el profesor para validar sus decisiones.

*Resultado:* Una serie de dibujos, modelos digitales o maquetas que den cuenta de la integración que ha ocurrido. Seguramente este primer intento no será la mejor propuesta, pero es la base de discusión necesaria para realizar la siguiente etapa.





El estudiante plantea una propuesta arquitectónica integrando su hipótesis, la investigación que realizó y el análisis, y la comparte con el resto de sus compañeros. En esta etapa el estudiante debe hacer un esfuerzo por sintetizar la búsqueda de información, la comprensión del problema y la hipótesis de trabajo, además de presentar la primera aproximación que integre el contexto específico en la resolución del problema.

### **Paso 9: La crítica colectiva. La revisión de la hipótesis**

*Proceso:* Las propuestas de cada uno de los estudiantes son discutidas de forma colectiva a partir de los objetivos de aprendizaje acordados por la totalidad del grupo. Se toma cada objetivo, uno por uno, y se analiza en cada propuesta. En esta etapa es cuando se descubre si los objetivos definidos inicialmente son suficientes para desarrollar el problema o no. Una vez más se deben revisar los objetivos y si es necesario reformularlos e iniciar un proceso de investigación similar al desarrollado al inicio del ejercicio. El profesor será libre de establecer si para las siguientes sesiones se hará énfasis en alguno de los objetivos originales o los nuevos que hayan surgido. Se debe reservar un tiempo al final de la sesión para que cada estudiante reformule a nivel de esquema su hipótesis, ya que ésta será la base del trabajo individual.

El profesor planea espacios de discusión y exposición de las propuestas, no solo con el fin de revisar cada una de las resoluciones del problema, sino como un ejercicio para fortalecer las capacidades de argumentación de los estudiantes. La sesión se organiza con el propósito de que todos los estudiantes discutan sobre cada una de las propuestas y analicen si se cumplen los objetivos pedagógicos definidos en conjunto.



**Razón:** Se pone a prueba la capacidad de argumentación de cada estudiante, así como su razonamiento crítico frente a las propuestas de sus compañeros y la propia. Se rompe la linealidad del proceso y las hipótesis se empiezan a revaluar a partir de los aportes de los otros miembros del grupo. Éste es un paso reiterativo y de él dependerá del avance de los estudiantes; los estudiantes deben ser conscientes de en qué momento su propuesta tiene un nivel de desarrollo adecuado para ser presentada en el paso final.

**Resultado:** Documentos de proyecto con anotaciones. Nuevas hipótesis a nivel de esquema que se presenta al final de la sesión.

#### **Paso 10: La presentación de la solución del ejercicio**

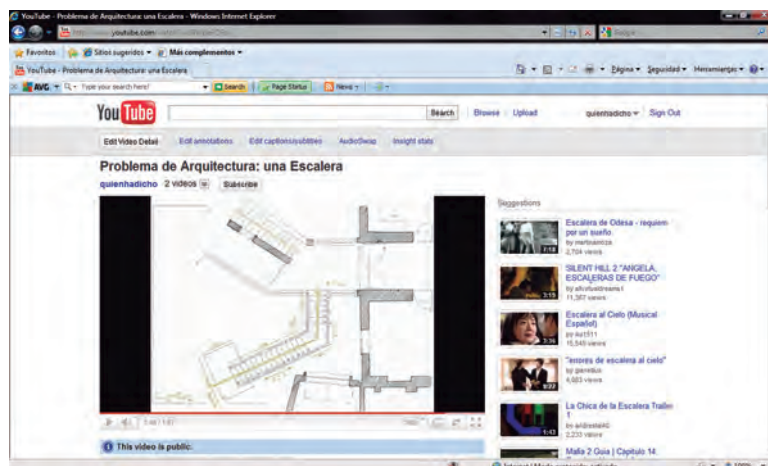
**Proceso:** La presentación no es la elaboración de una serie de documentos de proyecto en su versión final. Es la construcción de un argumento coherente para exponer la solución de un problema, dando cuenta de lo aprendido en el camino. No sólo se evalúa el resultado final, pues el proceso y el argumento hacen parte integral del ejercicio. Los instrumentos utilizados para la presentación deben ser acordes con esta idea; por lo tanto un artículo, un video, una presentación multimedia, una presentación oral y otros sistemas son adecuados para este objetivo, porque la síntesis final es el producto más importante y no una serie de planos hechos de forma inconsciente.

**Razón:** En primer lugar, el estudiante debe aprender a saber en qué momento el ejercicio está completo para ser presentado. En segundo lugar, la síntesis es necesaria como elemento final del ejercicio, ya que adicionalmente le mostrará al estudiante los elementos que no fueron tenidos en cuenta y que quedaron fuera del argumento, los cuales eventualmente podrían rebatir su propuesta o hipótesis. Es constructivo que el estudiante haga evidentes estos puntos débiles que puede tener su propuesta.

**Resultado:** Un artículo, un video, un manual, etc. que dé noticias del proceso de aprendizaje adelantado durante este tiempo.

Lo importante del producto final no es una resolución arquitectónica perfecta, sino que el estudiante esté en capacidad de construir una línea argumentativa clara, que dé cuenta del proceso de entendimiento y solución del problema. Por esta razón se propone el video, el artículo o una presentación multimedia como posibles herramientas para que los estudiantes planteen un argumento coherente que exprese el desarrollo del ejercicio. Se busca, también que los estudiantes identifiquen y enuncien los posibles puntos débiles de sus propuestas, lo cual fomenta un proceso de autoevaluación del trabajo realizado.

<http://www.youtube.com/watch?v=S9Wj6eFQFzo>



#### 4.2.1.3. Tipos de problemas. Intencionalidad pedagógica

##### Problema de valores

Proponer una situación que refleja un valor o actitud disciplinar puntual. En la enseñanza de la arquitectura hay una serie de posiciones frente a la disciplina que son necesarias para el ejercicio ético de la profesión. En la enseñanza tradicional del taller de proyectos, estas actitudes o valores se confunden con el currículo oculto que puede generar el profesor. Es común escuchar a un profesor que descalifica abiertamente un edificio, sin entrar a argumentar las razones, con lo cual el estudiante puede interpretar que los edificios de cierto arquitecto no son adecuados o asumir una posición de imitación del profesor que no es sana para su formación.

El ideal es que con el diseño de este tipo de problemas, el programa pueda hacer visibles los valores y actitudes que quiere formar en el arquitecto, lo cual muchas veces sólo está consignado en el perfil del egresado; ésta es una estrategia clara de materialización de esos valores. Para entender mejor el asunto se puede acudir a algunos ejemplos. La eficiencia en el manejo de los recursos naturales es un valor que se predica en muchas escuelas de arquitectura y, por medio de un problema, en el que claramente se exponga una situación en la que un arquitecto se ve enfrentado a tomar una decisión en la que este valor sea determinante; por ejemplo, la inclusión de

elementos como patios en un edificio a costa de perder área construida, es una oportunidad para alinear a los estudiantes con esta actitud, responsable y que actualmente es un acuerdo fundamental de la disciplina. Dado que el grado de complejidad propuesto por este modelo didáctico para el uso de problemas es intermedio, es recomendable abordar sólo un valor o actitud por problema, para lograr su transmisión a los estudiantes.

#### **Problema técnico o procedimental**

Propone la aplicación de un procedimiento o técnica específica que caracteriza la disciplina. Este tipo de problemas son pertinentes para ser desarrollados de forma paralela por medio de un ejercicio proyectual troncal, con el objetivo de aclarar habilidades aplicadas a la realización de propuestas de arquitectura. Al igual que los problemas de valores, se trata de unas herramientas centrales para lograr alinear a los estudiantes con el dominio básico de algunas técnicas; las cuales, en otras oportunidades, el profesor debe explicar a cada estudiante por separado en el contexto de un ejercicio proyectual. Este tipo de problemas generan resistencia en los profesores, porque son vistos como una simple aplicación práctica de un contenido que debería haberse desarrollado otro curso; esto es falso, porque dentro de la enseñanza de la arquitectura existen diversas técnicas que no necesariamente se pueden inscribir en un curso específico. Algunos ejemplos de este tipo de situaciones son la distribución de espacios en planta, la resolución de una escalera, la orientación de una claraboya, la construcción de un corte de fachada, etc.

Este tipo de problemas tienen la particularidad de exigirle al profesor construir el procedimiento, para ser explicado a los estudiantes, utilizando el problema como excusa didáctica. No es común que los profesores de los talleres de arquitectura preparen este tipo de contenidos o busquen la adquisición de estas habilidades, básicas para la comprensión de la arquitectura. Muchas veces estas habilidades son menospreciadas por los profesores de arquitectura, al considerar deben ser aprendidas de manera autónoma por el estudiante, cuando, por el contrario, son precisamente éstas las que un profesor puede transmitir de un modo sencillo, para darle seguridad al estudiante.

### **Problema fundamental**

Su objetivo es que el estudiante aplique de manera racional un principio fundamental de la disciplina, lo cual genera un problema complejo entre los profesores: definir esos principios. Éstos deben estar definidos en algún nivel, que podría provenir de un acuerdo entre los profesores de la escuela y que se puede convertir en una posición clara del profesor del curso. Lo importante es que esta declaración exista antes de proceder a construir un problema para ser presentado a los estudiantes. Al igual que en los problemas de valores, es deseable que un problema sólo aborde un principio, así se insista que todos los principios deben coexistir en la arquitectura; esta integración se construirá por medio de las técnicas Aprendizaje Basado en Casos y en ejercicios proyectuales.

Para este tipo de ejercicio, se sugiere describir una situación que va en contra del principio fundamental que se quiere hacer visible. Es decir, por medio de una situación contraria se busca que el estudiante deduzca el principio por contraste. Por ejemplo, si se toma uno de los principios enunciados por José Luis González y Albert Casals en los libros *Las claves del Construir Arquitectónico*<sup>9</sup> y *La adecuación ambiental del espacio*, el problema se puede formular a partir de una situación que muestre que un espacio arquitectónico no es apropiado porque no brinda las condiciones adecuadas de aislamiento acústico e iluminación: se puede pensar que es una sala de lectura de una biblioteca ubicada sobre una vía principal, que recibe luz directa en ciertos momentos del año, haciéndola imposible de habitar. Para esto, el problema debe mostrar todos los inconvenientes que esto supone para los usuarios y, si es necesario, dramatizar la situación. Los estudiantes pueden proponer soluciones a estos problemas y discutirlos con sus compañeros y su profesor; se debe recordar que es importante que exista un documento, dibujo o gráfico que resuma el principio fundamental que se estaba analizando.

9 José Luis González, Albert Casals y Alejandro Falcones. *Claves del construir arquitectónico. Tomo I: Principios* (Barcelona: GG, 2008).

José Luis González, Albert Casals y Alejandro Falcones. *Claves del construir arquitectónico. Tomo II: Elementos. Elementos del exterior, la estructura y la compartimentación* (Barcelona: GG, 2008).

José Luis González, Albert Casals y Alejandro Falcones. *Claves del construir arquitectónico. Tomo III: Elementos. Elementos de las instalaciones y los envolventes* (Barcelona: GG, 2008).

### **Problema clasificatorio**

En este tipo de situaciones su busca que los estudiantes ejecuten una clasificación de datos o hechos característicos, a partir de una serie de criterios de la disciplina. La habilidad de clasificar es uno de los requisitos determinantes para construir el pensamiento analítico; se puede decir que es el nivel más básico del análisis. Este tipo de problemas de arquitectura son útiles para aproximarse a temas complejos como el análisis tipológico, donde el tipo es claramente un criterio profundo de la disciplina susceptible de convertirse en un ejercicio esencial de clasificación.

Una vez más, este tipo de problemas demandan del profesor la construcción de la información necesaria que debe ser clasificada, lo que supone una inversión de tiempo importante en la búsqueda, digitalización y presentación de la información. El trabajo que desarrollará el estudiante se concentra en la construcción de dibujos esquemáticos que son el reflejo de los criterios de clasificación utilizados. Por ejemplo, se puede proponer un problema en el que se deba clasificar una serie de dibujos en planta de diferentes casas unifamiliares de la historia a partir del sistema de organización de espacios de circulación, servicios y servidos; con ello se pueden llegar a entender los rasgos característicos de una planta nuclear, una planta de crujía sencilla y una doble. Es interesante observar cómo este tipo de problemas arquitectónicos permite generar acuerdos básicos de la disciplina, al tiempo que estructuras básicas de clasificación, base indiscutible para el progreso del pensamiento analítico.

Este tipo de problemas de arquitectura es aplicable a diferentes temas centrales de la disciplina: sistemas estructurales, tipos espaciales, manejo de la luz natural, manejo de la relación con la topografía, estrategias compositivas, etc. El éxito de este tipo de ejercicios radica en el trabajo previo del profesor al plantear el diseño de la actividad.

### **Problema de corrección**

En este tipo de ejercicios se debe resolver una situación anómala, con referencia a los valores, principios y procedimientos de la disciplina. Estos problemas se pueden confundir con los descritos anteriormente como “funda-

mentales”, pues a partir de una situación contraria a un principio fundamental de la disciplina se busca hacer visible su relevancia. En el caso de los problemas de corrección, se busca que el estudiante pueda tomar decisiones de baja complejidad, teniendo como referencia los principios fundamentales, los procedimientos y valores desarrollados por otros ejercicios. Se puede entender como un ejercicio de integración de baja complejidad.

Para estos problemas de arquitectura, se le presenta al estudiante una situación anómala, que demande al menos tener en cuenta un valor, un principio y una técnica disciplinar para resolverla. El estudiante, de manera autónoma, debe decidir la aplicación de estos elementos y el profesor, por su parte, evitar inducir la utilización de los principios: debe ser la situación la que está en capacidad de evocar los elementos que se quieren poner en juego. Un posible ejemplo para este tipo de problema es resolver la continuidad de una circulación cortada entre dos edificios; ese trata de un ejercicio que ataca el principio fundamental de continuidad de las circulaciones, permite explorar el valor de la sostenibilidad y demanda aplicar el procedimiento de diseño de una escalera. El propósito es que el profesor tenga en mente estos tres componentes en el momento de identificar la situación y que en el desarrollo de las propuestas de los estudiantes se asegure de que sean evocados de manera natural. Es importante que las conclusiones del ejercicio o, si se prefiere, las “respuestas” al problema se expliquen en función del valor, el principio y el procedimiento desarrollados por el estudiante de manera integral, así el profesor podrá evaluar objetivamente el resultado del ejercicio.

### **Problema temático**

La motivación para este tipo de ejercicios supone que los integrantes de la comunidad de aprendizaje (sea el profesor o los estudiantes) no tienen suficiente conocimiento e información sobre un tema específico. Resolver un ejercicio de este tipo les permite tanto al estudiante como al profesor profundizar o comprender un conocimiento específico de la disciplina. Este tipo de trabajo constituye una estrategia efectiva para darle significación a las actividades realizadas por los estudiantes, porque conecta una actividad específica



con el conocimiento existente, haciéndolo significativo para el estudiante. Es importante que la resolución de estos problemas esté enmarcada en el desarrollo de un ejercicio proyectual (que será ampliado en un apartado posterior), precisamente para conectar una necesidad real con el conocimiento existente.

Este tipo de ejercicio no se debe confundir con un proceso de investigación formativa, en el que el profesor le pide a los estudiantes indagar sobre un tema y luego hacer una exposición sobre sus hallazgos. En los problemas temáticos, debe existir una situación compleja que sólo se pueda resolver a partir de una serie de conocimientos que el estudiante debe buscar. Se debe observar que las soluciones al problema sean relativamente cerradas y, en todos los casos, referidas a un cuerpo de conocimiento común de la disciplina.

Ésta es una herramienta útil para incorporar el conocimiento técnico al desarrollo de un ejercicio proyectual. Por ejemplo, un profesor puede inducir que la solución de la cubierta del ejercicio sea plana; decisión que conlleva a problemas documentados en diversas fuentes bibliográficas y, además, que apela a una convención en la disciplina que indica que una cubierta debe resolver al menos tres problemas: su estabilidad (estructura), su estanqueidad (impermeabilización y sellado) y su aporte a la habitabilidad del espacio interior (aislamiento térmico, acústico, etc.). El estudiante se verá obligado, entonces, a investigar profundamente estos temas si en medio del ejercicio proyectual, el profesor propone un problema temático: resolver a nivel de detalle la cubierta, bajo la suposición de que es plana.

Puede ser que al final del ejercicio proyectual la cubierta no sea plana, pero gracias a la inclusión de este problema temático el profesor habrá garantizado que el estudiante investigara un tema y lo convirtiera en una experiencia totalmente significativa.

Vale la pena comentar que es común que los profesores de proyectos insistan en que diseñar es una actividad que induce a este tipo de búsquedas y que el estudiante debe buscar por sí mismo las fuentes para resolver su proyecto. Esta creencia lleva en muchas ocasiones a la inclusión de soluciones técnicas (que es el caso que se ha analizado en esta apartado) de manera

irreflexiva: los estudiantes han copiado literalmente una solución publicada y la incluyen para cumplir el requisito del proyecto. No es lo mismo que un profesor les pregunte a los estudiantes por un detalle de cubierta y les diga que es obligatorio incluirlo en su propuesta, que un profesor que guía, enseña y da signos de los posibles caminos para acceder al conocimiento de una forma significativa; un profesor que por medio de problemas auxiliares o estrategias didácticas le ayuda al estudiante a entender profundamente lo que supone un detalle de cubierta; un profesor que comprenda que el espacio en el que está trabajando no es un taller de proyectos, ni de arquitectura, sino un taller de aprendizaje.

### **Problema de prospección**

Éste es un tipo de ejercicio que busca desarrollar en los estudiantes la capacidad de proyectar la evolución de una situación. En general, la formulación de estos problemas debe iniciar con la pregunta ¿Qué pasaría si...? Ésta es una pregunta que muchos profesores de proyectos utilizan a diario en el trabajo desarrollado con los estudiantes, pero no es una práctica que esté sistematizada. Lo que quiere decir que muchas veces el estudiante hace ejercicios de prospección, pero no los compara entre sí para tomar decisiones en el desarrollo de los ejercicios proyectuales.

Para el planteamiento de este tipo de problemas en arquitectura, el profesor debe definir la inclusión de elementos que tengan la capacidad de generar distorsión del contexto en un ejercicio proyectual. Con esto, es posible que el estudiante pueda observar estas distorsiones y proyectar lo que puede pasar con un contexto determinado. Por ejemplo, en un ejercicio proyectual de escala urbana, en el que los estudiantes deben identificar posibles oportunidades de proyecto en una zona específica de la ciudad, se les está pidiendo que ejerciten su capacidad de prospección. La aproximación tradicional supone que los estudiantes pueden iniciar con un análisis complejo e intentar proponer una elucubración sobre el lugar y a partir de ese punto iniciar el proceso de prospección. El profesor, para hacer visibles los elementos que considera importantes en la reflexión del ejercicio, le propone intencionalmente

a los estudiantes la inclusión, en este caso, de elementos contrastantes. De este modo, se harán visibles las características del lugar que se quiere intervenir, por ejemplo una o varias torres de muchos pisos en una primera etapa, en otra etapa una muralla y el final una plaza. Estos tres elementos generan inmediatamente en el estudiante la pregunta con la que se inició este apartado: ¿Qué pasaría si se inserta una torre de 40 pisos? ¿Qué pasaría si se rompe el tejido urbano y se inserta una plaza cuadrada de 10.000m<sup>2</sup>?

En conclusión, los problemas arquitectónicos de prospección surgen de una pregunta que el profesor formula con una intencionalidad pedagógica clara, referida a un contexto específico. Esta pregunta va dirigida a la inclusión de reflexiones particulares, como parte del desarrollo de un ejercicio proyectual; éstas pueden buscar la inclusión de temas técnicos, urbanos, funcionales o paisajísticos pero, en todos los casos, asociados a una intencionalidad pedagógica expresada por el profesor, con el propósito de indicar un camino de trabajo para el estudiante.

#### **4.2.1.4. El diseño de problemas de arquitectura: el material detonante**

Con el diseño de problemas, se busca en primer lugar articular los objetivos pedagógicos generales, los objetivos de aprendizaje específicos de la escuela y el problema que se les propone a los estudiantes. Para esto es necesario desarrollar la siguiente secuencia:<sup>10</sup>

- El equipo de diseño selecciona uno o dos objetivos de aprendizaje.
- El equipo de diseño construye un problema a partir de su experiencia con la meta de que éste induzca a los estudiantes a escoger unos objetivos de aprendizaje similares a los que tiene en mente el equipo de diseño.
- Se debe contar con los lineamientos o temas generales del curso en los que se ubicará el problema. Estos lineamientos contienen las grandes ideas, componentes o temas que se aprenderán en el curso; éstos son imposibles de definir si no existe una declaración explícita de los objetivos pedagógicos.

<sup>10</sup> Tim David, "Problem-Based Learning in Medicine," en *Problem-Based Learning in Medicine*, (London: The Royal Society of Medicine Press, 1999), 29-40.

gicos del curso. Por lo tanto, el PBL sólo es posible si hay acuerdo sobre el perfil y grandes objetivos del currículo.

- Si es posible se debe poner el problema a prueba con un grupo de estudiantes, antes de lanzarlo directamente en el taller de proyectos.
- Al usar el problema en el taller de proyectos el tutor debe retroalimentar al equipo de diseño. Si los objetivos de aprendizaje fueron similares a los propuestos inicialmente por los diseñadores, el problema se puede reutilizar; en el caso contrario se debe ajustar el problema y ponerlo a prueba de nuevo. Los problemas se deben desechar cuando guían a los estudiantes a unos objetivos de aprendizaje totalmente diferentes.
- En el caso de que este modelo de enseñanza-aprendizaje se vaya a utilizar, es necesario que la escuela conforme un equipo de trabajo, con una formación sólida no sólo en arquitectura, sino también con una actitud abierta a la innovación didáctica.

Los problemas estimulan a los estudiantes para aprender en sus grupos de trabajo y de forma independiente. La calidad de los problemas influye en que los estudiantes estén dispuestos a invertir tiempo de trabajo más allá del salón de clases y a aprender más allá de la materia desarrollada con el profesor. Igualmente, los problemas deben ser adaptados a la medida de cada curso, en su posición durante el semestre y en la secuencia de contenidos desarrollados. Es ideal que un problema retome algunos temas y objetivos de aprendizaje del problema anterior en el mismo curso.

Los problemas se pueden armar en diferentes formatos, con el objetivo de no agotar a los estudiantes durante un semestre, utilizando siempre la misma estrategia:

- ***El relato:*** Es una descripción de una situación o evento. Puede ser planteado como una necesidad específica de proyecto o como una situación urbana que presenta una serie de “síntomas”. Es efectivo plantearlo en forma de video, ya que permite incluir información gráfica del lugar o entrevistas.

- Los segmentos progresivos: El problema se va presentando poco a poco a los estudiantes en diferentes sesiones. Esto obliga a que el estudiante reformule su hipótesis y, eventualmente, los objetivos de aprendizaje con cada pieza nueva de información que recibe sobre el problema. Algunos datos sólo serán distractores y otros sí tendrán la potencia para modificar el camino que está planteando el estudiante. Si, por ejemplo, en la primera sesión se le propone a los estudiantes el diseño de una escalera, en la segunda sesión se construye un contexto específico dentro de un edificio y, al final, se le dice que la escalera es en un parque, el estudiante entenderá las bases generales para diseñarla en dos contextos diferentes y entenderá además la complejidad del uso privado frente al público.
- El paquete de problemas: Se le presenta al estudiante al menos tres problemas con contextos y condiciones similares. Volviendo al ejemplo de la escalera, se presentan tres situaciones: una vivienda, un edificio público y un parque. La altura que debe vencer la escalera es exactamente la misma; se induce que el estudiante se pregunte por las medidas que cada una debe tener y los materiales de construcción. Esto sirve para que el estudiante tenga capacidad de discernimiento. Este formato es muy útil para desarrollar contenidos que tienen influencia en diferentes contextos, como el caso de las escaleras. Lo mismo ocurre si el paquete de problemas se basa en una fachada de vidrio en tres orientaciones diferentes, en tres ubicaciones geográficas distintas, en tres situaciones de ruido disímiles, etc.
- El fenómeno: Es utilizar una situación poco común como elemento detonante de una discusión. En general cualquier episodio de la realidad arquitectónica que genere en el estudiante las preguntas ¿por qué? o ¿cómo? es suficiente para este tipo de problema. Una fotografía o un video son claves para presentar el fenómeno a los estudiantes; un ejemplo puede ser una fotografía del pabellón diseñado por Álvaro Siza Vieira para Lisboa, acompañada por la pregunta sobre la estrategia para construir un elemento tal delgado de hormigón y apoyarlo en pocos puntos, o una pregunta sobre cómo se desagua esa gran cubierta.
- Un dibujo: Diseñar esquemas en los que existen errores que pueden ser trabajados por los estudiantes, formulando que ellos pueden hacerlo mejor

que la propuesta del profesor. Por ejemplo, al mostrar una distribución de planta de una vivienda unifamiliar, se puede iniciar una discusión sobre cómo lo haría cada estudiante; o, a partir de un corte de fachada, identificar los errores en la especificación y disposición de los materiales y hacer una nueva propuesta. Desde luego que los errores no se deben incluir de forma aleatoria, además, debe existir un objetivo de aprendizaje detrás del error.

Para el diseño de problemas, se debe tener en cuenta algunos lineamientos que son producto de la experimentación en diferentes escuelas universitarias —derecho, medicina, ingeniería y administración de empresas— documentados en publicaciones especializadas. Algunas guías para el diseño de problemas son:

- El problema debe recuperar conocimiento que los estudiantes ya tienen. Ésa es la base para la discusión inicial: ¿qué sabemos del problema? Por lo anterior, el enunciado del problema debe contener claves que activen ese conocimiento; el diseñador de problemas debe tener pistas sobre el conocimiento que tiene el estudiante. Por lo tanto, un problema diseñado para estudiantes de tercer semestre no puede ser igual para un estudiante de primer semestre, ya que el conocimiento previo será totalmente diferente.
- El problema debe ser relevante: Un estudiante de primeros semestres no sabe si lo que le enseñan es relevante o no, porque hasta ese momento la importancia de los contenidos estaba relacionada al peso de la calificación que pudiera generar la evaluación de éstos. El estudiante se debe ver proyectado en el problema, en su futuro ejercicio profesional. Un problema trivial puede generar rechazo en el estudiante, así los diseñadores del problema hayan considerado que no es una trivialidad; por ejemplo, decidir el color de un espacio interior. Seguramente la forma de presentación del problema no disparó en el estudiante la curiosidad por la teoría del color o por la relación psicológica del color con el comportamiento humano; el estudiante sólo lo percibe como escoger un color por gusto. El problema estará rodeado de distractores, que buscan formar en el estudiante su capacidad de clasificación y discernimiento; no se debe incluir muchos distractores, aunque en la realidad esto sí puede ocurrir debido a que a nivel didáctico puede generar prevención en el estudiante o evasión del problema, lo que es normal en el comportamiento humano.

- El problema debe ser relativamente corto: En la medida que el problema es más grande, el alcance de los temas a estudiar es mayor y, por lo tanto, la probabilidad de que el estudiante se vaya por la tangente y no ataque los temas centrales es muy alta. Tener muchos temas obliga a que el estudiante los estudie de modo superficial. Es común que el equipo de diseño de problemas trate de cubrir en un problema demasiados temas, muchas veces porque el equipo es muy grande y todos quieren aportar algo a su redacción. No hay una fórmula para garantizar que el problema no sea muy grande, pero al menos tener un equipo pequeño puede ser una base para mantenerlos en un espectro controlado.
- Un problema no puede contener una “agenda oculta” del equipo de diseño. No se trata de un conjunto de trampas, sino de un conjunto de hechos claros fáciles de leer y entender, si se tiene la información y el conocimiento adecuado.

#### **4.2.1.5. Roles propuestos para los estudiantes que participan en ABP-arq**

Se proponen cuatro roles en el grupo: el moderador o coordinador del grupo, el secretario, el profesor y los otros estudiantes, lo cual rompe la tradición del taller de proyectos donde sólo existen dos papeles: el profesor y el estudiante. Para cada sesión, se debe nombrar un nuevo coordinador y un nuevo secretario, porque estas capacidades las deben adquirir todos los estudiantes y la práctica resulta necesaria. Para el caso de un taller de proyectos, se debe garantizar que el grupo de trabajo de quince estudiantes sea estable, al menos por siete semanas; es común en las escuelas de arquitectura rotar de profesor para cada nuevo ejercicio, aproximadamente cada tres semanas.

Asistir a las clases debe ser obligatorio, lo cual es coherente con la educación de adultos porque el insumo para desarrollar las sesiones viene directamente de los estudiantes y no del profesor. Para un estudiante, no asistir a una sesión significa mucho conocimiento al que no tendrá acceso y perder el hilo del desarrollo del problema. El tutor debe estar en la totalidad de sesiones; en el caso de que exista una inasistencia previsible, se debe diseñar trabajo individual que apoye la realización del problema que se está estudiando y en lo posible enviar un reemplazo.

Una sesión debe estar dividida en dos partes de hora y media cada una. La primera sesión de un nuevo problema debe invertir al menos la primera parte de clase en discutir y conectar el anterior problema que se ha tratado con el nuevo que se quiere resolver. Cada miembro del grupo aporta al proceso de diferentes formas: hablando, estando en silencio, haciendo propuestas, discutiendo experiencias personales o haciendo bromas; lo importante es que el profesor logre que el grupo funcione como un todo y que apunte a los mismos objetivos de aprendizaje, logrando que todos entiendan que se trata de una responsabilidad compartida.

Desde luego, la primera vez que un grupo se vea enfrentado a esta técnica, el profesor debe guiar cada uno de los roles, paso a paso, para que los resultados sean los adecuados; el profesor debe modelar y demostrar las actitudes y el proceso requeridos. Así mismo, en las primeras sesiones debe servir de modelo para sus estudiantes, lo cual se logra con una actitud abierta, curiosa y cercana a ellos. Lo ideal es que el grupo madure y el profesor sólo tenga que intervenir cuando algún paso sea confuso o exista una disputa sobre algún tema; la madurez del grupo se mide con el grado de intervención que tiene el profesor en el desarrollo de los problemas; no se puede olvidar que uno de los objetivos del ABP-arq es construir la independencia del estudiante.

Durante las siete semanas de trabajo de un grupo, éste pasará al menos por cuatro etapas, claramente diferenciadas. La primera es la formación del equipo: cada uno se presenta y descubre el perfil que tiene dentro del grupo; se logra acoplarlos con esta técnica (15 personas = trabajo de cero personas), caracterizada por que cada uno quiere mostrar e imponer sus opiniones personales y no se busca el consenso. La segunda etapa es la sobrevaloración de los aportes; aparecen los posibles líderes del grupo al tiempo que se detectan las personas que evitan participar en las discusiones (15 personas = trabajo de diez individuos). La tercera etapa consiste en establecer las normas de funcionamiento del grupo y es cuando efectivamente empieza a haber avances en el trabajo (15 personas = trabajo de quince individuos). Finalmente, el grupo trabaja como un todo, de forma productiva; valora las ideas y aportes de todos, evita realizar trabajos inútiles, hay planeación y logra construir soluciones nuevas a partir del aporte de la totalidad de sus miembros (15 personas = trabajo de veinte o más individuos).



El profesor debe promover que los estudiantes piensen. Esto puede variar, según el problema que se esté resolviendo pero, en general, es necesario deliberar y reflexionar sobre él, analizar y evaluar las evidencias detectadas. También se debe cuestionar la información o conocimiento que cada participante trae consigo. Por otro lado, el aporte más importante del profesor es la capacidad de transferir el conocimiento aprendido en otros problemas anteriores al que se está resolviendo actualmente; por ningún motivo se debe ver cada problema como un universo independiente, ya que la integración es otro de los objetivos centrales del PBL. Para manejar estas sesiones, es útil hacer uso de los principios de heurística desarrollados anteriormente en este documento, ya que dan algunas pistas para entender cómo se llega a la solución de problemas, al igual que los principios del PBL.

### **El papel del moderador o coordinador del grupo**

Liderar la discusión del grupo, demanda tener capacidad de manejo grupal. Esta capacidad está relacionada directamente al proceso que lleva el grupo, a la estructura lógica de la discusión y al manejo del contenido o tema de la discusión. Estas capacidades no se forman automáticamente; por tanto, se debe tener en cuenta algunas recomendaciones que el profesor debe transmitir al estudiante que asuma este rol cada clase:



Las actividades que promueven que los estudiantes se conozcan entre sí son básicas, pues garantizan que las actitudes, ideas y conocimientos valiosos para el proceso de desarrollo del problema sean compartidas por todos.

- Se debe promover actividades que obliguen a los estudiantes a conocerse entre sí; cada estudiante tiene conocimiento y actitudes que son valiosas para el proceso formativo y es importante garantizar que éstas se compartan.
- El profesor debe concertar con el grupo algunas reglas básicas para hacer una discusión: el orden para discutir, cómo se maneja el tiempo, cómo se expresa un desacuerdo y, por último, preguntar constantemente si el grupo está de acuerdo con el procedimiento, el cual se puede cambiar en cualquier momento, con el consentimiento de todos.

Al momento de las discusiones grupales el profesor debe establecer unas reglas básicas que tienen que ser cumplidas por todos. Es importante que se definan tiempos, la forma como se interviene y el orden de discusión. Las normas que se establecen no tienen que ser fijas, pero sólo pueden ser cambiadas de común acuerdo por la totalidad de los estudiantes.



- El profesor debe hacer una introducción del problema que muestre su relevancia para la disciplina, para la arquitectura, para los arquitectos, etc.
- Promover que el moderador invite directamente a cada persona, a participar en la discusión mediante preguntas específicas; es necesario conocer el nombre de todos los participantes.
- Cada tanto, se debe pedir a algún miembro del grupo que haga un resumen y que los otros estudiantes lo completen si es necesario. Cuando alguien hace una propuesta, vale la pena pedirle a otros dos estudiantes que parafraseen

lo que el primer estudiante dijo, con el fin de comprobar que todos estén entendiendo. Además, existe una tendencia normal del resto del grupo a corregir lo que el otro está diciendo; esto obliga a que todo el grupo esté concentrado y promueve a pensar profundamente en el problema.

- Cuando un concepto no es claro, se puede proponer preguntas que guíen al moderador o ejemplos de aplicación. Es fundamental que el profesor no permita que el moderador se decepcione de su papel en el grupo.



En cada sesión el profesor debe pedir a uno o varios estudiantes un resumen oral del tema que se ha venido discutiendo, asegurando la participación de todos los miembros en la discusión. Pedirle a un estudiante que explique con sus palabras el proyecto o la propuesta de otro estudiante es una forma de asegurar que el grupo se mantenga concentrado y promueve, además, un pensamiento profundo en el problema.

### **El papel del secretario**

La toma de notas es determinante para construir la bitácora del problema y del grupo. Se sugiere utilizar un computador conectado a un presentador visual, de tal forma que todo el grupo vea el trabajo que realiza el secretario. Independiente de estas notas, cada estudiante debe hacer sus propias anotaciones. En la enseñanza de la arquitectura es necesario poder acceder a la documentación de las sesiones, para aclarar temas cuando el estudiante esté trabajando individualmente; es posible proponer esquemas de grabación en

video, que luego se publican en la red del curso. Hay algunos elementos que se deben tener en cuenta para cumplir el rol de secretario:

- Escuchar atentamente la discusión. Si algo no se entiende no debe dudar en pedirle al grupo que lo aclare; esto es útil para todos.
- Debe anotar todas las ideas y conceptos, así parezcan triviales. Pero por ningún motivo debe tratar de transcribir la discusión. Las ideas o conceptos deben estar acompañadas de dibujos esquemáticos.
- Debe tratar de categorizar los conceptos por orden de importancia en el problema que se quiere resolver. Para esto puede pedir ayuda al resto del grupo. Se puede utilizar software para ordenar estos conceptos, como notas sueltas, con colores según su importancia.
- Utilizar abreviaturas que sean familiares para todos en el grupo
- No se puede asumir una actitud de jerarquía por ser la persona que está generando el mapa de la discusión.
- Cuando hay una discusión compleja, el secretario le debe pedir a los miembros del grupo que le aclaren lo que debe consignar en la memoria del problema. Esto es una ayuda clave para que el grupo se enfoque en las partes básicas de la discusión.

### **El papel del profesor de ABP-arq**

El trabajo con este sistema es totalmente diferente al de un profesor de clases magistrales o al de un profesor de taller de proyectos tradicional. Demanda diversas capacidades, actitudes y conocimiento, que se verán reflejados en el manejo del grupo. Pero ante todo demanda concentración y preparación de cada sesión:

- El profesor debe modelar previamente el comportamiento que los estudiantes pueden adoptar en la clase, para garantizar que el proceso de aprendizaje no se interrumpa.
- Promover la autonomía de los estudiantes y facilitar la interacción del grupo. Esto supone varias estrategias, que van desde la manera como los

muebles están dispuestos en el salón —donde los estudiantes y el profesor se sientan iguales en jerarquía— hasta la conformación de grupos que se enfrentan para defender posiciones o hipótesis contradictorias. Es importante variar las posiciones de los estudiantes y el profesor en cada sesión. Normalmente, los estudiantes más tímidos se sentarán lejos del profesor o del moderador; para estos casos un cambio repentino de lugar puede lograr que este estudiante quede al lado del profesor, lo cual será positivo para su participación en la discusión.

- El profesor debe crear ambientes “seguros” para los estudiantes, en los que tomar riesgos, hacer preguntas o aportar ideas no resulte en humillación o burlas. Éstas deben ser neutralizadas por el profesor, sin agredir al estudiante que la hizo.
- Por último, el profesor debe evitar dominar la discusión. Esto puede ocurrir cuando los estudiantes preguntan directamente al profesor; en estos casos, la pregunta se debe desviar al grupo y lo cual puede ser una oportunidad para hacer partícipes a los estudiantes que han hecho pocos aportes a la discusión. Siempre es mejor responder con preguntas que ayuden a llegar a la respuesta.
- El profesor debe retar constantemente a los estudiantes con preguntas, similares a las desarrolladas en el método de Pólya:<sup>11</sup>

¿Esto siempre se aplica en todos los casos?

¿Por qué quiere saber sobre ese tema?

¿Por qué este tema es relevante?

¿Nos puede explicar qué quiere decir?

¿Nos puede dar un ejemplo?

¿Existe un punto de vista alternativo?

¿Cómo sabemos que eso es cierto?

¿Está seguro que eso es cierto?

¿Cuál es el principio que quiere resaltar?

¿En qué casos esa regla no se cumple?

11 George Polya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. (New Jersey: Princeton University Press, 1945).

- Aceptar que hay temas que ignora. Esto le muestra claramente al estudiante que no hay un límite para el conocimiento.
- Se debe hacer un seguimiento del avance de cada estudiante en el grupo, desde los objetivos del curso y desde los objetivos de aprendizaje.
- Ayudar a los estudiantes a identificar fuentes de conocimiento. Esto parece obvio, pero en muchas ocasiones las referencias de los profesores son vagas y poco sistematizadas. Se deben dar caminos, preguntarles si conocen cierto libro o revista, pedirles que vayan a la biblioteca por un material específico y revisarlo en conjunto; esto lo facilita el grupo pequeño. También realizar búsquedas en bases de datos o por internet con la supervisión del profesor, son lecciones invaluable para los estudiantes.

#### **4.2.1.6. Algunos obstáculos que pueden enfrentar los estudiantes en el desarrollo de un problema de arquitectura**

En general, un estudiante cuando llega a la universidad tiene pocas estrategias de aprendizaje, debido a que muchas veces el conocimiento se trabaja a partir de la memoria de corto plazo, lo cual se promueve con la utilización de exámenes de carácter interpretativo y no propositivo.<sup>12</sup> Esto lo puede llevar a fallar en el proceso de aprendizaje basado en problemas; es obvio que no sepa aprender a partir de un problema si nunca lo ha hecho en su vida. Estas fallas se pueden identificar fácilmente:

- El estudiante cree que todo su conocimiento previo es correcto y no se debe refutar. Esto ocurre fácilmente en un taller de proyectos de arquitectura cuando el referente inmediato del estudiante— para resolver, por ejemplo, una escalera— está en su propia casa. Puede ocurrir que este referente no sea correcto, lo cual llevarlo a una propuesta inadecuada. En estos casos, el profesor debe revisar el tema con los estudiantes y aclarar los principios que rigen el diseño de escaleras, para que el estudiante valide o invalide su conocimiento previo.

<sup>12</sup> Sergio Tobón, *Aspectos básicos de la formación basada en Competencias* (Talca: Proyecto Mesesup, 2006), 1-16.

- El estudiante asume que no hay nada nuevo para aprender. El estudiante se niega a entender el problema y a proponer objetivos de aprendizaje. La tarea para el profesor es retar al estudiante y su conocimiento previo, demostrándole que existe mucho por aprender.
- El estudiante se enfoca excesivamente en el vocabulario del texto. Esto es una evidencia que el estudiante cree que aprender es conocer nuevas palabras y no conceptos relacionados a un contexto específico. Es necesario utilizar estrategias como el parafraseo, pues el estudiante se ve obligado a entender el texto y no sólo las palabras.
- El estudiante se enfoca excesivamente en hechos que tienen poca relación con el problema. Muchas veces utilizan datos curiosos en su participación en clase. En estos casos, es útil que el profesor cuente experiencias propias para demostrar que los simples datos no sirven, si no hay un contexto asociado a una serie de conocimientos previos.
- Asumir el papel del arquitecto. Esto, paradójicamente no es positivo para el ejercicio, ya que la solución propuesta puede ser utilizada sin conocimiento de causa, a menos que el estudiante pueda relacionarla a sus saberes previos, a experiencias personales o a un contexto específico. El estudiante debe tener claro que no es arquitecto y que su intuición apenas se está construyendo.

Igualmente ocurren problemas de comunicación que son difíciles de manejar. Cada profesor tendrá que desarrollar estrategias propias para manejarlos:

- Las discusiones cíclicas o “bizantinas”.
- Los estudiantes destacados que tratan de monopolizar la información porque no quieren cargar con los estudiantes “perezosos”.
- El silencio.
- La llegada tarde de algunos estudiantes.
- El sarcasmo.
- La poca productividad individual.
- La falta de espontaneidad.

- La manipulación de los estudiantes.
- Intentos para demostrar que el trabajo ya está terminado.

#### 4.2.2. Aprendizaje basado en casos de arquitectura

##### 4.2.2.1. Principios generales del ABC-arq

El Aprendizaje Basado en Casos es una técnica didáctica adaptable a diferentes áreas de conocimiento y niveles de formación; por lo tanto, en un programa de arquitectura es útil para cualquier ciclo de aprendizaje, porque cada estudiante comprenderá el caso en el grado de profundidad que le permitan sus conocimientos previos. Es una técnica que tiene la capacidad<sup>13</sup> de desarrollar habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, el análisis, la síntesis y la capacidad de evaluación.

Los casos invocan la articulación del nuevo conocimiento con el que llega previamente el estudiante. Para la enseñanza de la arquitectura cumple un papel determinante, debido a que desarrolla los valores centrales de la disciplina (la cultura de taller): capacidad de trabajo en grupo, actitud de cooperación, intercambio de información y conocimiento, flexibilidad e interacción intensa con sus pares.

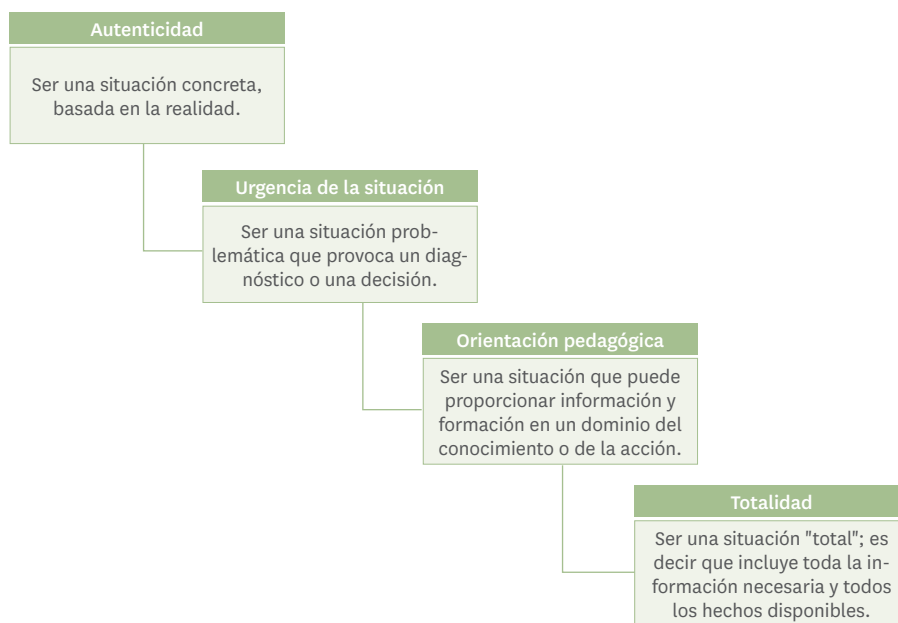
El estudio de casos convierte el salón de clases en una comunidad de aprendizaje. Además, es un entrenamiento constante en la autoexpresión, la comunicación, la reflexión y la integración de saberes. Lo anterior es el reflejo del ambiente de aprendizaje que muchas veces se ha buscado construir para la enseñanza de la arquitectura. Por otra parte, si se supone que se aprende arquitectura por medio de un contacto constante con ejemplos (aprender arquitectura desde la misma arquitectura<sup>14</sup>), el caso es una estrategia que le permite al estudiante conectar múltiples referentes existentes con su propia interpretación del caso. Con esto se aclara que el arquitecto basa sus propuestas en los antecedentes (Case based designer<sup>15</sup>).

<sup>13</sup> Alfonso López, *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos* (Bilbao: Ediciones Mensajero, 1997).

<sup>14</sup> Carlos Martí Arís, *La cimbra y el arco*. (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005.)



Un caso de arquitectura es una descripción narrativa, escrita e ilustrada de una situación que, a diferencia de otro tipo de textos, no incluye análisis ni conclusiones, sólo hechos ordenados de manera sistemática. El objetivo de este escrito es ubicar al estudiante en el rol del arquitecto que debe tomar decisiones, para lo cual debe estar en capacidad de diferenciar entre la información pertinente y los hechos periféricos que hacen las veces de distractor. El caso debe ser real, aunque el profesor puede manipular algunos datos para integrarlo mejor con los objetivos pedagógicos que se busca cumplir. El caso muestra piezas claves de una situación particular dentro de un contexto complejo y es ahí donde radica su principal diferencia con la resolución de problemas: el caso define una situación abierta, sin una respuesta específica y hace que cada estudiante tenga una versión de la posible solución del caso. Los problemas, por su parte, tienen la tendencia a tener una o dos soluciones cerradas.



15 Ann Heylighen, *In case of architectural design: Critique and praise of case-based design in architecture* (Lovaina: Katholieke Universiteit Leuven, 2000).

16 Vicerrectoría Académica, *El estudio de casos como técnica didáctica* (Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, S.F.), 9.

Como resultado del estudio del caso, el estudiante de arquitectura formular alternativas para sus decisiones, estrategias y recomendaciones, en forma de dibujos, esquemas, videos, informes, etc. En ningún momento se busca que el caso sea exhaustivo o total, lo que lo diferencia claramente del proyecto de arquitectura; por el contrario, su objetivo es concentrarse y profundizar en temas específicos que den cuenta de la complejidad que hay detrás de la disciplina. El caso provee una oportunidad para afinar la habilidad de resolver problemas y mejorar la capacidad de pensar y razonar de manera rigurosa<sup>17</sup>. Esta técnica parte del presupuesto de que las habilidades prácticas, como la toma de decisiones o la integración de saberes, no se aprenden por medio de clases magistrales; la discusión de un caso siempre se centrará en simular o reproducir la ejecución de estas habilidades de carácter disciplinar.

### **Material detonante**

El caso tiene como objetivo iniciar un proceso complejo de aprendizaje que el estudiante llevará a cabo durante varios días; así se trabajará y desarrollará una serie de actividades y evitando que se aprenda de manera desarticulada.

“(...) careful inspection of methods which are permanently successful in formal education will reveal that they depend for their efficiency upon the fact that they go back to the type of situation which causes reflection out of the school in ordinary life (...) they give the pupil something to do, not something to learn, and the doing is of such a nature as to demand thinking.”<sup>18</sup>

El material detonante es un escrito motivador y lleno de significado para los estudiantes; es importante que el profesor de arquitectura toque temas polémicos o centrales para la disciplina y se garantice así que haya discusión. El profesor debe poner una dosis esencial de imaginación en la manera como

<sup>17</sup> Sharon Mc Dade, “An Introduction to the Case Study Method” en *The Case Method* (Boston: Harvard Graduate School of Business Administration, 1988).

<sup>18</sup> John Dewey, *Democracy and education* (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1916), 154.

ilustrará el caso, ojalá dramatizando los aspectos que van a desencadenar el proceso de aprendizaje del estudiante. De la calidad de este material depende directamente el desarrollo del ejercicio por parte de los estudiantes. En el caso del ABC-Arq, es determinante el uso de material gráfico, ojalá poco conocido para los estudiantes, para despertar la curiosidad por leerlo y estudiarlo. El profesor de arquitectura, a su vez, debe tener presente que el relato que se consigna en el caso no le va a dar la información suficiente al estudiante para que tome las decisiones, ya que sólo lo definirá el contexto donde se encuentra el arquitecto que debe tomarlas.

#### **Grupo reducido de estudiantes**

El éxito de esta técnica depende de la posibilidad que cada estudiante tenga de participar activamente en la discusión. Es necesario disponer a los estudiantes de forma concéntrica al tablero en el que se consignan los avances y acuerdos que se realizan a lo largo de la sesión de estudio del caso. Es importante que el grupo no supere los treinta estudiantes, lo cual es adecuado en talleres de arquitectura donde hay dos profesores, cada uno con quince estudiantes a su cargo. El espacio debe garantizar la movilidad del profesor, así como la identificación del nombre de cada estudiante y la posibilidad que el profesor pueda entrar y salir del centro de la discusión fácilmente. Esto se debe complementar con un sistema de visualización e interacción con la información del tablero, de este modo las “recomendaciones” de cada estudiante se pueden discutir y revisar frente a la totalidad de sus compañeros. Ésta es una diferencia importante con la técnica utilizada para la escuelas de negocios, porque las recomendaciones de los estudiantes no son sólo orales, sino que son predominantemente gráficas.

#### **La preparación del caso**

Esta técnica no sólo demanda una inversión importante de tiempo para que el profesor prepare el escrito del caso, sino que es necesaria la construcción de tres documentos adicionales: el plan de docencia, las preguntas claves y el plan de tablero o presentación. Esto garantiza que durante el desarrollo de la

sesión se cubran los temas básicos y que la intencionalidad pedagógica, que valida la existencia del caso, se dé de manera natural y no se pierda el ritmo de la sesión. Al igual que el ABC-Arq, el uso de casos exige un tiempo mayor de preparación que la clase presencial, lo cual convierte esta actividad en un articulador interesante para las otras actividades del profesor, como la investigación y el desarrollo de proyectos.

#### **La discusión del caso**

A diferencia del estudio de casos tradicional, para el ABC-arq se propone el uso de varias sesiones para la discusión del caso y para la generación de las recomendaciones de los estudiantes. Ésta es una crítica al sistema utilizado en las escuelas de negocios, donde el caso se abre y cierra en una sola sesión, sin la posibilidad de que los estudiantes implementen sus recomendaciones y evalúen el efecto sobre la situación propuesta en el caso. Durante la discusión, el profesor debe asumir un papel activo, atento a las intervenciones de cada uno de los estudiantes, en tres niveles: cuestionar, escuchar y responder. Es necesario dejar claro que para esta técnica no existe una división tajante entre contenido y proceso; por el contrario, se consideran una unidad inseparable, que busca enseñarle al estudiante que el contenido se prepara durante el proceso. El papel de la discusión es: generar los contenidos, cuestionar las creencias y que cada estudiante aprenda de sí mismo.

#### **El profesor decide lo que el estudiante debe aprender**

El escrito que contiene el caso cuenta con una intencionalidad pedagógica soportada por el plan de enseñanza, que hace explícitos los contenidos que se están desarrollando. Es importante hacer la diferencia entre los contenidos que busca enseñar el caso y las habilidades que potencializa el uso reiterativo de esta técnica. Esto constituye la principal barrera con la que se enfrenta el ABC-arq, porque para formular las preguntas adecuadas a los estudiantes se debe conocer a profundidad la teoría; lo cual, en la enseñanza tradicional del proyecto, es complejo dado que los profesores en los talleres tradicionales de proyectos, no están formados en la disciplina de teorizar y generar principios generales.

El profesor de arquitectura debe tener en cuenta que, conceptualmente, el caso es una metáfora de uno o varios principios generales de la disciplina; por lo tanto, esos principios los debe tener claros para que sean transmisibles a los estudiantes.

### **El caso es una excusa para aprender sobre la disciplina e investigar sobre educación**

Involucrarse con esta técnica convierte a los profesores en investigadores formales de la pedagogía y la didáctica<sup>19</sup>, al tiempo que le permite a la institución profesionalizar la docencia, llevándola a nivel de investigación e innovación. Para esto, cada profesor desarrolla un cuerpo de artefactos y productos<sup>20</sup> que estarán en total conexión con su trabajo de investigación y de docencia: análisis de casos, diseño de casos, planes de docencia y notas de clase, susceptibles de convertirse en productos de investigación.

El taller de arquitectura se debe ver no sólo como un espacio físico, sino también como un laboratorio de aprendizaje, en el que el profesor descubre nuevo conocimiento y profundiza el que ya tiene. Los estudiantes, durante el desarrollo de un caso de arquitectura, formularán muchas preguntas de investigación poderosas.

⋮ “Effective teachers are clinical researchers of the classroom scene.”<sup>21</sup>

El profesor debe entender su clase como un laboratorio en el que también están surgiendo casos, ya no de arquitectura sino sobre la didáctica. Por lo tanto, es una fuente de investigación casi inagotable.

19 Louis Barnes, Roland Christensen y Abby Hansen. “Improving Current Practice: Reflection and Reappraisal”, en *Teaching and the Case Method* (Boston: Harvard Business School Press, 1987), 283-327.

20 Robert Rippey, “The Evaluation of Theaching in Medical Schools” *The Journal of Higher Education* (1981): 99-161.

21 Louis Barnes, Roland Christensen y Abby Hansen. “*Teaching and the Case Method: Premises and Practices*” en *Teaching and the Case Method* (Boston: Harvard Business School Press, 1987): 7-69.

#### 4.2.2.2. *ABC-arq paso a paso*

Los estudiantes están organizados en un grupo de treinta estudiantes. El análisis y discusión del caso estará moderado directamente por el profesor. A diferencia del ABP-arq no existen roles para los estudiantes diferentes a ser participantes activos de la discusión. Los estudiantes llevan, por un lado, el documento del caso que están haciendo y, por otro, su propuesta de recomendaciones e implementación en forma de gráficos y algunas veces con modelos tridimensionales. Se propondrá una agenda, con temas y objetivos claros para cada una de las sesiones; un caso toma entre tres y seis sesiones de tres horas. Al final del proceso, el estudiante debe producir una pieza o documento que dé cuenta del proceso adelantado; debe tenerse en cuenta que éstos no necesariamente serán planos o modelos de los que se utilizan en la enseñanza de la arquitectura.

Según el tipo de caso, la agenda de trabajo será diferente. Esta parte se explica en un apartado posterior de este documento. Los pasos de esta técnica son genéricos y garantizan que el ciclo de aprendizaje se cumpla a cabalidad. Vale la pena mencionar que es posible proponer es un curso organizado a partir de casos, una actividad final que sirva de integrador de los temas que se revisaron de forma independiente en cada caso. Al igual que en el ABP-arq, existe un paso cero en el que el profesor tendrá que preparar el material detonante del caso y la información complementaria de las sesiones, por lo tanto, los pasos que se explican a continuación son tanto los momentos de una sesión de tres horas como el paso previo para el estudiante, que tiene que preparar el caso para poder participar activamente en la discusión.

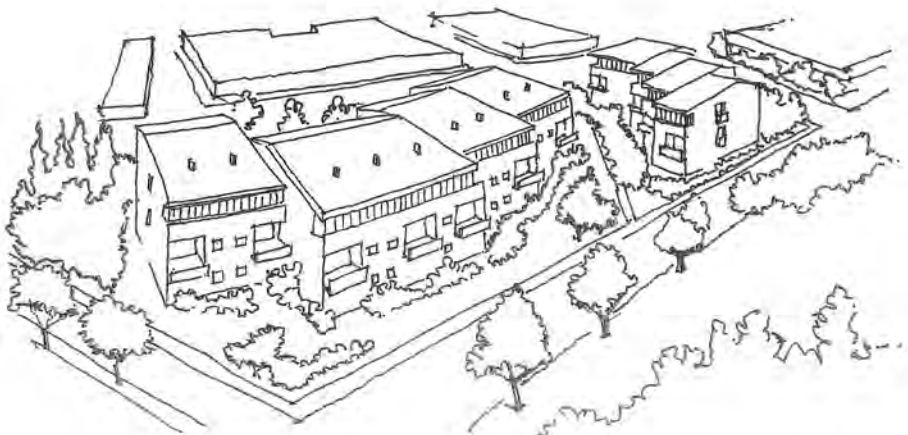
Los pasos específicos del ABP-arq se clasifican dentro de una estructura general de cinco fases reiterativas, que le dan orden a la discusión del caso. En la primera fase, se busca definir la situación específica que debe ser la base para formular una serie de cuestiones principales, que son los ejes para la discusión; en la tercera fase, ocurre la formulación de la hipótesis de trabajo o propuesta inicial del estudiante; la cual en la cuarta etapa debe ser sometida a diferentes pruebas para profundizar en las cuestiones centrales del caso, y así generar alternativas de solución. Cada una de las etapas generales demanda el uso de diferentes instrumentos por parte del profesor y de los estudiantes. Esta técnica se logra caracterizar, entonces, como una innovación en la enseñanza de la arquitectura.

### **Paso 1: Preparación del caso por parte de los estudiantes**

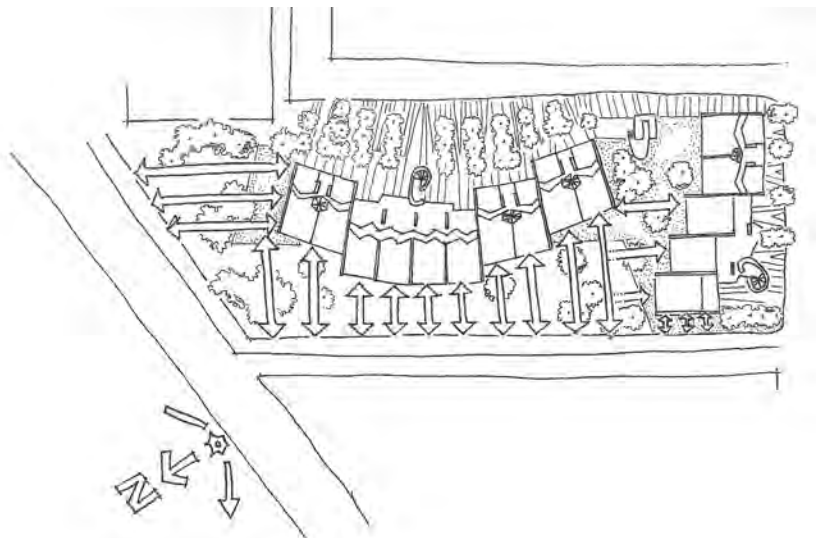
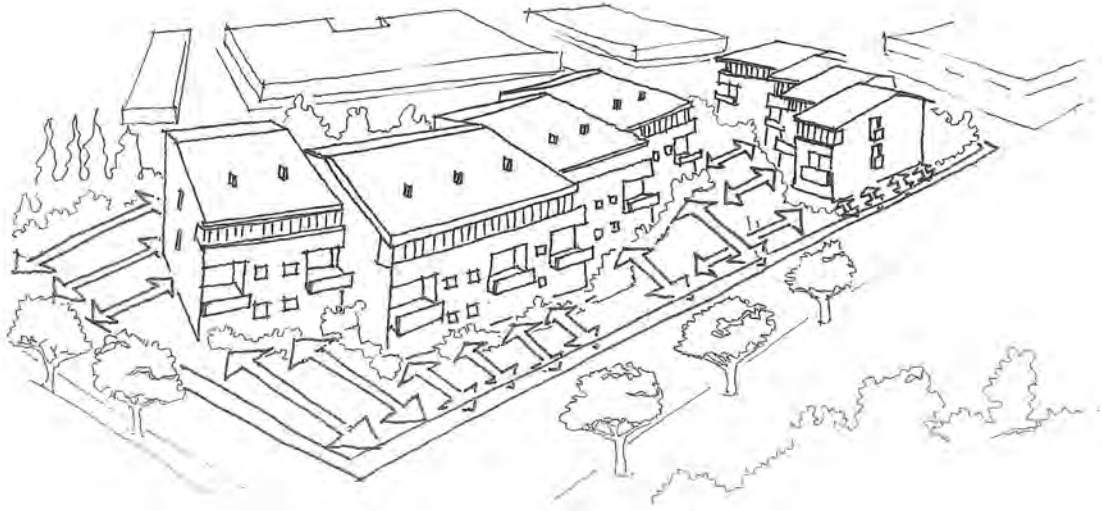
***Proceso:*** El estudiante debe hacer un ejercicio de lectura cuidadoso, para así poder establecer los temas importantes y los tipos de información que necesita para poder proponer una solución. Debe leer varias veces el texto, hacer anotaciones, dibujos de algunas ideas que pueden surgir durante la lectura; es necesario que el estudiante tenga la copia impresa del caso, para que esta etapa previa se pueda cumplir a cabalidad. Vale la pena aclarar que la preparación tomará entre dos y tres horas, y así lo deben tener claro los estudiantes.

***Razón:*** Este proceso permite evaluar las decisiones previas y los temas centrales del caso. Esta información es la base para participar en la discusión de manera activa; como uno de los objetivos del uso de casos es promover la autonomía del estudiante, es gracias a los momentos de preparación que él puede establecer un diálogo interno por medio del dibujo, fundamental para la formación del arquitecto.

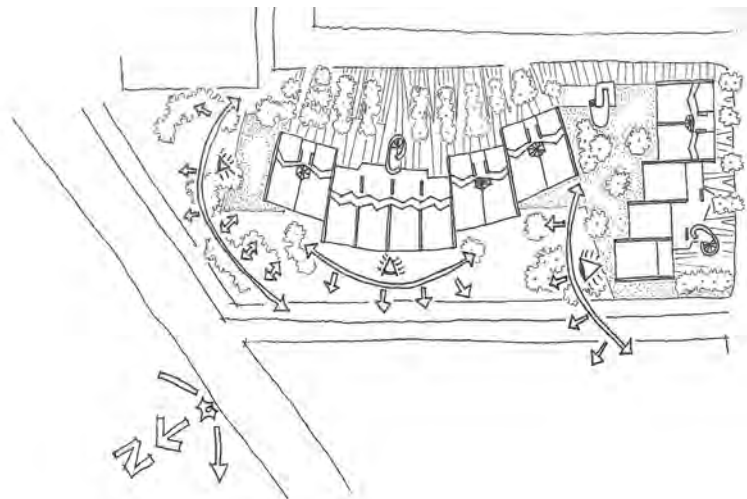
***Resultado:*** Una lista de los problemas o ejes estratégicos que determinan la solución al caso; si por ejemplo, el caso se centra en el diseño de una fachada, el estudiante debe hacer una lista de los problemas que debe enfrentar para poder definir materialmente la fachada. Debe acompañarse de una serie de dibujos que muestren las alternativas para llevarlo a cabo, haciendo anotaciones sobre los puntos positivos y negativos que tiene cada alternativa.



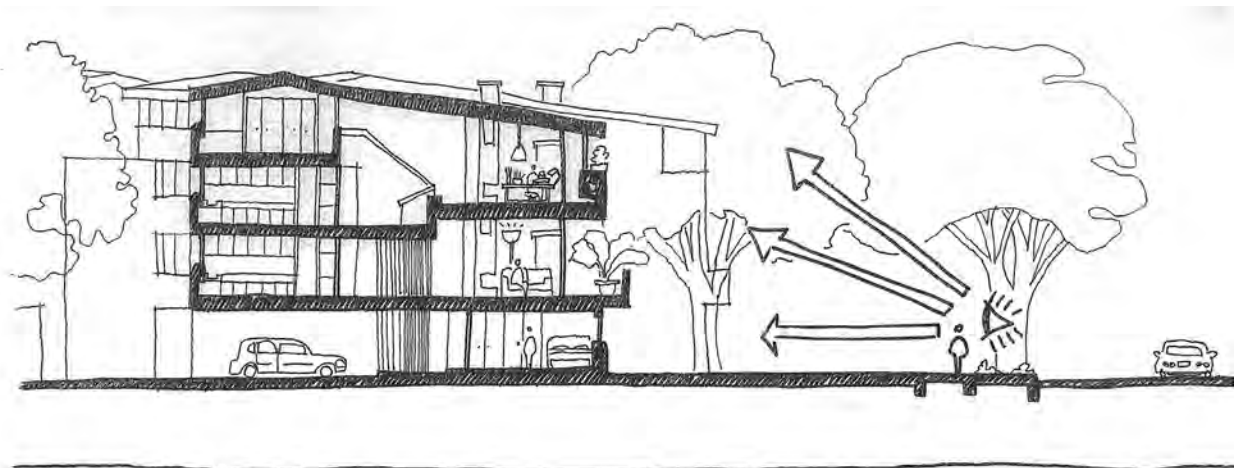
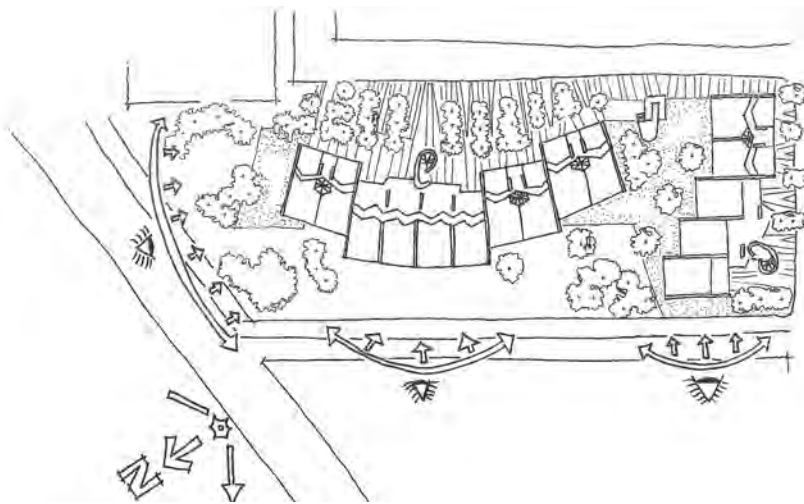
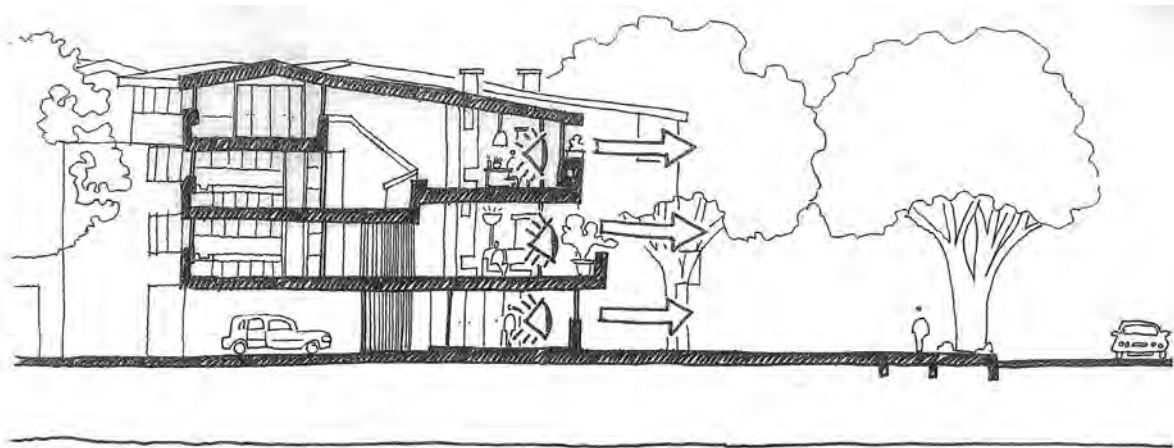


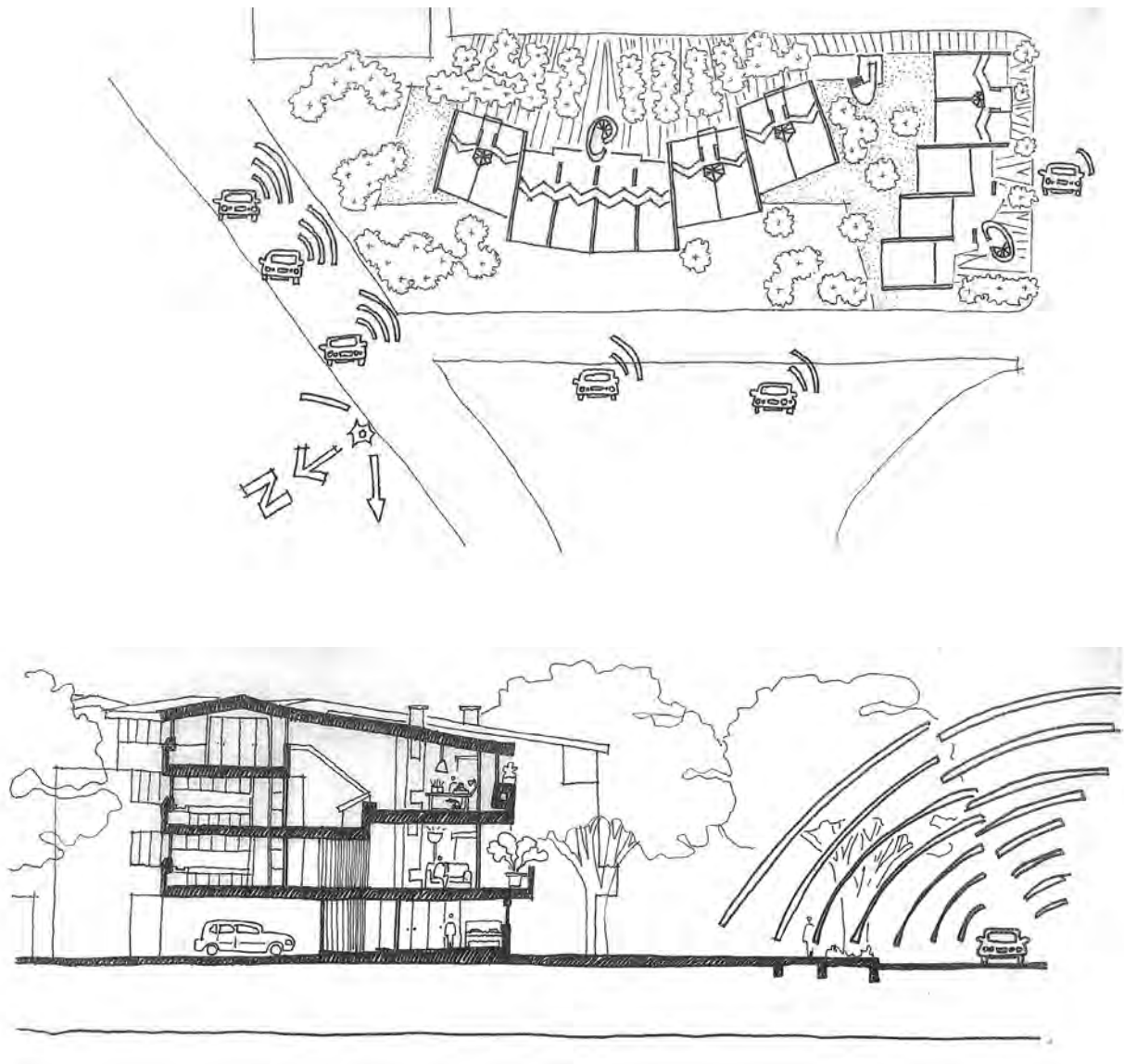


Una vez leído el texto que plantea el caso, el estudiante debe identificar los ejes estratégicos a partir de los cuales determinar la solución. La lectura del texto y el listado de problemas descubiertos están acompañados de dibujos diagnósticos que ejemplifican con claridad los ejes estratégicos a desarrollar como parte integral de la solución a lo largo del ejercicio. En el ejemplo el estudiante se ve enfrentado a diseñar un cerramiento para un conjunto residencial dentro de un lugar urbano. Los ejes que se establecen como fundamento para la solución del caso tienen que ver con tres temas fundamentales: La relación visual entre el interior y el exterior, el manejo del ruido y la relación de la estructura del conjunto con el cerramiento. Los dibujos muestran que el problema del cerramiento debe ser resuelto pensando en las distintas condiciones que se establecen a lo largo del proyecto respondiendo a distintas condiciones urbanas.









## **Paso 2: Identificación de los temas centrales que desarrolla el caso**

*Proceso:* En el salón de clase, el profesor debe escoger por lo menos dos estudiantes para que inicien la discusión, por medio de algunas preguntas que los lleven a hablar sobre los temas centrales que aborda el caso. Los estudiantes que abren el diálogo aceptan la oferta de establecer el enfoque inicial en lo que ellos consideran los aspectos más importantes del caso, y seguramente cumplirán un papel activo y concluyente durante la sesión. Por ejemplo, si el caso se centra en el diseño de una vivienda desmontable, el profesor debe preguntar para que los estudiantes hablen de los objetivos de hacer una vivienda de este tipo: la flexibilidad, la progresividad, la mutabilidad y la regresividad. Desde luego, estos temas los debe tener claros el profesor dentro del plan de docencia diseñado para esa clase.

**Razón:** Con el objetivo de promover la autonomía, la discusión se debe centrar entre los estudiantes; el profesor debe resistir la tentación de definir los ejes temáticos de manera unilateral. Las conclusiones preliminares, aunque desenfocadas, deben ser de autoría de los estudiantes. Este protocolo inicial es el que establece el contrato entre estudiantes y profesor, porque condiciona las reglas de inicio.

**Resultado:** Un documento consignado en el tablero con los ejes temáticos centrales que rigen el desarrollo del caso, al tiempo que una serie de temas que nos son claros para los estudiantes, en los cuales el profesor debe cumplir un papel determinante al guiar el proceso general.



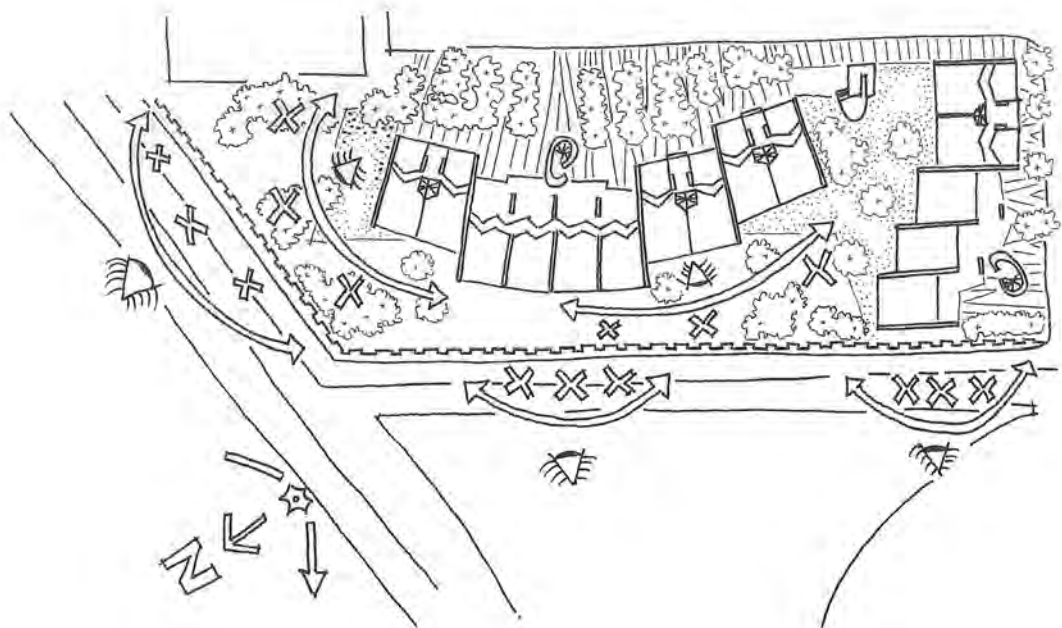
El profesor, quien cumple un papel determinante al guiar el proceso general, crea el espacio apropiado para que los estudiantes discutan sobre los ejes centrales que rigen el desarrollo del proyecto. En este punto es fundamental respetar la autonomía de los estudiantes, fomentar la discusión activa entre todos los participantes y evitar que el profesor defina los ejes temáticos. La imagen muestra como al fomentar la discusión, los estudiantes logran establecer los ejes centrales, guiados por el profesor.

### **Paso 3: Preguntas para construir un puente entre la falta de información y la posibilidad de formular una hipótesis**

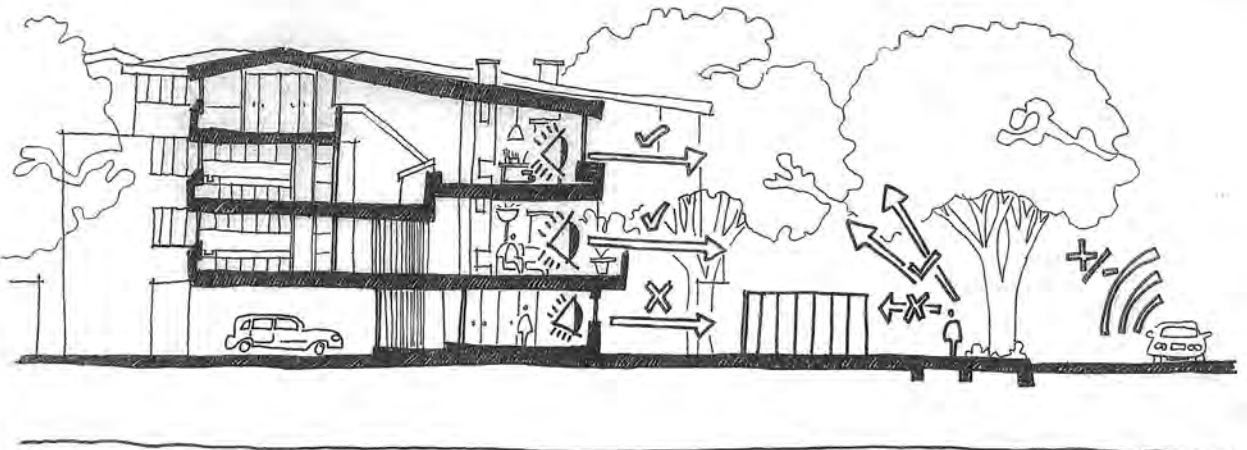
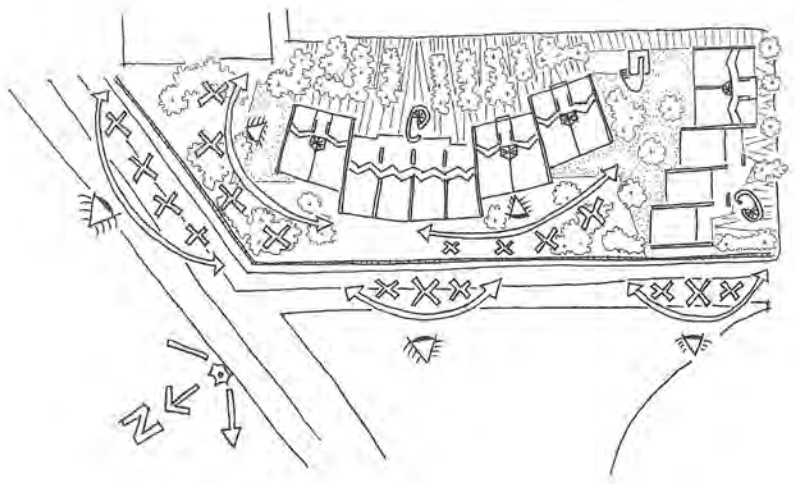
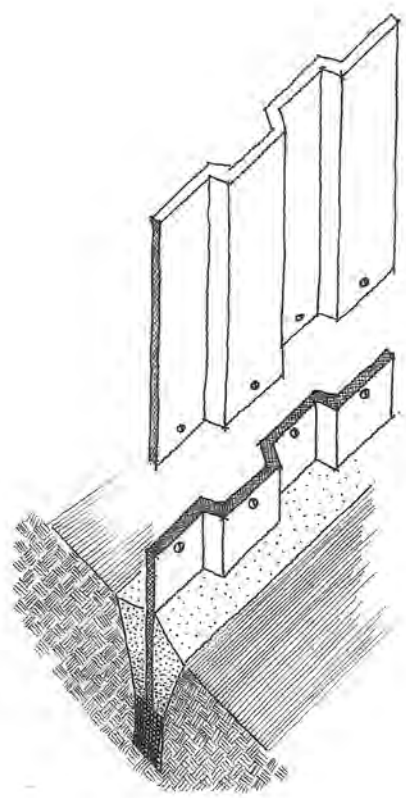
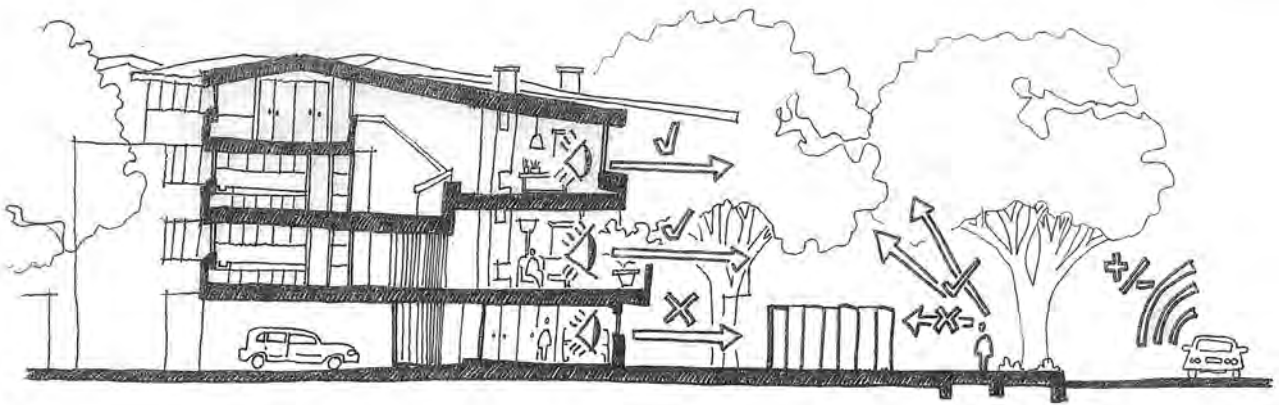
**Proceso:** Durante veinte minutos, el profesor realiza una serie de preguntas para que los estudiantes entiendan mejor el caso y definan esquemáticamente lo que debe ser la propuesta. Si se continúa con el ejemplo del diseño de una vivienda desmontable, se puede acudir al análisis de una vivienda convencional, sus materiales, sus problemas y la manera como cambia en el tiempo, para que los estudiantes empiecen a definir de manera general lo que es una vivienda desmontable.

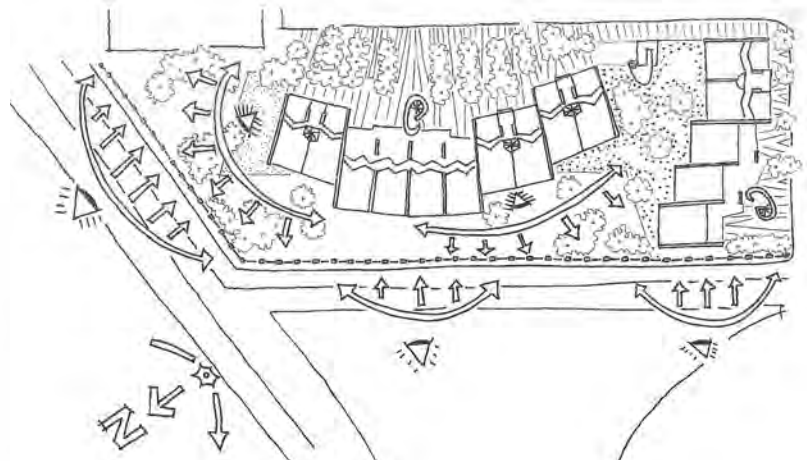
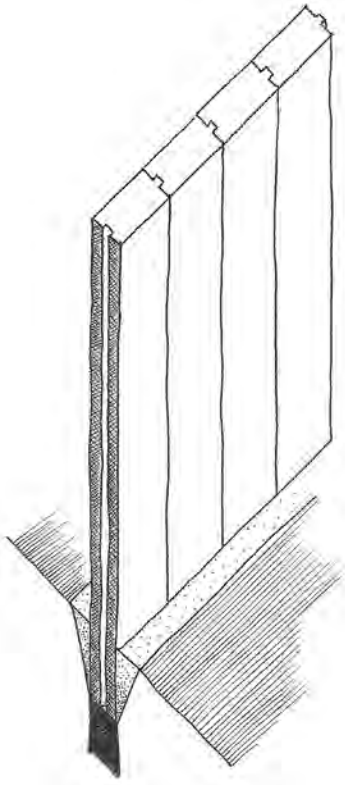
**Razón:** En esta parte radica la principal diferencia con la enseñanza tradicional de arquitectura, porque es el profesor, a partir de entender la aproximación de los estudiantes, quien trata de construir un cuerpo básico de conocimiento, ojalá a partir de principios y ejemplos, para que los estudiantes puedan formular una hipótesis en forma de propuesta de solución.

**Resultado:** Al final de esta etapa cada estudiante puede proponer una hipótesis por medio de un dibujo o esquema. De manera simultánea, el profesor debe acabar de construir el “primer tablero”, donde se consignan los puntos claves del caso planteado.

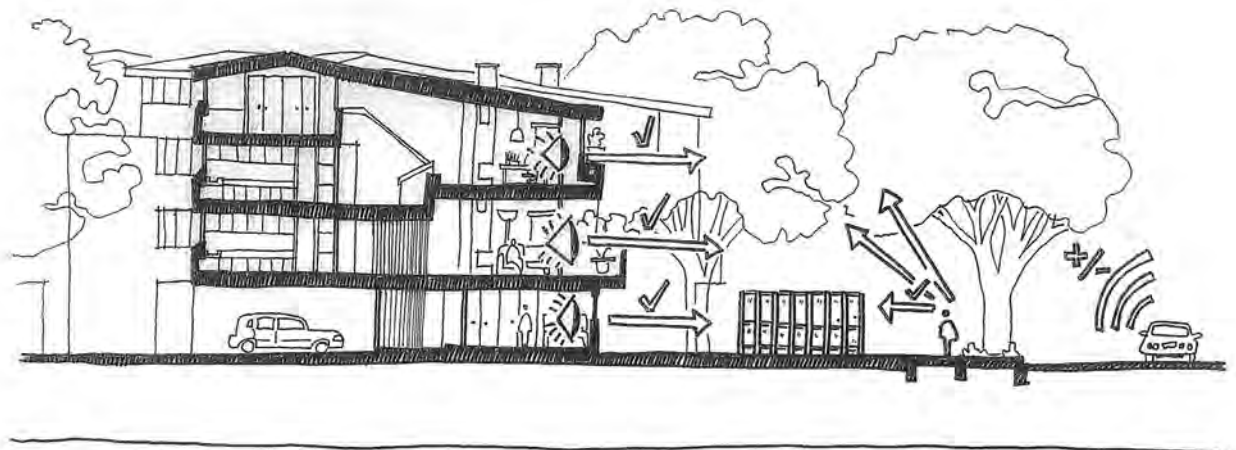
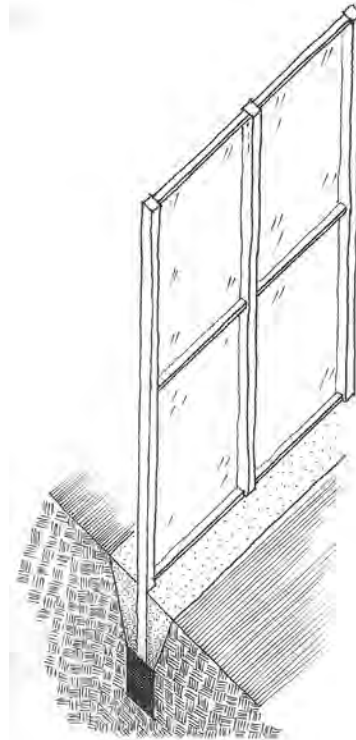








El profesor por medio de la formulación de distintas preguntas genera un entendimiento profundo del caso a solucionar. A partir de lo cual, los estudiantes deben proponer hipótesis sobre la forma cómo solucionar ejercicio. El ejemplo muestra tres posibles soluciones materiales al problema del cerramiento, las cuales son analizadas a partir de los ejes temáticos centrales que se establecieron como fundamentales a partir de la discusión entre estudiantes. El profesor, a medida que los estudiantes avanzan en sus propuestas, debe ir generando un cuerpo básico de conocimiento, a partir de principios y ejemplos, consignando los puntos claves del caso planteado.



#### **Paso 4: Formulación de las primeras hipótesis de los estudiantes**

**Proceso:** Este paso remata la primera parte de la sesión, pues algunos estudiantes, por medio de esquemas sencillos, explican la hipótesis que aborda el tema central del caso. Es importante que el salón de clases permita que los estudiantes pasen al frente y dibujen la propuesta y que al menos se puedan comparar tres o cuatro posiciones (hipótesis) contrastantes frente al caso; no se debe olvidar que el caso es una situación abierta, que puede tener diferentes aproximaciones. Los estudiantes deben tener claro que la hipótesis es de trabajo y no es una solución definitiva, por lo tanto, su objetivo es ayudarles a entender mejor el contexto y la complejidad de la situación que aborda el caso y no necesariamente será similar a la propuesta final.

**Razón:** Con esta etapa se evita que el estudiante entre en un ciclo en el que no pueda avanzar debido a la comprensión de ejercicio; es positivo que formule una hipótesis, así no esté totalmente seguro de su enfoque. La hipótesis de trabajo es un medio, para pensar y analizar, no es un fin en sí misma.

**Resultado:** Una serie de dibujos que establecen la hipótesis de trabajo de cada estudiante, referidos a los temas centrales del ejercicio. Es ideal que cada estudiante tenga acceso a las propuestas de sus compañeros, por medio de un sistema por internet o simplemente, promoviendo que cada estudiante tome apuntes gráficos de las propuestas de sus pares.



Cada estudiante debe pasar al tablero y explicar mediante esquemas sencillos su hipótesis de trabajo. Este ejercicio permite que todos los estudiantes conozcan las hipótesis de sus compañeros. Es importante que el profesor genere los espacios necesarios para la discusión de las hipótesis, en relación con los ejes temáticos establecidos.

### **Paso 5: Definición de las cuestiones claves para la definición del caso**

*Proceso:* El profesor debe tener definido en su plan de docencia el mapa —o las preguntas necesarias— para ser abordado en las diferentes sesiones que componen el caso. El ABC-Arq, a diferencia de la aplicación en las escuelas de negocios, ocupa varias sesiones y el profesor debe decidir el orden en que abordará las etapas de definición, pero siempre debe tener presente que es un proceso reiterativo de revisión de la hipótesis de trabajo de los estudiantes. Estas preguntas y sus respuestas ocuparán el segundo tablero del profesor; en el caso teórico de la vivienda desmontable, se harán preguntas sobre las estrategias de distribución, la ubicación de los elementos fijos y los flexibles, los materiales adecuados y la posibilidad de adaptación a diferentes tipos de lugares.

*Razón:* Estas preguntas son la garantía para que el trabajo de los estudiantes se inscriba dentro de los temas que se articulan con el programa del curso y así lograr que el estudiante logre las técnicas, saberes o valores de la disciplina para los que se diseñó el caso.

*Resultado:* Es primordial que las respuestas en el tablero se consignen en forma de gráficos, que más adelante se compararán con las hipótesis de trabajo de los estudiantes. En este paso, es seguro que muchos de los temas definidos en la documentación no estarán claros; por lo tanto, se convertirán en la agenda de temas que se trabajarán en las horas fuera de clase, con el propósito de continuar conformando un argumento sólido que proponga una salida para el caso. Por ejemplo, en el caso de la resolución de una fachada, es posible que los estudiantes limiten sus propuestas porque no se tiene un conocimiento amplio a cerca de la posible implementación de distintos materiales; guiar la atención de los estudiantes a investigar en estos temas permitirá que la propuesta sea más sólida.

### **Paso 6: Modificar las hipótesis de trabajo a partir de la documentación de cuestiones definido inicialmente**

*Procedimiento:* Algunos estudiantes deben dibujar en el tablero sus propuestas, por lo cual deberán contar con un sistema para realizar estos dibujos



y llevarlos al tablero del profesor, y así compararlos con los de sus compañeros. Durante esta comparación los estudiantes deben participar con críticas; el profesor debe dejar de ser el centro de la discusión y garantizar la discusión cara a cara de los estudiantes. Es importante anotar que la Universidad de Harvard cuenta con salones especiales para esta técnica: de una manera sencilla, el profesor entra y sale de la escena para moderar la discusión entre los estudiantes, además, los salones cuentan con los tableros necesarios para armar las cuatro grandes etapas de la sesión de estudio de casos.



En la imagen se muestra un salón especialmente diseñado para desarrollar las sesiones de discusión entre estudiantes que permiten el desarrollo de los casos. Aún cuando no se cuenta siempre con la infraestructura ideal para dicho tipo de sesiones es importante asegurar que durante las sesiones la discusión cara a cara de los estudiantes, evitando que el profesor sea el centro de atención. Como resultado de las sesiones de trabajo el profesor debe ir armando el cuerpo general de conocimiento básico para la resolución del caso, que nace de las discusiones de los estudiantes y del análisis crítico de las hipótesis de solución.

**Razón:** Ésta es la etapa más importante del desarrollo de la sesión, porque es en la que los estudiantes deben asumir el papel de la persona que toma decisiones y deben adoptar una posición frente al caso.

**Resultado:** Una serie de dibujos del proceso —con anotaciones del profesor, propias y de los otros estudiantes— que son la base para la preparación de la siguiente sesión del caso.

### **Paso 7: La construcción de los principios generales**

**Proceso:** Una vez más, atendiendo el plan de docencia, el profesor elaborará los últimos dos tableros, uno por cada principio. Uno de los elementos claves del ABC-arq es la búsqueda de transmitir pocos principios en cada sesión,<sup>22</sup> para garantizar su revisión y discusión a profundidad. Para la construcción de estos principios es aconsejable utilizar comparaciones paralelas. Por ejemplo, con el caso de la vivienda se puede comparar la industrialización con la producción tradicional. Éste es el título que llevarían los dos tableros; en un tablero se pueden listar las circunstancias en las que esta comparación es viable y, en el otro, las diferencias desde el punto de vista técnico. Lo anterior generará una discusión preliminar a la elaboración de las conclusiones finales de la sesión, los cuales siempre serán diferentes, porque según el plan de docencia se abordará en cada una temas diversos.

**Razón:** Es un momento de síntesis que sirve de preparación para la elaboración de las conclusiones finales del caso y es la oportunidad en la que el profesor destaca los dos principios generales para los que el caso fue diseñado. Es la lección general que el estudiante se debe llevar después de haber participado en la discusión.

**Resultado:** Como resultado de este tipo de sesiones se construyen dos tableros, que deben ser articulados por cada estudiante a su documentación personal sobre el caso.

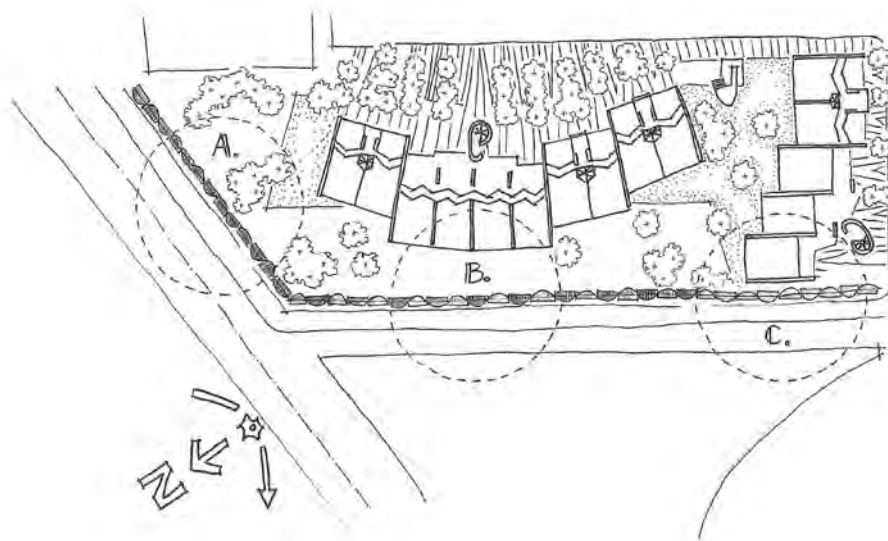
<sup>22</sup> *Participant-Centered Learning and the Case Method*. Dirigido por Steven Wheelwright. Interpretado por Business School Harvard. S. I.

### **Paso 8: Conclusiones parciales y validación frente al marco teórico del caso**

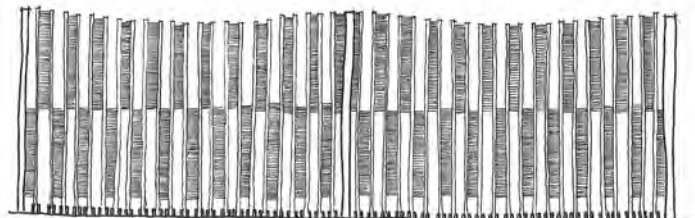
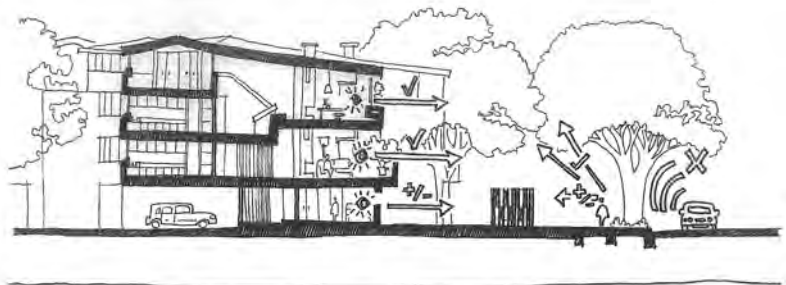
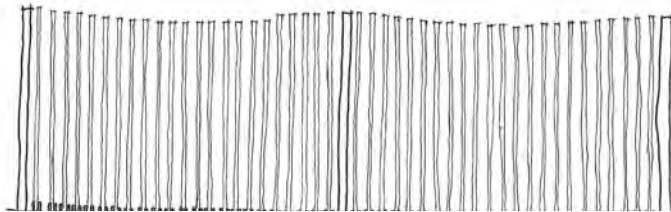
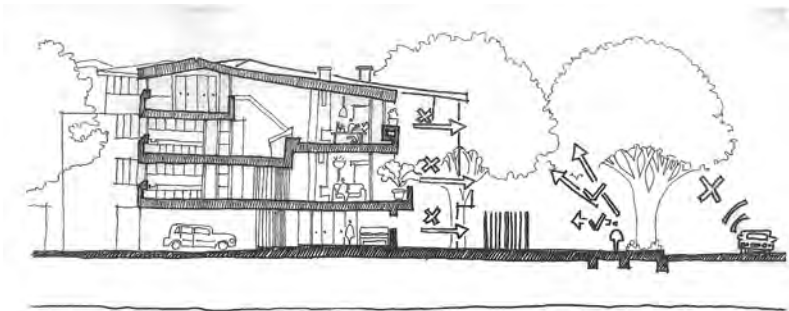
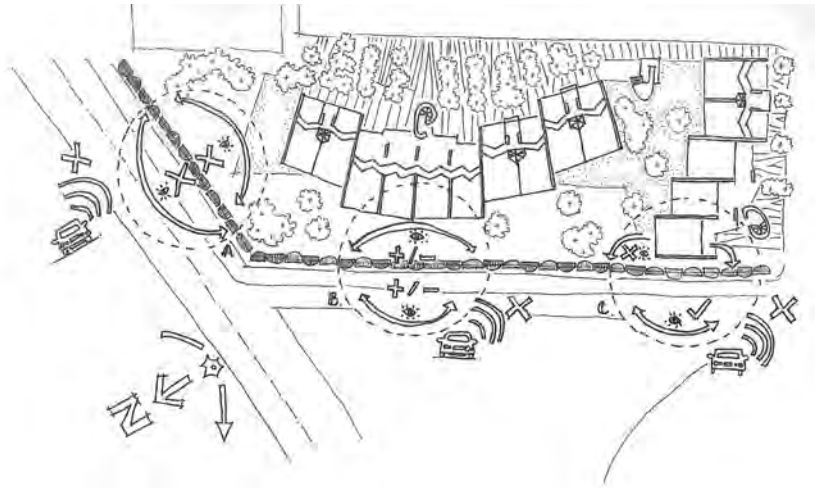
**Proceso:** Se utilizan cinco principios básicos para el análisis final, que buscan atender la integralidad del caso de arquitectura y validar las hipótesis de trabajo de los estudiantes: la adecuación del espacio, la adecuación del ambiente, la integridad, la producción y la conveniencia estética.<sup>23</sup> Estos principios no son una regla fija de esta técnica didáctica, pero sí dan cuenta de la particularidad disciplinar de la arquitectura. Una vez más, otros estudiantes —ojalá los que hayan tenido una participación discreta— pondrán sus propuestas a prueba, en tiempo real, con estos cinco principios y por medio de esquemas. Se generarán así nuevas críticas e ideas.

**Razón:** Esta etapa induce la síntesis del trabajo realizado con respecto a unos principios generales de la disciplina, independiente de los principios generales del curso. Los cinco principios propuestos hacen referencia directa a la relación del proyecto y su dimensión técnica.

**Resultado:** Un documento de una página, en el que se organizan los cinco principios; por cada uno hay un pequeño párrafo y un esquema que hace referencia al tema. Con la ayuda de tabletas digitalizadoras es posible construir documentos digitales enriquecidos, que se pueden compartir fácilmente entre los participantes.

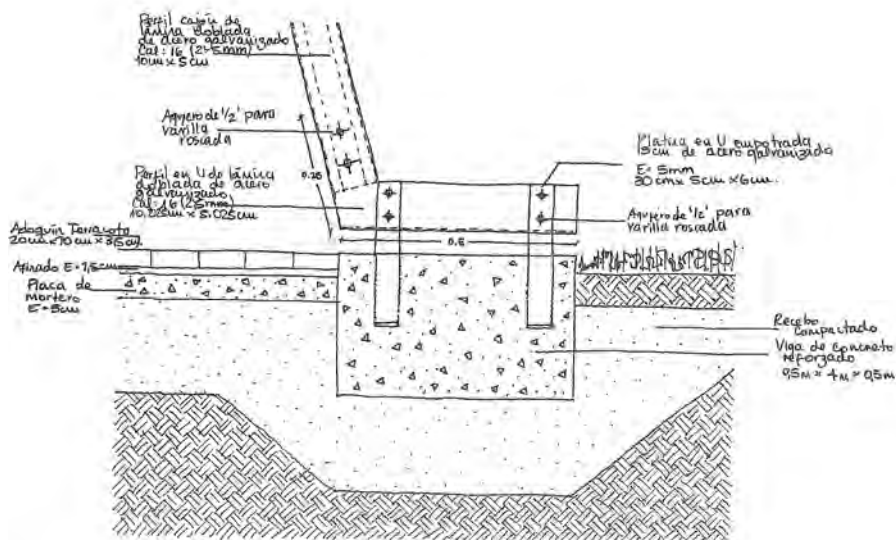
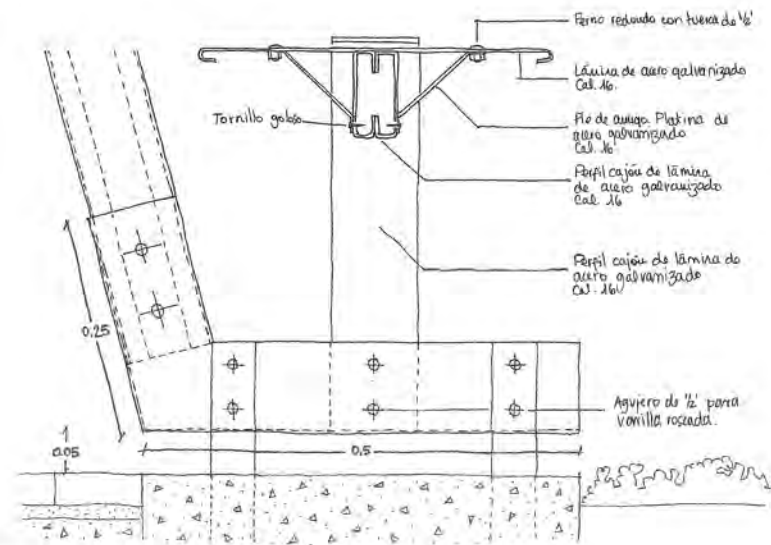
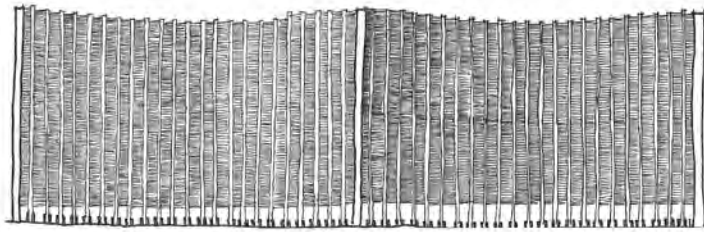
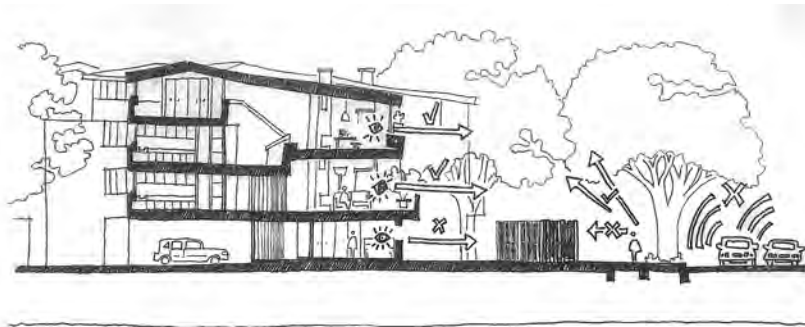


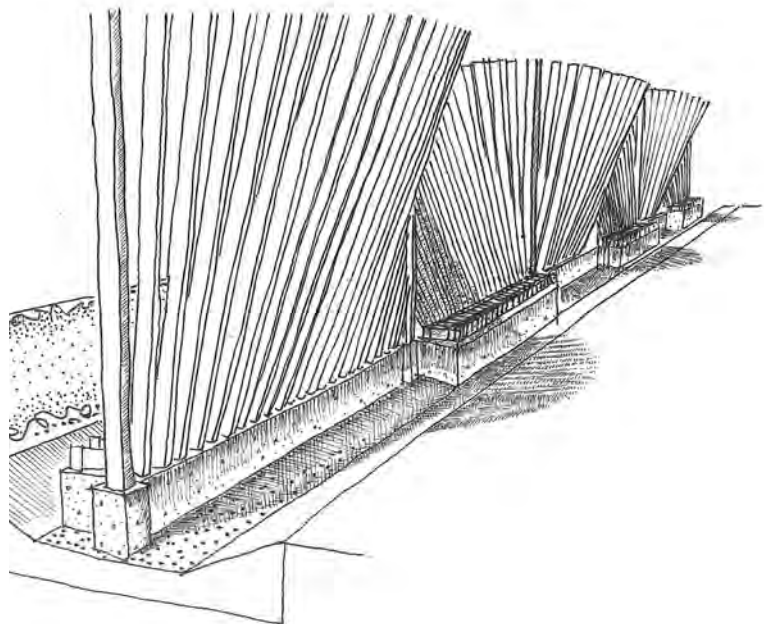
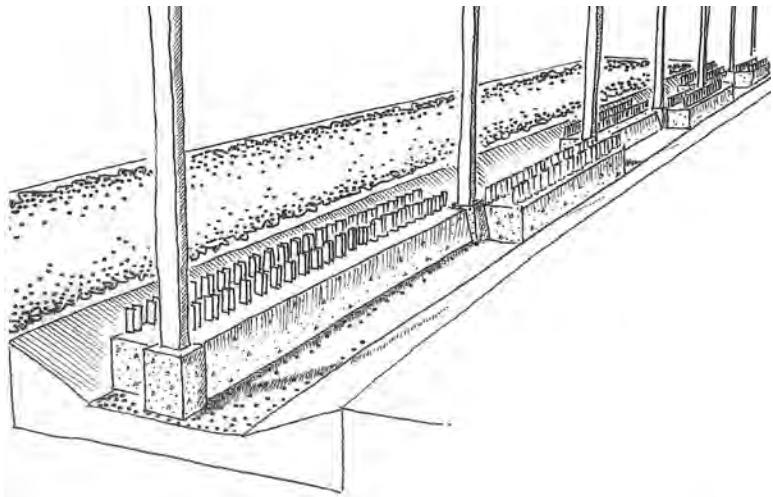
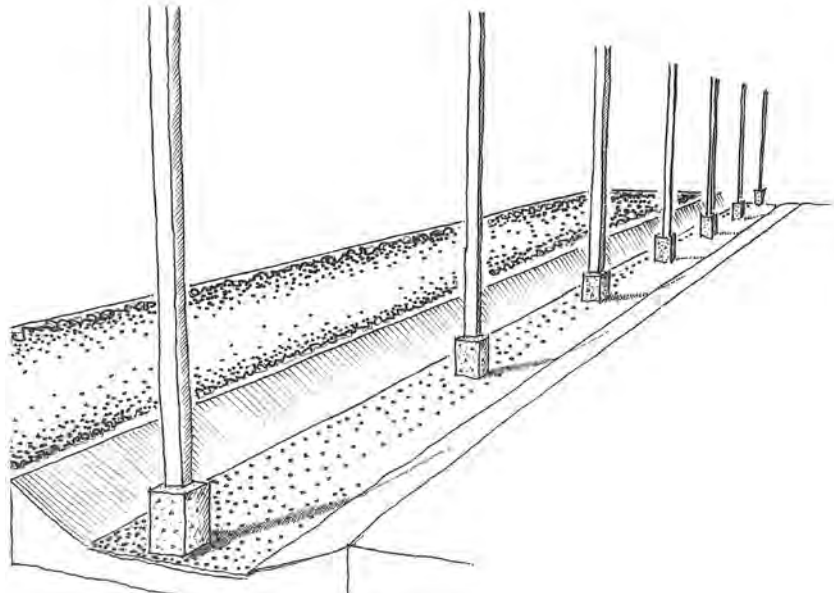
23 Albert Casals, *La arquitectura otro arte enfermo. Etimología del mal y sus antídotos* (Badajoz: @becedario, 2005).  
Albert Casals, *Pedagogía de la arquitectura* (Sin Publicar: Sin Publicar, S. F.).

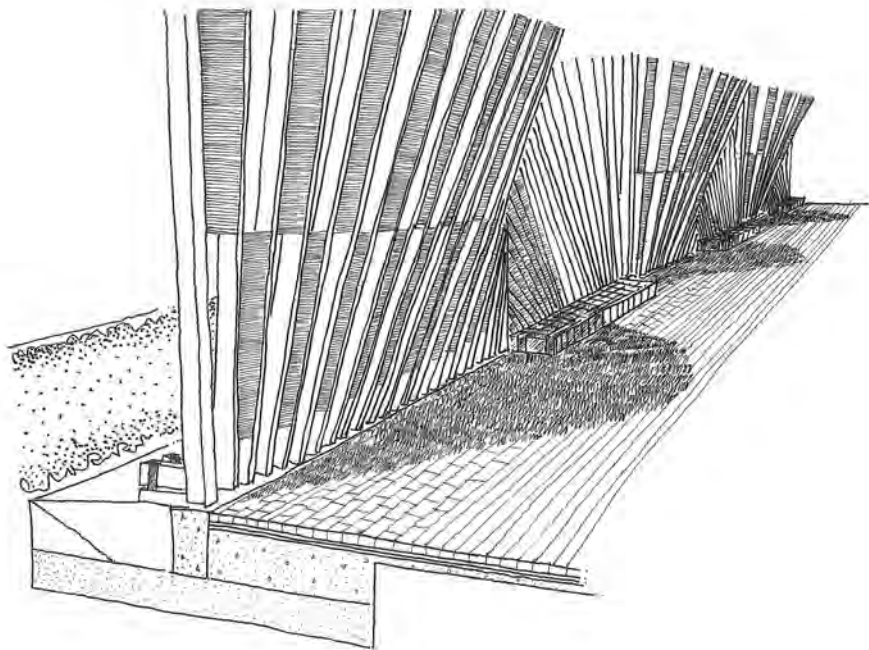


Solución del caso se estructura a partir de cinco puntos: la adecuación espacial, la adecuación al ambiente, la integralidad, la producción y la conveniencia estética. El análisis de la hipótesis tiene que integrar una explicación con relación a cada uno de dichos puntos, así como la integración de la propuesta con los ejes temáticos que se definieron al principio del ejercicio.









### **Paso 9: Construcción del documento de recomendaciones y plan de acción.**

#### **Propuesta del caso**

*Proceso:* Ésta es una etapa reiterativa y acumulativa durante el caso. Durante las sesiones previas a la entrega final, se construye un documento que recopila cada uno de los pasos y propuestas alrededor de la hipótesis de trabajo, así como los aportes de los estudiantes y el profesor. De este modo, se abre la posibilidad de volver a propuestas previas, que entienden mejor el caso. El proceso finaliza con la construcción de una pieza documental final, que sintetiza el trabajo desarrollado con el caso. Es posible que durante el proceso las recomendaciones se construyan en forma de modelos tridimensionales o prototipos, cuyo único objetivo es poner a prueba la hipótesis de trabajo y profundizar en la comprensión de los principios generales que se quiere explorar. Se busca generar una síntesis por medio de un instrumento de presentación que estimule la construcción de un argumento claro y a poner en orden todas las piezas que el estudiante creó durante el caso.

*Resultado:* Inicialmente, se elabora un documento secuencial que consigna todo el proceso, en una presentación de PowerPoint® o similar. El estudiante no debe borrar ninguno de los pasos previos. Por último, el estudiante preparará un documento final, que puede tener diferentes formatos, dependiendo de los objetivos académicos del caso o de las competencias que se espera adquiera el estudiante. Se puede tratar de un artículo, un manual, un video, etc., en general, cualquier instrumento que obligue al estudiante a la construcción de un argumento, con una intencionalidad clara.



**CASO 1: CERRAMIENTO EXTERIOR DE UN CONJUNTO**

**David Rincón**  
**Daniel Ronderos**

"[...] < la frontera agresiva >. La parcela es un castillo: alambradas, muros coronados con cascotes de cristal y rielos de aviso de perros peligrosos; más obstáculos insalvables, esta elementos son el símbolo de una falta de convivencia social."  
(V. SCHWARZE, Dieter, "Cercas y Vallados", Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, Página 7)

**Resumen**

Este artículo es el producto de un problema muy bien definido: ¿Cómo construir un cerramiento? La problemática parte del estudio de un caso específico (El diseño y construcción del cerramiento del conjunto residencial El Polo, Srq. Philip Weiss), el cual suscita interrogantes sobre la correcta intervención de un arquitecto a la hora de generar un límite entre la ciudad, lo público y lo privado.

A partir de una reflexión autoinducida, se busca encontrar la manera adecuada de concebir y construir un cerramiento, teniendo en cuenta los temas desarrollados en el estudio del caso de la construcción del cerramiento de El Polo por parte del arquitecto Weiss.

**El Caso: Cerramiento exterior del conjunto El Polo**

El conjunto El Polo fue diseñado por Guillermo Bernámez y Rogelio Saltona. Fue concebido como una serie de edificios donde cada uno de ellos controlaba su acceso independientemente, sin necesidad de una portería o un cerramiento. Con la aparición de la avenida NQS y la prolongación de la carrera 24, el costado sur del proyecto quedó *desprotegido* ante las condiciones de inseguridad, ruido y contaminación que propicia el límite con arterias viales subsecas.

En 1992, el arquitecto Philip Weiss se le fue encargado el diseño y construcción de un cerramiento de ladrillo que buscaba solucionar los problemas generados por las nuevas vías. Para la realización del proyecto el arquitecto Weiss debió tener en cuenta los siguientes parámetros: Se debía construir rápidamente un muro macizo de ladrillo, que se mimetizara con el conjunto, tanto que pareciera parte del diseño original y que integrara la naturaleza al cerramiento, manteniendo el espíritu de jardín que tenía el conjunto.

Para llevar a cabo la construcción, el arquitecto planteó un sistema donde el muro habría de separarse en varias secciones estructurales autónomas para asumir el posible hundimiento diferencial del terreno. Cada sección tiene una geometría de doble curva en planta (forma de S), para generar mayor estabilidad.



Pero, como las condiciones reales de la ciudad plantean ambientes que suscitan la aparición de elementos de cerramiento, el diseño de una frontera ha de tener en cuenta la idea de la dilución de los límites, considerando factores tales como: seguridad, rigidez y distinción espacial (afuera – adentro).

Entonces, si se combinan ambas ideas, el resultado ha de arrojarse un elemento arquitectónico que permita la interacción entre lo privado y lo público, convivencia social; que al mismo tiempo determine un límite rígido y distintivo, que sea amable con el espacio público y que además genere actividades que disten de la quietud de un impermeable e imperturbable muro.

Ahora bien, a continuación se pretende esbozar el proceso de diseño de un objeto arquitectónico de cerramiento que ha de tener las características anteriormente mencionadas. Y a través de dicho proceso generar la información gráfica suficiente para hacer del proyecto algo que se pueda construir.

**La idea**

Desde el comienzo del proceso de diseño se plantearon parámetros que debían condicionar las decisiones a tomarse. Primero, el cerramiento debía ser lo suficientemente transparente para generar una relación entre lo público y lo privado, y a la vez proteger visualmente el interior del conjunto. Segundo, la barrera habría de suscitar espacios de interacción social por medio de mobiliario urbano. En otras palabras, el elemento debía convertirse en mobiliario. Tercero, brindar dinamismo, movimiento en la forma para evitar la monotonía. Por último, se debía plantear una estructura resistente que fuera capaz de brindar seguridad a los habitantes del conjunto residencial.



Este primer acercamiento presentaba falencias de proporción y dimensiones, al igual que inestabilidad en sus elementos estructurales y generación de espacios residuales problemáticos.

Cada segmento de muro está construido en una sola hilada y remata en un machón de 25 x 25cm. La cimentación de cada tramo se compone de una zapata corrida superficial con refuerzo doble para soportar la flexión.

En la construcción del muro se utilizó ladrillo Hefios de 7cm, el cual se asemeja en tamaño y color al utilizado por los arquitectos Bernámez y Saltona. También se utilizó dicho material, porque resultaba ser económico, lo cual iba acorde con el reducido presupuesto que se tenía para la realización del proyecto.

Finalmente, el arquitecto Weiss creó un muro macizo de 2.5m de altura, con una longitud total de 140m aproximadamente, con segmentos independientes, unidos por rejas metálicas, de 5m cada uno y con un costo de \$400.000 por tramo. El muro genera condiciones apropiadas para el desarrollo de un jardín al interior del conjunto, protección a los apartamentos en primeros pisos y aislamiento acústico y visual del ambiente propio de una vía automotriz.



**Introducción: "La frontera agresiva"**

Al estudiar arquitectura, se sueña constantemente con hacer posible sus proyectos. Ver erguidos los edificios soñados en los talleres, en las páginas de una libreta de hojas blancas, en el papel mantequilla y hasta en la fría pantalla de un computador. También se sueña con ser comparado con los grandes maestros: Le Corbusier, Gaudí, Wright, Aalto, etc., en otras palabras, se sueña con trascender. Pero primero, antes de convertirse en el *demiurgo* constante de la inspiración y creación, se debe aprender a construir. A hacer realizables los sueños. Los rayones, los planos, los renders.

Para poder aprender a construir, se debe estrellarse contra la pared. Se debe dejar de soñar y se debe empezar a ser creativo. Se debe aprender a crear con los elementos insertos en la realidad. Se debe conocer la resistencia de los materiales, su peso, su durabilidad, su precio, su comportamiento a la intemperie y los efectos de las fuerzas físicas que rigen el orden de nuestro planeta. Se debe cruzar una frontera agresiva.

Entonces, al estudiar arquitectura, se sueña constantemente con hacer posible la realización de sus proyectos, hasta que se debe aprender a proyectar algo que se pueda construir. Pero, aunque suene como un obstáculo a la *libre creación arquitectónica*, se debe ver como una grandiosa oportunidad, ya que es el paso obligado a dar para poder ser tangible como arquitecto, para poder trascender, para poder erguir edificios, para crear algo en la realidad.

Asimismo, como se debe enzarzar el agresivo límite de lo ficticio y lo real para convertirse en arquitecto, se debe plantear soluciones a problemas reales complicados. En este caso, uno en particular: La solución de *la frontera agresiva*, un cerramiento, el límite entre la ciudad, lo público y lo privado.

Ciertamente, aunque a simple vista la resolución de este tema pueda parecer sencilla, el resolver un cerramiento puede llegar a ser realmente difícil. Ya que no sólo se debe resolver constructivamente, sino que dicha técnica constructiva debe satisfacer los parámetros de lo que debería ser un cerramiento. En otras palabras, se convierte en el perfecto ejemplo para avanzar, para cruzar barreras: Aprender a proyectar algo que se pueda construir.

**¿Cómo hacer una frontera?**

Para responder a la pregunta, existe una reflexión autoinducida que lleva a pensar que dichas fronteras no son necesarias en un ambiente urbano. Se piensa, en particular en este artículo, que la arquitectura no debe recurrir a elementos adicionales para configurar límites, sino que la distinción entre público y privado debería estar dada por condiciones arquitectónicas que permitan la convivencia sin límites dentro de un ambiente urbano.

**Evolución de la idea**

Siguiendo los mismos parámetros plantados en la idea inicial, se dio forma a una versión evolucionada del sistema. El cerramiento está compuesto de varias partes que son modulares en relación al material del cual están hechas. Cada pieza se puede ensamblar con todas las otras, ya que sus medidas son correspondientes entre sí. Posee una característica de "mecano", no sólo porque sus partes son correspondientes, sino también porque sus aditamentos – como el mobiliario urbano – hace también parte de un sistema amable y desarmable.

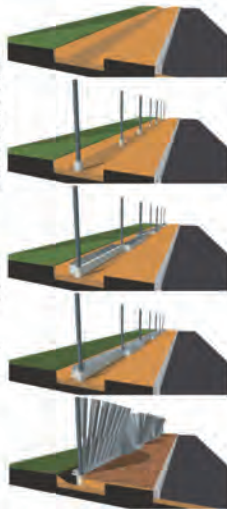
En este sistema se corrigen los errores que surgieron en la propuesta anterior. Se soluciona el problema de rigidez en elementos estructurales por medio de la implementación de mallas metálicas. Son piezas que conectan y enlazan todo el conjunto con el fin de darle rigidez a toda la estructura. Complementariamente, para disminuir esfuerzos en los elementos estructurales medios, a través de un tensor metálico que se amarran todos los segmentos, los cuales transmiten su esfuerzo individual al los apoyos de los extremos, los cuales poseen una mayor sección.

**¿Cómo se construye?**

Al igual que el muro construido por el arquitecto Philip Weiss, en la propuesta se plantea una cimentación independiente para cada módulo, el cual tiene una longitud de 3.8m; 22 párales intermedios con una sección rectangular de 0.1m x 0.05m, de lámina calibre 16, con 2.5m de altura; 23 apoyos metálicos con sección en U de 0.1m x 0.05m de calibre 16; 46 platinas de anclaje en U con una sección de 0.3m x 0.05m y .005m de espesor; y dos párales principales a los extremos conformados por perfiles cajón doble C<sub>x</sub> de 0.1m x 0.1m, de calibre 16, con 2.5m de altura. Al igual que los módulos, cada parál principal tiene una cimentación diferente. Cada parál se encuentra empotrado en un dado de concreto independiente del resto de la cimentación.

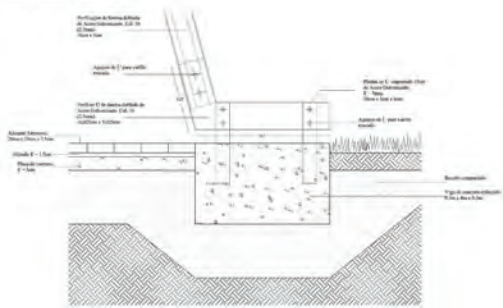
**Proceso Constructivo**

1. Excavar una zanja de 0.4m de profundidad.
2. Fundir dados de concreto junto con párales principales cada 4m.
3. Fundir vigas de 3.8m de longitud junto con platinas de anclaje, las cuales sobresalen 0.15m del concreto.
4. Atornillar apoyos metálicos de sección en U.
5. Enhebrar y templar tensor entre los párales intermedios y anclarlo a párales principales.
6. Atornillar malla expandida a los párales correspondientes.
7. Rellenar terreno y dar acabado al andén.

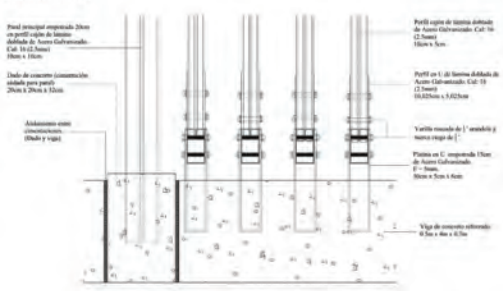




**Componentes y ensamble**



**Corte Transversal**

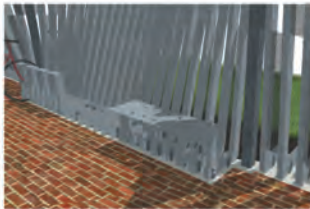


**Corte Longitudinal**



**Mobiliario: Banca**

De igual manera que el parquero de bicicletas, la banca, se ancla a los perfiles en U que se encuentran a la vez atornillados a las platinas que se empujan en la viga de cimentación. La diferencia en este caso, es que la banca utiliza el medio del perfil en U para adherirse a la estructura general, y por ende utiliza dos tornillos golosos a los que la estructura originalmente tiene.

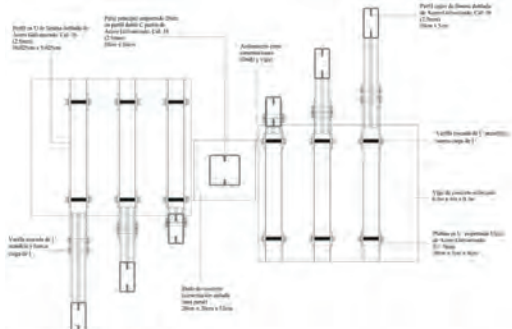
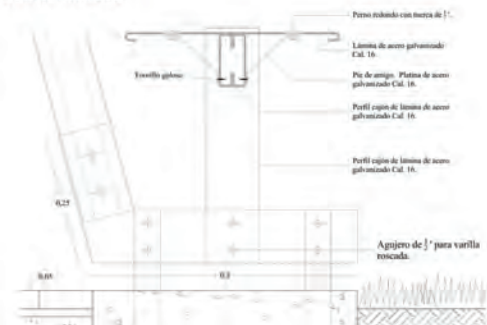


En el corte se percibe, que para conformar la banca, se utilizan 4 elementos que se han utilizado previamente para configurar la estructura general del cerramiento.

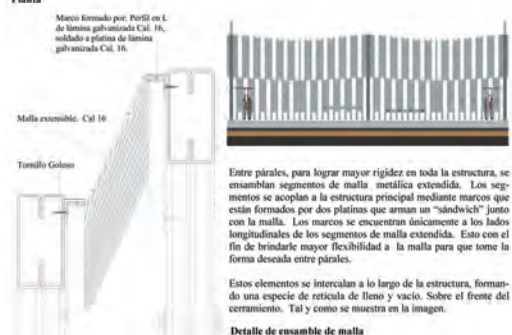
En primer lugar, la estructura principal de la banca esta conformada por tres piraes de perfil de sección 'de cajón' de lámina galvanizada Cal. 16, los cuales se soldan entre sí como se muestra en el corte. Y segundo, tanto la lámina que conforma el asiento, como los pie de amigo, son recortes de la misma lámina de acero galvanizada Cal. 16 con la cual se fabrican los piraes y los perfiles.

El resto de la estructura está sujeta a partir de dos tornillos golosos en la parte inferior del asiento y dos pernos redondos roscados de media pulgada.

**Corte Transversal Banca**



**Planta**



**Malla extensible**

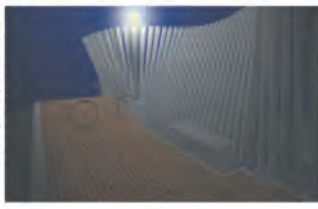
Entre piraes, para lograr mayor rigidez en toda la estructura, se ensamblan segmentos de malla metálica extendida. Los segmentos se acoplan a la estructura principal mediante marcos que están formados por dos platinas que arman un "sándwich" junto con la malla. Los marcos se encuentran únicamente a los lados longitudinales de los segmentos de malla extendida. Esto con el fin de brindarle mayor flexibilidad a la malla para que tome la forma deseada entre piraes.

Estos elementos se intercalan a lo largo de la estructura, formando una especie de retícula de lleno y vacío. Sobre el frente del cerramiento. Tal y como se muestra en la imagen.

**Detalle de ensamble de malla**

**Mobiliario: Iluminación**

La iluminación artificial que posee el cerramiento, también optimiza los medios en cuanto a su instalación. Se localiza en la parte superior de los piraes principales al final de cada módulo. Dicho elemento tiene una sección cuadrada conformada por un doble perno en C que conforma un cajón de 0.1m x 0.1m, y esto permite que las instalaciones eléctricas puedan ser fácilmente dispuestas a lo largo del paral hasta alcanzar el tope.



**Conclusiones**

1. El documento realizado muestra un proceso de acercamiento al campo de la producción de elementos constructivos. Se debe señalar que lo realizado se ha entendido como un reto que se asumió con la seriedad del caso. El resultado es un avance preliminar en una serie de experimentaciones que seguramente arrojarán documentos contundentes, verificables y reproducibles en una realidad constructiva.
2. A partir de la creación de este documento, se vio la necesidad de realizar una investigación acerca de las propiedades comerciales de materiales—como lo son las dimensiones en que consiguen comercialmente, el precio y la manera en que se la manipula—, lo cual decantó en la producción de elementos modulares a partir de las medidas comerciales del material, componentes que se relacionan físicamente entre sí, ya que son correspondientes y aditamentos que encajan perfectamente en el sistema. En otras palabras, el ejercicio de investigar acerca de estas características causó que se obligara a ser creativo con los medios a disposición, para proponer una estructura alternativa a un problema redundante.
3. El poder generar un cerramiento que funcione a partir de módulos divisibles entre sus mismos componentes y sus aditamentos, hace posible que esta propuesta se convierta en una generalidad para solucionar el problema del cerramiento. Ya que también es sencillo de armar y desmontar.
4. El ejercicio de producir esta información generó una reflexión acerca de lo que debería ser la intervención de un arquitecto a la hora de generar límites. Se cree que en la necesidad de cerrar y separar espacios en la ciudad, se debe recurrir a la idea que el cerramiento no es un aislante. Se debe concebir como una membrana, un órgano que permite el intercambio, la interacción social. Es decir, el cerramiento ha de ser un equipamiento, el mobiliario que hace posible la vida social en una comunidad.

Se espera que como producto final los estudiantes entreguen un artículo en el cual se relacione con claridad la solución planteada, los cinco puntos de análisis (la adecuación espacial, la adecuación al ambiente, la integralidad, la producción y la conveniencia estética) y los ejes temáticos que se establecieron al principio del ejercicio. Lo interesante del artículo como producto de entrega es que plantea un orden secuencial, en el cual el ejercicio de recopilación del desarrollo del caso cobra valor.

#### **4.2.2.3. Tipos de casos – Intencionalidad pedagógica**

El caso es una técnica didáctica que tiene la capacidad de conectar la teoría general de una disciplina con su aplicabilidad, en un contexto definido por situaciones específicas. Los tipos de casos estudiados en esta investigación buscan apoyar directamente la construcción de ciertas competencias específicas, para lo cual es importante conocer la intencionalidad pedagógica que supone cada uno de ellos. Es el profesor quien que decide, según las competencias que quiere construir en el estudiante, qué tipo de caso debe utilizar para desencadenar los diferentes procesos de pensamiento. En el apartado dedicado a la definición del prototipo llevado a cabo en esta investigación, se explica de manera aplicada la forma en que cada uno de los tipos de casos son útiles para la enseñanza de la arquitectura.

##### **Caso de descripción**

Se centra en el estudio de diferentes situaciones para ejercitar la capacidad de identificar, analizar y describir los elementos y relaciones características de un proyecto de arquitectura. Resulta una herramienta útil en los cursos iniciales de la escuela de arquitectura, porque construye el vocabulario básico de la disciplina. La capacidad de descripción es determinante para el arquitecto, como base para la comprensión de las formas en que el hombre ha habitado el mundo a lo largo de la historia y para explicar sus propias propuestas. En este tipo de casos se propone el uso de diversos medios para realizar la explicación, donde cada uno está alineado con diferentes competencias. La descripción oral, la esquemática, la gráfica, la escrita y la visual son medios pertinentes para ejercitar la capacidad de análisis descriptivo. Se debe hacer énfasis en la importancia de este tipo de análisis, cuyo objetivo no es la construcción de la capacidad crítica del estudiante, sino la capacidad de comunicar lo que ve, utilizando los términos adecuados a la disciplina.

##### **Caso de valores**

Es fundamental para la construcción de un pensamiento arquitectónico sólido, porque parte de la base de que las propuestas pueden ser divergentes

y que no existe una única respuesta a una situación. Su propósito es ayudar a los estudiantes a ser conscientes de las fuentes de divergencia en el ejercicio de la arquitectura, que surgen de la valoración diversa que puede existir de una situación, cuando se le presenta a un grupo de personas heterogéneo. Este caso hace visible al estudiante la existencia de diferentes escalas de valores, que se deben respetar y que son susceptibles de ser criticadas, dentro de un marco de respeto y conocimiento de causa: característica básica de la cultura del arquitecto.<sup>24</sup>

Este caso permite comparar la escala de valores técnicos, estéticos, urbanos y funcionales, entre otros, con los que una situación fue abordada por un arquitecto y con la escala propia del estudiante. Para esto se les solicita a los estudiantes hacer un juicio de responsabilidades sobre la situación arquitectónica descrita en el caso y sobre las decisiones tomadas por el arquitecto. De manera inconsciente el estudiante se identificará positiva o negativamente con el protagonista, dependiendo de la coincidencia de la escala de valores del arquitecto con la del estudiante.

Es ideal que los estudiantes tengan la oportunidad de recibir la explicación de la situación directamente del autor del proyecto, por medio de una entrevista; los estudiantes deben construir un guión con las preguntas que les permitirá hacer visible la escala de valores del arquitecto. A partir de la comprensión de la situación en esta primera etapa, el estudiante debe proceder a realizar un ejercicio propositivo de intentar enfrentarse a la misma situación, dándole prioridad a los mismos valores propuestos por el arquitecto. De este modo surge una posición crítica, cuyo problema no es validar la escala de valores, sino la manera en que fueron interpretados por medio de la propuesta.

El profesor de arquitectura debe estar atento a garantizar el tono de la discusión y evitar lanzar juicios que puedan dirigir las decisiones de los estudiantes, lo cual es muy común en la práctica convencional de un taller de arquitectura. Igualmente, es importante que el profesor intente conciliar las propuestas con la escala de valores del arquitecto analizada inicialmente,

24 La cultura del estudio (*the studio culture*) es uno de los valores definidos por el National Architectural Accrediting Board – N.A.A.B., que hacen particular a la arquitectura como disciplina. Estudio (*studio*) se refiere al espacio donde ocurre el aprendizaje colectivo rodeado de diversos recursos y es el escenario principal para que la relación enseñanza-aprendizaje ocurra.

para lo cual debe cuestionar las afirmaciones falsas y simplistas que hagan los estudiantes. Para terminar, debe animar a los estudiantes a que busquen nuevos caminos con el propósito de llegar a una solución, dentro de la prudencia que supone hacer una propuesta alternativa a un proyecto que de seguro ya está construido.

Una estrategia complementaria para el uso de este tipo de casos es proponer el análisis de un concurso de arquitectura que ya esté construido; así, la discusión puede ser más interesante, porque no sólo existirá el protagonista (arquitecto que proyecta un edificio) sino también antagonistas, representados por las otras propuestas, radicalmente diferentes, que no ganaron el concurso. Con esto, los estudiantes se pueden ver enfrentados a comparar y criticar diversas escalas de valores, con la complejidad adicional de tener que tomar partido para poder desarrollar su propio ejercicio.

Finalmente, es importante sugerir que para estos casos se busquen temas muy específicos y que en ningún momento se pretenda abarcar la totalidad del proyecto. Por ejemplo, si se está trabajando con un concurso de arquitectura, el ejercicio se pueden concentrar exclusivamente en analizar y criticar la implantación de todas las propuestas, con lo cual saltarán de una manera más fácil los valores expresados por cada uno de los proponentes. Así pues, se está cumpliendo al mismo tiempo con el objetivo de construir la capacidad crítica del estudiante y se está desarrollando una técnica básica en la arquitectura: la implantación de una arquitectura en un lugar específico.

#### **Caso de solución razonada**

Este tipo de ejercicio se centra en la construcción de propuestas con información complementaria precaria. Se puede decir que tiene como objetivo llevar al estudiante a la toma de decisiones con un grado alto de incertidumbre. Lo anterior es una capacidad que debe tener el arquitecto: lograr que su propuesta avance, pese a que la información sobre la situación no sea completa, como es el caso de la ejecución de proyectos en lugares de difícil acceso o los mismos concursos, pues a partir de algunas fotos e información topográfica, el arquitecto debe lanzarse a proponer una solución.

En general, son casos cortos que se pueden realizar en una clase, con el único propósito de garantizar que el estudiante no acuda a información adicional y que se concentre en generar una solución a partir de su propia razón y su conocimiento previo. Se acude precisamente a la intuición, entendida como un nivel superior de la razón, que le permite al estudiante operar a partir de grandes leyes o principios que se deben haber adquirido antes, para que los instrumentalice por medio de la solución razonada propuestas.

El valor de este tipo de caso radica en la comparación de las diferentes propuestas de los estudiantes para llegar a conciliar la que mejor responde a las condiciones de la situación planteada. Para ello, el papel del profesor es concluyente al señalar los puntos positivos y negativos de cada una de las propuestas cuando el grupo no los detecte; además, es el responsable de inducir la conciliación alrededor de una única propuesta de la totalidad del grupo. Es evidente cómo este caso, además de ser útil para la construcción de la intuición, es válido para estimular el trabajo colaborativo y la capacidad de negociación de los estudiantes.

Una vez más, al igual que en el caso de valores, es importante que no se pretenda abordar la totalidad de la complejidad de un proyecto de arquitectura. Por ejemplo, se puede solicitar una propuesta para una vivienda entre medianeras, simplemente dando algunos datos topográficos, de ubicación geográfica del lugar y un programa arquitectónico muy general. Con estos tres datos de entrada, el estudiante realizará una distribución en sección y planta, con un planteamiento estructural básico. En la segunda etapa, tendrá que discutir y llegar a deducir con sus compañeros algún principio general aplicable a todos los casos de proyectos entre medianeras: el problema de la iluminación, la aparición de patios, el manejo de los espacios es fachada, la ubicación de la escalera, etc. Es un ejercicio muy productivo, en la medida que las propuestas se confronten y el grupo sea capaz de generar la propuesta que mejor se adapta a las condiciones establecidas.

### **Caso incidente**

Este tipo de caso parte de una descripción dramática de un incidente arquitectónico, por lo general relacionado con una tragedia: una estructura que falla, una fachada que se cae por acción del viento, un río que se desborda, etc. La finalidad de esta presentación es generar en los estudiantes una curiosidad por el incidente, que sirva de motor para la búsqueda de información que explique las razones por las cuales ocurrió y luego a la propuesta de una solución de mejor desempeño que la que generó el incidente

Hay un trabajo importante del profesor en la redacción del caso, para que se brinde al estudiante un contexto claro, unas condiciones y unas restricciones que llevan a la propuesta inicial de un arquitecto. El caso, seguramente, terminaría con una pregunta sencilla: “Si usted tuviera que resolver este incidente ¿Qué haría?”.

Este tipo de caso tiene tres objetivos fundamentales:

- Inducir la búsqueda de información por parte de los estudiantes, con la cual puedan emitir juicios objetivos (porque el incidente los llevará a juzgar al protagonista).
- Implicar al estudiante con la solución del incidente: que “se ponga en los zapatos de otro arquitecto” que enfrenta una situación adversa.
- Hacer que los estudiantes sean conscientes de sus propios prejuicios, de sus ideas estereotipadas, de su tendencia a deformar la realidad y de las implicaciones irracionales en decisiones en apariencia racionales.

Es deseable que el estudiante sienta el incidente como algo cercano; por ejemplo, la falla de una estructura de un edificio que él conoce, en el que regularmente alquilaba películas. El profesor presenta el caso, sin dar mucha información complementaria, ojalá sólo con una fotografía y una información en planos muy sencilla. Se desarrolla una primera sesión en la que los estudiantes expresan su interpretación del incidente, con lo cual saldrán a flote los prejuicios y estereotipos alrededor de la situación que se está analizando. En la segunda etapa, se hará una búsqueda colaborativa de información, que lleve a los estudiantes a una comprensión profunda del colapso de la estruc-

tura: información en periódicos, planos de la situación original, consultas con expertos y el arquitecto que proyectó la estructura. En la tercera etapa, elaborará su propuesta, que se debe basar en la situación original y en la información primaria recopilada por los estudiantes: una propuesta para una nueva estructura de cubiertas que resuelva los problemas que hizo colapsar la original. En la presentación final, los prejuicios y estereotipos, serán reemplazados por explicaciones objetivas, la enunciación de principios generales y propuestas acordes a la pregunta inicial: “Si usted tuviera que resolver este incidente ¿Qué haría?” Es bastante probable que el estudiante hable de los problemas de sobrecarga accidental de una estructura y de la importancia de los sistemas de desagüe pluvial cuando existe la posibilidad de caída de granizo o nieve.

### **Caso temático**

Este tipo de caso es definitivo en la enseñanza de la arquitectura, debido a que busca conectar explícitamente la experiencia particular del estudiante con los componentes centrales de la disciplina: los saberes, las técnicas y los valores. El arquitecto basa la mayor parte de sus decisiones a partir de casos precedentes, que abordaron problemas similares a los que enfrenta actualmente (*Natural case-based designer*)<sup>25</sup>, aunque muchos no lo acepten o insistan que la arquitectura es un problema de inspiración y no de estudio de modelos (o ejemplos, como lo plantea Carlos Martí Arís<sup>26</sup>). Por eso este modelo didáctico propone incluir este tipo de casos como técnica pertinente para construir de manera gradual en el estudiante un repertorio de modelos que le sirvan de base para proponer soluciones (o variaciones) propias.

El desarrollo de estos casos privilegia el contenido e información elaborada por el estudiante, en vez del resultado de su propuesta; es más importante lo que aprende en el proceso que la calidad del resultado final. En casos centrados en temas como los saberes y técnicas, es evidente la utilidad de

25 Ann Heylighen, *In case of architectural design: Critique and praise of case-based design in architecture* (Lovaina: Katholieke Universiteit Leuven, 2000).

26 Carlos Martí Arís, *La cimbra y el arco* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005).



esta técnica. Con los valores (o actitudes) es más difícil diseñar los ejercicios, porque por lo general el profesor no tiene claros los valores o actitudes que debe construir en sus estudiantes; en esta situación resultan útiles los casos centrados en situaciones polémicas, en las cuales el manejo demanda hacer visibles los valores que caracteriza a un arquitecto. Son situaciones polémicas la demolición de un edificio notable, la inclusión de un edificio fuera de escala como una torre en un sector consolidado; lo importante es inducir en los estudiantes una actitud crítica que haga evidentes sus valores como arquitecto frente a lo que se le está pidiendo resolver.

Esta clase de casos se considera como la versión más tangencial de esta técnica, debido a que la intencionalidad pedagógica no se concentra en la calidad de la solución propuesta, sino en lo que aprendió el estudiante en el proceso. También es útil para generar convergencia de los estudiantes sobre los temas (saberes, técnicas o valores) que caracterizan a un arquitecto; por ejemplo, que todos aprendan las dimensiones comerciales de la madera, las técnicas para definir el ancho de un pasillo de un edificio o un vestíbulo de ascensores, o el valor del trabajo interdisciplinar en la construcción de la arquitectura.

### **Caso de búsqueda real**

Tradicionalmente en los ejercicios desarrollados en el taller de arquitectura, el grado de realidad utilizado se limita al lugar sugerido por el profesor para formular un proyecto. Este tipo de casos tiene como objetivo enfrentar al estudiante con la comprensión profunda de una situación de la realidad, utilizando instrumentos objetivos para adquirir la información veraz necesaria para solucionar el caso. Es el estudiante el que construye el caso y el papel del profesor es la generación de la situación de estudio y la sugerencia de algunos instrumentos de aproximación al levantamiento de la situación real.

En la primera parte, el profesor debe promover una discusión ideológica y un proceso de concientización de los estudiantes, antes de lanzarlos a la construcción de la información que describe la situación real que se intentará resolver. Es importante llegar a una serie de acuerdos fundamentales que



dirijan el trabajo de los estudiantes; es posible proponerles estudiar casos similares que aborden la misma problemática. En la primera sesión en la que los estudiantes presentan a la clase la situación real identificada, se debe promover que intercambien situaciones entre ellos, con lo cual la calidad del trabajo inicial debe ser elevada para garantizar que el otro estudiante conozca completamente la situación de trabajo. En ocasiones, es útil que la situación tenga un componente autobiográfico con el cual el estudiante establecerá rápidamente una relación que le permite articular el nuevo aprendizaje con su conocimiento previo.

Este tipo de trabajo se puede potenciar cuando la propuesta para el caso tiene una materialización o aplicación real, con los usuarios identificados en la etapa inicial. Así, el estudiante recibirá una retroalimentación valiosa para su proceso formativo y hace que la experiencia tenga significado y no se vea simplemente como un ejercicio más.

Un ejemplo interesante de este tipo de casos es un ejercicio de levantamiento de un problema de conectividad urbana en un barrio de vivienda popular, con dificultades topográficas. Los estudiantes visitan la comunidad, hacen un levantamiento topográfico y arquitectónico, entrevistan a la comunidad y, finalmente, proponen una solución. Es importante que el estudiante o el grupo completo puedan ejecutar realmente una parte o la totalidad de la propuesta, ojalá con la comunidad de este barrio. La oportunidad de construir una escalera, que realmente será utilizada por usuarios, es una experiencia significativa que pocas veces tendrá el estudiante durante su vida universitaria. Es evidente cómo este tipo de casos tiene el potencial de transmitir saberes y técnicas muy específicas; pero su verdadero potencial radica en la capacidad de abordar valores y actitudes profundas de lo que supone ser un arquitecto.

### **Caso de mentalización**

Este tipo de casos tiene como objetivo la construcción de postulados o principios generados a partir del diseño y construcción de una situación o proyecto real, que toma elementos de la realidad para integrar al estudiante al caso. La

intencionalidad pedagógica se centra en que los estudiantes, a partir de una situación limitada y particular, a pequeña escala, logren analizar y entender realidades más amplias y complejas, asociadas a proyectar arquitectura. Se puede considerar como un juego de roles, en el que cada estudiante se debe sumergir totalmente en el papel de arquitecto, porque sólo así podrá tomar consciencia de las causas y consecuencias asociadas a sus propios actos. Estos casos son la mejor herramienta para transmitir a los estudiantes las realidades complejas en las que intervienen múltiples actores y variables.

Se trata de una herramienta potente que, de manera simultánea, promueve la individualidad del estudiante, al obligarlo a exponer claramente sus posturas ideológicas y le posibilita entender la importancia del trabajo y aprendizaje colaborativo, asumiendo el papel de líder o de liderado, dependiendo de la dinámica acordada.

El ejercicio debe utilizar en su formulación elementos que conecten al estudiante con la realidad de la disciplina. Estrategias como el concurso de arquitectura, con todos los protocolos que se utilizan profesionalmente, ayudan a que el estudiante se mentalice en que está dentro de una situación real, en la que todos sus actos tienen consecuencias: llegar tarde, no cumplir las reglas de presentación, ganar, perder, manejar un presupuesto, cubrir los faltantes de su propio bolsillo, construir, responder por su seguridad, etc.

En general, este tipo de casos tienen cuatro etapas, con diferentes metas educativas:

- En la primera etapa, se debe buscar una herramienta que lleve a los estudiantes a expresar sus opiniones espontáneas sobre la situación propuesta por el profesor. El concurso de arquitectura es útil para esta etapa, porque permite que cada estudiante exprese por medio de una propuesta, con modelos y dibujos, sus propias posturas ideológicas, que son reflejo del grado de mentalización del caso.
- En la segunda etapa, el profesor hace un ejercicio de clasificación de las posturas de los estudiantes y debe discutir estas posiciones con ellos. Si se trabaja con el concurso de arquitectura, será relativamente sencillo y la atención de los estudiantes está garantizada, dado el interés que suscita el concurso y el deseo de conocer al ganador.

- En la tercera etapa, se deben analizar teóricamente las posibles causas y consecuencias de las propuestas, en un trabajo de diseño, presupuesto, programación y modelación real, en el que todo el control esté en manos de los estudiantes. Se la puede considerar como la preparación de la cuarta etapa del caso.
- En la cuarta etapa, los estudiantes analizan las consecuencias reales y materiales de sus decisiones de diseño, por medio de la construcción real de la propuesta. La evolución del trabajo se debe consignar en una bitácora, pues el análisis de las lecciones aprendidas en el proceso es determinante para que la experiencia sea significativa para el estudiante.

### **Caso de integración**

Al igual que el caso de mentalización, el caso de integración busca la simulación de situaciones en las que el estudiante toma parte activa, utilizando elementos de la realidad; así mismo, los estudiantes deben tomar parte de la dramatización de la situación, asumiendo los roles que exige la situación. Su intencionalidad pedagógica se centra en la integración de soluciones, saberes o técnicas diversas, con las que el estudiante tiene familiaridad pero nunca ha necesitado ponerlas en relación alrededor de una propuesta arquitectónica. Normalmente, los casos se centran en temas específicos, pero en el caso de los de integración se busca una situación que obligue a buscar información sobre diversos temas. Este tipo de ejercicio se pueden proponer para ser desarrollado individualmente o de forma colectiva, aunque esta última tiene un grado de realidad mayor, porque propicia el trabajo colaborativo que es más análogo al ejercicio profesional del arquitecto.

Para este tipo de casos la incertidumbre es un elemento central que desencadena una serie de procesos intelectuales que los otros casos expuestos hasta el momento no abordan. En el ejercicio de la profesión, es común la aparición de situaciones en las que se debe tomar una decisión, que supone alinear diversos actores, saberes y técnicas con respecto a una propuesta, en un tiempo límite. En general el proceso es similar a los otros casos, ya que la comprensión de la situación es definitiva para iniciar la consecución de

información y su integración alrededor de una propuesta arquitectónica. Se proponen tres etapas:

- En la primera etapa, los estudiantes reciben el planteamiento de la situación con alguna información complementaria. De inmediato se inicia un análisis del caso y se genera una primera propuesta que sirva de detonante para la búsqueda de información.
- En la segunda etapa, los integrantes del equipo de estudiantes deben establecer una división racional del trabajo de investigación y de diseño. Se inicia el proceso de búsqueda e integración del conocimiento encontrado por los estudiantes.
- En la tercera etapa, dentro de un mismo espacio, el equipo de estudiantes debe iniciar la generación de la propuesta, garantizando que a lo largo del tiempo, cualquier duda o decisión la puedan consultar mutuamente; en ese momento ocurre la integración del conocimiento, bajo condiciones de incertidumbre moderadas, gracias al trabajo de investigación simultáneo.
- En la cuarta etapa, que puede ocurrir en otro momento, los estudiantes discuten su propuesta con sus compañeros y el profesor, con ayuda de un formulario de autoevaluación diseñado previamente por la persona que propuso la situación inicial del caso. Una vez más, las lecciones aprendidas por los estudiantes son las que garantizan que la experiencia sea significativa para ellos.

#### **4.2.2.4. El diseño de casos. Material detonante**

En este apartado, se exponen algunos elementos generales que definen la construcción del material detonante para el ABC-Arq, aunque posteriormente cada una de las técnicas propuestas tendrá un desarrollo más profundo, para que sirva de referencia en el trabajo de profesores de arquitectura que estén interesados en incluir esta propuesta en sus cursos. Los elementos que se enumeran a continuación, se centran en la aproximación a la redacción de los casos.

- Debe describir el contexto de una situación motivadora y significativa para los estudiantes; esto último quiere decir que lo que se expone sea una situación concreta basada en la realidad; en resumen, auténtica.
- Es deseable que la redacción toque temas polémicos de la arquitectura, con el fin de que sea posible que genere discusión entre los estudiantes.
- Demanda del profesor un alto grado de fantasía, basada en la realidad. Este escrito tiene la capacidad de estimular la imaginación del estudiante.
- En general, el caso se concentra en el protagonista, que es quien debe tomar las decisiones más importantes. La información que presenta el caso debe ser similar a la que tendría un arquitecto normalmente para tomar decisiones sobre un proyecto en la vida real, por tanto, no debe ser completa y su consecución debe tener cierto grado de dificultad. La información puede ser ambigua y la solución no debe ser evidente, como en la vida real.
- Se debe dramatizar en el escrito los elementos que pueden detonar el proceso de aprendizaje del estudiante. Por ejemplo, las posibilidades de una estructura portante, lo interesante de proyectar una vivienda, la dificultad para manejar un programa de áreas, etc.; en resumen, retos que el estudiante esté en disposición de enfrentar.
- El escrito debe esbozar apenas los contornos de una situación, para que los estudiantes se lancen a proponer hipótesis de soluciones inmediatamente.
- Es posible que el profesor incluya algunas preguntas que ayuden a guiar el análisis del estudiante.
- Debe existir un principio general (o moraleja) que el caso busca ilustrar e incorporar en el estudiante. Si el profesor no tiene esta parte clara, el caso puede ser inocuo.
- El escrito debe ubicar al estudiante como protagonista o antagonista, para involucrarlo dentro del caso.
- Siempre, al inicio de la redacción, se debe escribir un resumen breve que explique la razón e intencionalidad pedagógica del caso, así como la competencia que busca abordar. No se puede olvidar que la potencia de esta

técnica radica en la posibilidad de que el diseño didáctico de un caso puede ser reutilizado por otros docentes.

- Se debe tener cuidado con el uso de imágenes, porque éstas pueden predisponer las soluciones propuestas por ellos. Se deben manejar únicamente como referentes o como ilustración de los principios generales que se quieren potencializar.
- Es importante que la redacción sea en primera persona, con lo cual la autoría recae en el profesor y no en el protagonista del caso. Por lo tanto, se debe utilizar comillas cuando se propongan posiciones diferentes o complementarias a las del profesor.
- En la redacción se puede incluir “ruido” o información poco relevante, lo que tiene como objetivo estimular la capacidad de discernimiento y valoración de la información por parte del estudiante.

El profesor Olgiastrì<sup>27</sup> propone un método genérico simplificado para escribir casos, que se puede resumir y adaptar así:

- Hacer una descripción breve, que aclare la razón por la cual el caso puede ser interesante para los estudiantes; lo anterior los enfrenta con la concepción material de la arquitectura, desarrolla su capacidad de imaginar situaciones complejas, los capacita para abordar diversas escalas de proyecto, etc.
- Listar los contenidos que se busca desarrollar con el caso: La distribución de espacios servidos y servidores, la diferencia entre estructuras convencionales y las de grandes luces, zonificación de componentes programáticos, etc.
- Hacer un índice o plan de temas para entender el caso.
- ¿Cómo será el proceso de discusión? Los grandes temas, las controversias o los puntos clave de análisis.
- Definir las preguntas principales y las de refuerzo, que se pueden manejar en las diferentes etapas del caso. Éstas deben estar referidas al objetivo del caso y a los contenidos que se están exponiendo.

<sup>27</sup> Enrique Olgiastrì, *El método de casos. Serie cartillas para docentes* ICESI (Cali: Publicaciones del CREA, 1998).

- El profesor debe prever y analizar al menos dos soluciones posibles a la situación propuesta.
- Se escribe el párrafo inicial del caso y un esquema como índice para el resto de la redacción.
- Se escribe el párrafo final, que es el punto de llegada del escrito.
- El profesor debe ahora escribir una frase para cada uno de las partes del plan de temas. Luego amplíe las frases que tengan importancia para el desarrollo del argumento.
- Prepare un cronograma que relacione el tiempo de desarrollo del caso con cada una de las preguntas antes definidas y el plan de temas.
- Finalmente, se debe dedicar un tiempo importante a la redacción final del caso y al complemento de la información con imágenes sugestivas para los estudiantes.

Adicional al escrito general del caso, se deben preparar tres documentos complementarios, que sirven de ayuda al profesor y constituyen las “notas del profesor”:

- El plan de docencia: Es un esquema en el que, a partir de un plan de temas, el profesor define el ritmo y tiempo que invertirá en desarrollar cada una de las etapas de la clase. Se trata de un documento de mucho valor para otros profesores, quienes en el futuro pueden utilizar el mismo caso.
- Las preguntas claves: Son el reflejo de los saberes, técnicas o valores que se quieren definir con el caso. Guardan una relación directa con el plan de docencia.
- El plan de tablero o de presentación: Establece las palabras claves o dibujos en los que el profesor hará énfasis durante la sesión de discusión con los estudiantes. En general se propone al menos el uso de cuatro tableros: en el primero, se consigna la definición general de la situación; el segundo se utiliza para desarrollar la discusión con los estudiantes; y en los otros dos para poner en paralelos los conceptos que constituyen la conclusión de la discusión (más adelante se encuentra estos tres documentos con mayor detalle).

#### 4.2.2.5. Roles propuestos para los estudiantes que participan en ABC-arq

Esta técnica supone que es la base del aprendizaje centrado en el participante,<sup>28</sup> por lo tanto, la responsabilidad de los estudiantes es predominante a lo largo de su desarrollo. Esto se refleja en las actividades que se espera que desarrolle antes, durante y después de la sesión de clase:

- Debe preparar el caso con suficiente anterioridad, cumpliendo los parámetros e información solicitada por el profesor.
- Utiliza como base, para la primera discusión, la información consignada en el documento básico entregado por el profesor. No es necesario en la primera etapa buscar que el estudiante realice una investigación, a menos que éste sea el objetivo del ejercicio. Todo depende del tipo de caso que se esté desarrollando.
- Debe dedicarle tiempo suficiente a la preparación para que el estudiante logre ubicarse en el papel del protagonista del caso.
- Al final de cada sesión de preparación, el estudiante debe estructurar su propuesta. Ésta es una diferencia importante con el trabajo en el taller de proyectos tradicional, donde el estudiante hace una propuesta y no se detiene a entender las razones que lo llevaron a tomar las decisiones que tiene plasmadas en el papel. Esto supone que debe tener claro la o las situaciones que está abordando, sus propias hipótesis, acciones y alternativas para su propuesta. Esto último se debe destacar porque es común que, en el ejercicio convencional del taller de proyectos, el estudiante haga una única propuesta y trate de defender a toda costa. No es común escuchar a los profesores de proyectos solicitando traer varias alternativas para decidir con el estudiante y sus compañeros; siempre se supone una sola vía.
- Finalmente en esta etapa de preparación a la sesión de estudio de caso, es determinante promover el espacio para que los estudiantes discutan sus propuestas antes de iniciar la clase, lo cual puede ayudar a que la participación durante la sesión sea más asertiva y constructiva.

<sup>28</sup> David Garvin, *Participant-Centered Learning and the Case Method* (Harvard Business School, 2004).



- Durante la sesión de estudio, se espera una participación activa de cada estudiante, para lo cual es importante que el profesor invite a los estudiantes a ser protagonistas y a generar discusión. El profesor no busca que el estudiante entienda el proceso de proponer arquitectura independiente de los contenidos; esto supone que los contenidos se construyen al tiempo que se desarrolla el proceso, con lo cual se garantiza una articulación de los contenidos con la experiencia significativa que está teniendo el estudiante durante la sesión de discusión. No se debe perder de vista que el profesor tiene un plan que lleva a cabo durante la clase, así la percepción del estudiante sea que es él quien determina el ritmo de la clase.

Después de la sesión, el ciclo vuelve a iniciar con la revisión de lo aprendido en clase y la modificación de sus propuestas, a la luz de un nuevo reto propuesto por el profesor, dentro de sus “notas de clase”. A diferencia del ABP-arq, esta técnica no asigna roles específicos a los estudiantes, excepto en los casos de mentalización y de integración, en los que se busca reproducir una situación real del ejercicio profesional y la técnica se acerca al juego de roles (*role playing*).<sup>29</sup> El desarrollo de las sesiones varía, dependiendo del tipo de caso que se está analizando, pero en todos los casos existe el plan general propuesto por el profesor que es el que determina el ritmo de cada caso.

#### **4.2.2.6. Obstáculos con los que se puede encontrar un estudiante en la resolución de casos de arquitectura**

Debido a que es una técnica centrada en el trabajo del estudiante, es en este actor sobre el que recae la mayor cantidad de riesgo de enfrentar obstáculos durante el caso. Algunos estudiantes, acostumbrados al taller de proyectos tradicional, pueden considerar las sesiones como algo muy complicado, que demanda su atención durante toda la sesión y participar y defender sus propuestas ya no sólo frente al profesor, sino frente a la totalidad de sus compañeros. En estas situaciones, la capacidad didáctica del profesor es definitiva para ayudar a los estudiantes a superar estos obstáculos, invitándolos a participar, destacando sus aportes, pidiéndoles que ayuden a otros compañeros, etc.

29 Linda Groat y Sherry Ahrentzen. “Reconceptualizing Architectural Education for a More Diverse Future: Perceptions and Visions of Architectural Students,” *Journal of Architectural Education*, (1996): 166-183.

En el ABP-arq, las soluciones a los problemas están relativamente delimitadas y no hay soluciones 100% correctas ni finales totalmente cerrados. Esta incertidumbre, que además les propone que no existen recetas, puede generar un bloqueo en el estudiante. Para estas situaciones es posible que el profesor le proponga al estudiante solucionar una parte del caso con la que se sienta cómodo y así aproximarse a la comprensión de una situación más compleja.

Es posible que los estudiantes no tengan claro el objetivo pedagógico del ejercicio, para lo cual es importante que el profesor lo comunique claramente y lo haga explícito en el contrato estudiante-profesor.

En algunas ocasiones, los estudiantes pueden percibir que el caso que se les propuso no tiene nada que ver con la arquitectura o con el mismo curso. Una vez más, es el profesor el encargado de explicar esta relación. En el capítulo dedicado a la explicación del prototipo desarrollado en esta investigación, se explicará este problema, usando los casos ya utilizados con los estudiantes.

El apasionamiento del estudiante con la solución que propone se puede convertir en un obstáculo para la comprensión profunda de la situación que se está estudiando. Es muy común que una aproximación formal que genera un objeto muy llamativo, con la que el estudiante tiene un vínculo afectivo, sea un obstáculo para la correcta consecución del caso. Seguramente, el estudiante tratará de defender a toda costa su propuesta, perdiendo la objetividad; por tanto, el profesor debe persuadirlo a buscar propuestas alternativas con las que pueda contrastar la primera, con el propósito de que él mismo decida si el camino inicial es el mejor. En ningún caso, el profesor debe descalificar este apasionamiento que, bien dirigido, puede llevar al estudiante a tomar decisiones de manera adecuada en el futuro.

#### ***4.2.2.7. Obstáculos con los que se puede encontrar el profesor en la implementación de un caso de arquitectura***

Pese a que ésta es una técnica centrada en el proceso del estudiante, es el profesor quien tiene que enfrentar los obstáculos de mayor complejidad,

porque muchos de ellos radican en la cultura de la disciplina. Ya en la primera parte de este documento se llamó la atención sobre la tradición existente en los profesores de arquitectura que se limitan proponer un curso en el que se hacen proyectos, con su papel de “corrector” de los errores cometidos por el estudiante. La utilización de técnicas como el ABP-arq y el ABC-arq supone una capacidad de preparación de ejercicios y claridad de lo que se quiere que aprenda a hacer el estudiante, y de los contenidos que se necesitan para esto. Se debe recordar que lo anterior no es común en el ejercicio convencional de la docencia en arquitectura. Algunos de los obstáculos que el profesor de arquitectura puede encontrar con esta técnica son:

- Demanda una capacitación del profesor en el uso de estas técnicas. Éste no es un obstáculo que enfrentan solamente los profesores con mucha experiencia en cursos de proyecto, también le ocurre a los más jóvenes que fueron formados de esa manera. El profesor debe estar dispuesto a poner en duda la manera como enseña y como fue educado en la escuela de arquitectura. En experiencias recientes —como la de Harvard University, en seminarios cortos que utilizan la misma técnica para impartirlos— es posible tener una formación básica para abordar esta técnica. Desde luego, para el caso de una escuela de arquitectura, es necesario diseñar un seminario basado en estudio de casos para hacer esta capacitación, lo cual es posible si se capitaliza la experiencia de esta investigación.
- Demanda un tiempo de preparación de las sesiones de estudio de casos y la construcción del material escrito que servirá de guía para los estudiantes. La escritura de un caso puede tomar al menos 4 horas, con un número de imágenes y referencias que sean significativas para los estudiantes. Lo cual, sumado al tiempo de preparación de las notas de clase (plan de docencia, preguntas claves y plan de tablero) que demanda otras dos horas, es un esquema totalmente contrario al del taller tradicional, en el que la responsabilidad del profesor es acompañar a los estudiantes con el desarrollo del proyecto. Si el profesor sabe qué quiere que aprenda a hacer el estudiante, pensar casos que los lleven a aprenderlo puede ser relativamente sencillo. Saber qué debe aprender (contenidos) para que pueda hacer eso que se considera substancial, tomará un tiempo importante, pero en el futuro este trabajo se reutiliza y se perfecciona.

- Muchos profesores creen que ésta es una técnica de instrucción o de capacitación operativa, en el que el estudiante no aprende lo fundamental de la disciplina. Por el contrario, ésta es una técnica que busca generar una formación intelectual integral, centrada precisamente en los saberes, técnicas y valores que caracterizan la arquitectura. La dificultad que enfrenta el profesor es que hay que declararlos y eso es algo que no se ha hecho en los talleres de arquitectura.
- Es difícil explicar a otros profesores de arquitectura lo que los estudiantes están aprendiendo. Como se dijo antes, a proyectar se aprende haciendo proyectos, pero la arquitectura se aprende en una experiencia integral de mayor complejidad, que en muchas ocasiones es difícil de explicar pero demanda herramientas adicionales al proyecto.
- Algunos profesores se pueden preocupar por la dificultad de evaluar el desarrollo de un caso. Pero si se tiene claro lo que el estudiante debe saber hacer, es decir, las competencias,<sup>30</sup> esta dificultad se reduce y es posible que el profesor declare los diferentes grados en los que un estudiante puede actuar.

#### 4.2.3. Aprendizaje basado en ejercicios proyectuales de arquitectura

Pese a que los profesores de las escuelas de arquitectura han insistido durante años en la particularidad de los métodos utilizados en sus cursos, el método de proyectos o ejercicios proyectuales tiene su origen en los experimentos inicialmente propuestos por John Dewey en 1896, como parte de su trabajo en la psicología pragmática, cuyo objetivo era proponer técnicas adecuadas para lograr una enseñanza intuitiva a partir de la experiencia. Este trabajo fue desarrollado en la escuela experimental de la Universidad de Chicago. William Heard Kilpatrick, discípulo de Dewey, en 1918 formuló el Método de Proyectos, que parte del principio de enfrentar al estudiante a situaciones

<sup>30</sup> Sergio Tobón, "Aspectos básicos de la formación basada en Competencias," *Talca: Proyecto Mesesup*, (2006): 1-16.

reales, con una finalidad tangible, que oriente todos los procedimientos y le confiera suficiente motivación a los estudiantes<sup>31</sup>. Es una técnica que busca conectar de manera natural las acciones que realizan los estudiantes con la finalidad del ejercicio, además, el estudiante es la principal fuente de información y no el profesor. En este modelo, el ejercicio proyectual se propone como técnica integradora de los saberes, técnicas y valores desarrollados por los problemas y casos de arquitectura, explicados anteriormente, dado el carácter de visión global del conocimiento que propone esta técnica.

#### **4.2.3.1. Principios generales del ABProy-arq**

##### **Las diferencias con el Aprendizaje Basado en Problemas y el Basado en Ejercicios Proyectuales**

Efectivamente, estas dos técnicas son análogas en varios elementos. En primer lugar, buscan comprometer a los estudiantes con actividades auténticas, relacionadas con el ejercicio de la arquitectura. En general, tanto los ejercicios proyectuales como los problemas tienen múltiples aproximaciones y respuestas, y el desarrollo se centra en el estudiante con la guía del profesor. Así mismo, sacar adelante un proyecto o un problema demanda una cantidad de tiempo considerable, que supera la sesión de clase. La evaluación en los dos casos debe ser auténtica, basada en el desempeño de unas competencias (saber + técnicas + valores) específicas; además, es importante que exista el tiempo necesario para la reflexión del trabajo del estudiante y la autoevaluación.

La primera diferencia importante entre estas dos técnicas radica en la plataforma de inicio. En los ejercicios proyectuales se comienza con un producto o artefacto en mente, a diferencia de la otra técnica que propone un problema que se debe resolver; el ejercicio proyectual tiene la capacidad de abordar más de un problema de manera simultánea y es ahí donde radica su potencia como actividad integradora. El ejercicio proyectual es una experiencia signi-

31 Kilpatrick, William Heard. "The project method." *Teacher college record* 19, n° 4 (Septiembre 1918): 319-335.

ficativa que tiene la capacidad de formar saberes, técnicas y valores (competencias), obtenidos a lo largo del proceso de producción del artefacto, de cualquier escala arquitectónica. Esto difiere del problema, pues no necesariamente se pueden construir competencias, dado su carácter parcial; lo cual lo hace un buen instrumento para desarrollar saberes o técnicas por separado, sin necesidad de integrarlas. En el ejercicio proyectual, es la terminación del artefacto la fuerza que impulsa el aprendizaje; en cambio, en el problema, es su definición e interés el motor para comprometer al estudiante.

Con respecto a los casos de arquitectura, la diferencia con los ejercicios proyectuales radica en la complejidad de las competencias que se pueden abordar, dado su carácter integrador; aunque en este modelo está declarado que los casos tienen como objetivo la construcción del pensamiento arquitectónico fundamental. Los ejercicios proyectuales, dado su alto grado de complejidad, están diseñados para promover funciones mentales superiores, de manera simultánea e integral: lograr que un estudiante al mismo tiempo analice, tome decisiones, integre saberes, proponga modelos teóricos, resuelva problemas y sintetice su formación intelectual en un artefacto de una escala arquitectónica específica. Vale la pena recordar a esta altura, que estas funciones mentales superiores se construyen de manera autónoma con una baja influencia del profesor.

#### **El material detonante: La construcción de un artefacto referido al objeto de estudio**

En la enseñanza convencional de la arquitectura, se insiste en el desarrollo de proyectos como la base central para la formación intelectual del estudiante. En general, estos ejercicios son parciales y en muchas ocasiones se centran excesivamente en las habilidades técnicas para resolver proyectos y no en la comprensión de éste como un vehículo para la construcción de estructuras cognoscitivas y la generación de aprendizajes profundos en el estudiante. El ejercicio proyectual, precisamente, deja de lado la visión de infinitud del proyecto, así como la ausencia de alcances precisos, y deja claro en los estudiantes la imposibilidad de desarrollar un proyecto profesional en el ámbito

académico, dado que se debe buscar la construcción de unas competencias específicas, que superan la aplicación técnica del proyecto. En ese sentido, el ejercicio proyectual, pese a que es una experiencia parcial, no abandona la integralidad de las realizaciones arquitectónicas; por lo tanto, su intencionalidad pedagógica se centra en su capacidad integradora de saberes y experiencias.

La construcción de un artefacto que se refiera directamente al objeto de estudio, la arquitectura, se define a partir del grado de autonomía que se quiere dar a los estudiantes. Esto quiere decir que en los ejercicios proyectuales propuestos para los primeros dos años de formación, el profesor define los parámetros de la experiencia del estudiante: lugar, programa arquitectónico, énfasis proyectual (funcional, técnico, formal, etc.). En los ejercicios que buscan construir la autonomía del estudiante, el ejercicio proyectual propone un artefacto general: vivienda, edificio público, proyecto urbano, etc. y es el estudiante quien debe comprender el papel de este artefacto como detonante de su aprendizaje. En general, en las dos versiones, el profesor identifica el potencial didáctico y pedagógico del artefacto que selecciona para realizar el ejercicio.

El material diseñado por el profesor debe establecer las reglas de juego del ejercicio; no se debe olvidar que el documento se convierte en un contrato de enseñanza-aprendizaje, que el estudiante agradece y tiene el potencial de establecer el tono de rigor y seriedad del ejercicio. No es igual que el profesor explique en el tablero lo que quiere que los estudiantes hagan, a la entrega y explicación de un documento guía, diseñado para estimular el aprendizaje y compromiso del estudiante. Este primer documento del ejercicio proyectual construye una red básica de conexiones a los saberes, técnicas y valores que quiere potencializar el ejercicio, que es determinante para el estudiante: saber para dónde se deben dirigir sus esfuerzos.

### **El aprendizaje implica el contacto directo con el objeto de estudio**

Ésta es una característica importante de la enseñanza de la arquitectura; es algo que siempre se ha hecho: se aprende arquitectura con la arquitectura.

En este sentido, la definición del artefacto o producto que va a trabajar el estudiante es fundamental, porque tiene un alto potencial para construir lecciones, que muchas veces no son evidentes para los profesores. Es necesario garantizar que los artefactos respeten los valores y principios básicos de la disciplina. Esto quiere decir que todo ejercicio proyectual tiene el potencial para establecer valores éticos y estéticos de manera inseparable.

Un ejercicio proyectual puede perpetuar prácticas negativas convencionales de la profesión; por ejemplo, la calidad de la vivienda social, cuando los profesores reproducen en el salón de clase las prácticas comerciales sobre el tema y no promueven que sus estudiantes critiquen con conocimiento de causa esta situación. Otras situaciones detectadas en esta investigación son las relacionadas con el uso de espacios públicos, como parques para desarrollar ejercicios que suponen proyectar edificios, transmitiendo una lección equivocada sobre el respeto de lo público, escudados en que son ejercicios académicos. Otra situación común es la demolición de otras construcciones, sin ningún estudio previo, una vez más escudados en el carácter académico del ejercicio.

Como principio general del Aprendizaje Basado en Ejercicios Proyectuales, se debe entender que el artefacto que se propone a los estudiantes, tiene un potencial alto no sólo para invocar las habilidades y conocimientos que el profesor ha definido, sino que puede construir lecciones sobre valores y principios generales de la disciplina, que son transmisibles como currículo oculto,<sup>32</sup> el cual muchas veces puede ser más fuerte que el oficial.

### **Reproduce la manera como se genera el conocimiento en la disciplina**

Una de las fuentes, no la única, para generar avances y comprensión de la disciplina es la elaboración de artefactos o productos de arquitectura. Esto permite enfrentar sistemáticamente a los estudiantes con las preguntas principales de la disciplina. Esto quiere decir que, en el aprendizaje de la arquitectura, la

<sup>32</sup> Linda Groat y Sherry Ahrentzen, "Reconceptualizing Architectural Education for a More Diverse Future: Perceptions and Visions of Architectural Students," *Journal of Architectural Education*, (1996): 166-183.



construcción de objetos concretos o artefactos singulares es la que tiene la capacidad de proyectar al estudiante al saber específico de la disciplina. El ejercicio proyectual tiene la capacidad de convertirse en un repositorio en el que el estudiante, de manera consciente, puede depositar los conocimientos y habilidades de la disciplina (en otros apartados se han llamado saberes y técnicas).

El artefacto es un instrumento que está en capacidad de disparar diferentes tipos de elaboración intelectual: de orden urbano tectónico, funcional, conceptual, compositivo, etc. El ejercicio proyectual es una construcción, entendida como objeto o artefacto y también como el procedimiento mediante el cual se llegó a ella, o sea el resultado y el procedimiento.

Entre el resultado y el procedimiento, el estudiante construye un camino a lo largo del cual se encargará de depositar en el artefacto los conocimientos y habilidades necesarias para su definición. En esta característica radica la potencia del ejercicio proyectual como experiencia que valora de manera simultánea el procedimiento y el resultado. Lo que se evaluará, entonces, es la coherencia entre estos dos puntos.

### **La preparación de un ejercicio proyectual**

En general, un ejercicio proyectual debe inducir una experiencia significativa o relevante para el estudiante. Para esto se basa en un problema real, por lo tanto, debe abordarlo en su integralidad, incorporando las diferentes áreas del conocimiento de la disciplina. Éste es el primer punto que ubica al ejercicio proyectual en un lugar totalmente diferente a los ejercicios hechos en un taller de proyectos convencional. Un ejercicio proyectual, para este modelo didáctico, debe llevar al estudiante a revisar temas y habilidades desarrolladas en los cursos de las áreas de ciudad, teoría, historia y técnica. Esto genera una dificultad para la administración académica: es complicado que un solo profesor esté en capacidad de diseñar e implementar un ejercicio de este tipo; por lo tanto, lo ideal es construir equipos de profesores, con diversos conocimientos para abordar estos ejercicios.

La situación propuesta por el ejercicio proyectual se debe entender como una oportunidad para que los estudiantes investiguen nuevos conocimientos o técnicas relacionadas con una habilidad específica, para que apliquen el conocimiento previo o lo articulen con el nuevo que están adquiriendo y, finalmente, construyan una forma personal y propia para representar el conocimiento. De este modo, existe la seguridad de que realmente entienden los temas que están manejando en el ejercicio. Al mismo tiempo, el ejercicio proyectual es una herramienta que, por medio de diferentes actividades que estimulan la interacción entre los estudiantes y de éstos con el profesor, buscan construir una comunidad de aprendizaje, integrada simultáneamente por profesores y estudiantes.

El ejercicio proyectual tiene la capacidad de impulsar el uso de herramientas cognitivas, así como ambientes de aprendizaje que promueven que el estudiante represente sus ideas de manera efectiva: esquemas gráficos, mapas conceptuales, analogías, herramientas de modelación digital o de hipertexto (como los blogs o las páginas tipo wiki), que tienen la capacidad de integrar información de diferentes fuentes y formatos alrededor de un ejercicio proyectual.

El artefacto que propone el estudiante dentro de un ejercicio proyectual puede ir en dos direcciones: comprender o explicar el mundo. En este punto se traza claramente una diferencia con la definición propuesta en “El arte y la ciencia: dos modos de hablar con el mundo”,<sup>33</sup> al diferenciar la ciencia y el arte: la ciencia busca explicar el mundo, mientras que el arte busca comprenderlo, esto último en el sentido de abarcar, envolver, compenetrar. La explicación es un conocimiento basado en el pensamiento lógico; en cambio, el conocimiento comprensivo se basa en el pensamiento poético. Por lo anterior, dado que Martí Arís insiste en que lo propuesto para el arte aplica a la arquitectura, el proyecto busca sólo la comprensión del mundo, aunque en el camino se recurre a la explicación, de manera subsidiaria. El ejercicio proyectual, a diferencia del proyecto, aspira de manera indiferente a la explicación y la comprensión, en diversos niveles.

33 Carlos Martí Arís, *La cimbra y el arco* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005), 27.

### La dificultad para evaluar un ejercicio proyectual

En general, el proceso de evaluación en los cursos de arquitectura, cuyo objetivo no es exclusivamente la adquisición de ciertos conocimientos, es de alta dificultad. La principal barrera con la que se enfrentan los estudiantes y profesores es la baja definición del artefacto y sus indicadores de calidad. No existe una tradición en las escuelas de arquitectura en este sentido, contrario a otras disciplinas que han centrado su formación en la evaluación basada en competencias. Éste es un sistema “de arriba abajo”, es decir, que el profesor debe definir primero el artefacto, las habilidades y conocimientos que debe reflejar, llamado nivel superior o “arriba”. Luego cada habilidad y conocimiento se desglosa en diferentes niveles de desempeño, por medio de una herramienta matricial denominada por los pedagogos como “rúbrica”. Si un estudiante conoce los indicadores y desempeños con los que será evaluado, seguramente enfrentará el ejercicio con una actitud de mayor compromiso y significación.

No es recomendable que los profesores utilicen esta técnica de ejercicios proyectuales, sin conocer sus propósitos pedagógicos ni su intencionalidad. Esta recomendación surge del manejo tradicional que se le da a los talleres de arquitectura, en los que muchas veces los profesores sólo definen el programa arquitectónico que tendrán que desarrollar los estudiantes y anhelan que el desempeño del estudiante en las habilidades profesionales de desarrollo de proyectos sea el mejor, sin establecer como parte del contrato enseñanza-aprendizaje qué significa ese indicador de calidad “mejor”. Desde luego, esta técnica demanda gran cantidad de tiempo de preparación del ejercicio proyectual por parte del profesor, lo cual, una vez más, no corresponde a las expectativas convencionales de los profesores que trabajan en los talleres de arquitectura. El rigor y el compromiso académico de los estudiantes nacen en los mismos valores de sus profesores y no exclusivamente en su calidad como profesional en ejercicio.

#### 4.2.3.2. ABProy-arq paso a paso

##### Paso 1: Planeación inicial

Un proyecto toma tiempo de planeación para el profesor, lo cual es análogo a las otras dos técnicas propuestas para este modelo didáctico. El profesor debe tener una definición clara de los posibles grados de complejidad del ejercicio proyectual, relacionada con la cantidad de conocimientos y habilidades que se quieren ampliar de manera simultánea. Esto guarda relación directa con el tiempo que los estudiantes y el profesor dedicarán a realizar el ejercicio, estableciendo una duración de dos semanas para ejercicios que aborden un solo tema, hasta un semestre cuando se esté abordando la totalidad de temas disciplinares que supone aprender arquitectura. En este punto, vale la pena anotar que en el modelo propuesto el ideal de duración del proyecto integrador se puede tomar en dos sentidos: el primero, como un ejercicio semestral, complementado con problemas y casos auxiliares; el segundo, diez semanas del semestre se dedican inicialmente al desarrollo de problemas y casos que construyen las competencias básicas del curso; seis semanas para un ejercicio proyectual integrador de, que tenga la capacidad de invocar lo aprendido en los ejercicios previos y los saberes y técnicas abordados en otros cursos diferentes al taller de arquitectura.

Otro elemento en la planeación de un ejercicio proyectual es determinar el perfil de los profesores que apoyan su desarrollo. En el esquema convencional de taller de proyectos, se parte del principio de que el profesor está en capacidad de resolver todos los temas y el trabajo de los profesores de otras áreas o disciplinas es visto como un tema de asesoría. En el esquema que se propone, se debe planear la participación activa de otros profesores, como integrantes de la comunidad de aprendizaje, quienes den claramente otras visiones complementarias a las que puede dar el encargado del curso.

El tercer elemento que se debe definir en la planeación del ejercicio es los medios con los que los estudiantes accederán al conocimiento, desarrollarán las habilidades definidas previamente y representarán su aprendizaje: una técnica específica de representación, un software especializado, un material de construcción, una herramienta de mecanización (maquinas de control nu-

mérico, por ejemplo), etc. Éste es un elemento con el cual normalmente los profesores de proyectos no se comprometen, dado el precepto de la libertad y creatividad de los estudiantes, que en la realidad se traduce en una ausencia de marco conceptual para llevar a cabo sus propuestas.

El cuarto elemento en la etapa de planeación es el grado de autonomía de los estudiantes, que es la base para esta técnica. Es deseable que la autonomía se le entregue a los estudiantes de manera gradual durante el desarrollo del ejercicio proyectual, donde el nivel del estudiante es concluyente. Así se pueden establecer al menos tres niveles básicos de autonomía: básico, para estudiantes de primer año; intermedio, para estudiantes de segundo y tercer año; y, finalmente, avanzado, para estudiantes de cuarto y quinto año. Estos tres niveles se pueden definir de la siguiente forma:

- Autonomía limitada - Básico: El profesor establece el calendario del ejercicio, con un listado claro de actividades y productos esperados en cada etapa. Es el profesor el encargado de tomar el pulso del ejercicio y decidir si el alcance o cantidad de productos se modifica para lograr que los estudiantes puedan llegar a una propuesta integral, adecuada, con un grado menor de desarrollo. No se puede dejar de lado que en esta técnica se privilegia el proceso y su coherencia, frente al grado de avance del artefacto final.
- Autonomía moderada – Intermedio: El profesor decide la duración total del ejercicio y el artefacto (con características de calidad claras) esperado al final del ejercicio. El calendario, las etapas, las actividades y los productos parciales son propuestos inicialmente por los estudiantes y negociados con el profesor y los otros integrantes del curso. El profesor hace un seguimiento de lo acordado con los estudiantes y sugiere modificaciones que deben ser discutidas por la totalidad de la comunidad de aprendizaje. El estudiante debe invertir una parte importante del tiempo en documentar y analizar el proceso, al tiempo que debe entender que el avance del trabajo está en sus manos. El profesor incluye problemas y/o casos (analizados en los apartados anteriores) dentro de la programación, con el ánimo de guiar, impulsar o destrabar el proceso, según cada situación.

- Autonomía máxima – Avanzado: El profesor propone una etapa de análisis y búsqueda de oportunidades en la ciudad, donde exista alguna responsabilidad de la arquitectura para ser explotada. Estas responsabilidades le permitirán al estudiante prefigurar el producto final, así como las actividades y productos parciales para llegar a ese objetivo. La validez del producto o artefacto final será revisada en cada etapa, porque seguramente será necesario, a partir de los hallazgos del estudiante, reformular su alcance y en algunos casos extremos replantearlo totalmente. El estudiante es quien controla el tiempo y avance del proyecto.

### **Paso 2: Definición de las metas del ejercicio**

En esta etapa, el profesor articula la propuesta del ejercicio con los objetivos y contenidos generales establecidos por el currículo, si éste se encuentra organizado así; o, si está organizado por competencias, determina a cuál o cuáles está aportando el ejercicio. Lo anterior se conoce como alineación curricular.<sup>34</sup> Los currículos basados en competencias pueden organizarse de dos maneras diferentes: a partir de una construcción gradual, en la que se espera que una competencia se construya desde de algunos cursos especializados, o a partir de un sistema integral, que busca construir gradualmente las competencias de manera simultánea a lo largo del currículo. En el caso de la enseñanza de la arquitectura, dado su carácter integral, se propone el uso de la segunda estrategia, pues el ejercicio proyectual que estar alineado con varias competencias a la vez.

El ejercicio proyectual de arquitectura debe establecer unas metas que apunten a las ideas centrales de la disciplina, que seguramente tienen la capacidad de invocar sus principios básicos, sus valores, sus saberes y técnicas adecuadas al mismo tiempo. Es en este punto donde radica la principal diferencia de los ejercicios proyectuales con los casos y los problemas explicados antes: la capacidad integradora y fundamental.

34 Linda Groat y Sherry Ahrentzen, "Reconceptualizing Architectural Education for a More Diverse Future: Perceptions and Visions of Architectural Students," *Journal of Architectural Education*, (1996): 166-183.

En general se pueden entender como fuentes de esas ideas centrales:

- Los estándares de la disciplina: Proponer el ejercicio como crítica o ampliación de un estándar, como las normas de construcción, las de diseño sísmico, las de sostenibilidad, los estándares de habitabilidad, etc.
- Las situaciones cotidianas del estudiante: El ejercicio es el resultado de la experiencia del estudiante; el tema tiene, entonces, un componente autobiográfico que genera un compromiso, el cual no ocurriría con un ejercicio diseñado por el profesor. Un ejemplo interesante es la propuesta de un edificio nuevo para la escuela de arquitectura; ésta es una situación en la que el estudiante se comprometería pues conoce profundamente el contexto y tendría la autoridad para proponer con conocimiento de causa.
- Las controversias de la disciplina: A partir de una controversia real, el estudiante se centra en construir el bagaje necesario para tomar posición y desarrollarla dentro de la discusión. Un ejemplo posible es la discusión sobre la originalidad de las propuestas arquitectónicas; una parte defiende que no es problema que los edificios se parezcan a otros construidos en otras latitudes y la otra insiste en la necesidad de que un edificio sea totalmente original. El estudiante puede proponer un proceso en el cual pueda hacer comparaciones.
- Las necesidades reales de la sociedad: El estudiante debe asumir el papel de arquitecto al identificar oportunidades en las que la arquitectura, como disciplina, pueda aportar a la resolución de una necesidad real, en el medio ambiente natural o en el construido. En este tipo de ejercicios proyectuales, el profesor debe establecer un marco teórico de referencia con el cual los estudiantes salen a la ciudad o el campo a buscar esas oportunidades en las que la arquitectura puede asumir su responsabilidad social. El marco teórico está definido por la intencionalidad pedagógica del profesor y el alineamiento del ejercicio con las competencias (conocimientos + habilidades + actitudes) del currículo.

35 Vicerrectoría Académica, *El estudio de casos como técnica didáctica* (Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, S.F).

En algunas experiencias documentadas por el Instituto Tecnológico de Monterrey de México,<sup>35</sup> se citan algunas estrategias para definir las metas de un ejercicio proyectual. La primera tiene que ver con la incorporación de los conocimientos y habilidades por otras materias en el ejercicio proyectual, con lo que se le muestra al estudiante las conexiones existentes entre diferentes áreas de conocimiento de la disciplina. La segunda busca que los estudiantes no sólo apliquen los conocimientos y habilidades que ya tienen, sino que el ejercicio proyectual sea un vehículo para integrar nuevo conocimiento y habilidades. La tercera integra las comunidades externas al ejercicio proyectual; se logra así que el estudiante aprenda de la interacción con otras comunidades, para luego aplicar lo aprendido al artefacto o producto que se busca lograr. Esta última estrategia es determinante en la formación del arquitecto y representa uno de los riesgos más grandes en las escuelas actuales, ya que los estudiantes no tienen contacto con la ciudad ni con otras comunidades y se concentran en ejercicios totalmente abstractos.

### **Paso 3: Definición de los resultados esperados en los estudiantes**

A partir de la definición de las metas del ejercicio y su alineación con las competencias generales del currículo, se debe poder definir el cambio que generará en el estudiante el desarrollo del ejercicio proyectual. Estos cambios se definen en dos sentidos: el primero, referido al nivel de dominio que logrará de unas competencias específicas, o sea qué será capaz de hacer y con qué nivel al final del ejercicio proyectual, con este propósito se deben definir los conocimientos y habilidades necesarias para lograr sacar adelante el proyecto. El segundo tiene que ver con las actitudes o los valores que el estudiante modificará o reafirmará gracias al ejercicio; valores como la responsabilidad social, la ética profesional y el trabajo interdisciplinario no se aprenden tomando cursos que tienen esos títulos, sino en el quehacer diario del ejercicio proyectual; por tanto, el profesor debe disponer no sólo los conocimientos y habilidades específicas que potencializa el ejercicio, sino los valores o actitudes que promueve. Esta definición es una actividad que normalmente no ocurre en un taller de arquitectura convencional, aunque en el currículo oculto, que se transmite gracias al talento del profesor, es posible que se transfieran algunos valores, tanto positivos como negativos.



#### **Paso 4: Definición de las preguntas guía**

Son preguntas de carácter abierto que claramente establecen un grado de complejidad que permítele impiden al estudiante responderla inmediatamente. Esto supone que el estudiante tendrá que recorrer un camino, lleno de múltiples actividades, productos parciales y hallazgos de información de diversa índole que pondrán en duda las respuestas parciales. Las preguntas deben conducir al estudiante a la construcción del artefacto o producto que se espera para cumplir las metas (en términos de competencias = conocimiento + habilidades + actitudes). Dependiendo la complejidad del ejercicio proyectual, el profesor tendrá que formular una o varias preguntas para lograr definir el producto final. Se supone que éste es la respuesta a todas esas preguntas guía.

Las preguntas dan cuenta de los temas o las actividades que se espera que el estudiante recorra durante el ejercicio. Para eso, es importante que el profesor tenga en algún grado claridad del resultado final o, por lo menos, una estrategia que permita ajustar las características del producto final.

Desde el primer momento de desarrollo del ejercicio, el estudiante debe intentar responder las preguntas y asumir que sus respuestas son correctas, porque finalmente resolver un ejercicio proyectual es un proceso heurístico (que fue descrito antes el apartado de “Lecciones de heurística para profesores de arquitectura”): el avance y el descubrimiento por parte del estudiante sólo será posible si siempre lleva sus argumentos hasta las últimas consecuencias.

Las preguntas deben cumplir con diferentes características que las hacen difíciles de formular. En primer lugar, deben ser provocativas: el profesor debe buscar poner en duda los paradigmas convencionales del estudiante alrededor de los temas relacionados con el ejercicio; esto es el motor que puede mantener a los estudiantes atentos a lo largo del ejercicio. En segundo lugar, las preguntas deben obligar a que los estudiantes utilicen funciones mentales superiores, tales como integrar conocimientos, tomar decisiones, analizar, sintetizar, etc.

Igualmente, las preguntas deben promover la profundización en el conocimiento de los temas que el profesor considere pertinente; por lo tanto, se deben formular preguntas que dirijan al estudiante a ese conocimiento específico. En el mismo sentido, se debe buscar que las situaciones con las que se asocian las preguntas vengan de situaciones reales, con las que los estudiantes puedan establecer un vínculo profesional profundo; para esto, es adecuado que el profesor formule estas preguntas en forma de reto, dejando claro que es una situación que no se ha podido resolver o mostrando cómo otros la han resuelto. Por último, las preguntas deben responder a la alineación curricular, con lo cual los estudiantes estarán dirigidos a adquirir los conocimientos y habilidades necesarios que aporten al dominio de las competencias generales del currículo; esta condición garantiza que el proyecto sea viable, porque toma en cuenta lo que el estudiantes puede hacer y lo que se quiere que haga al final del ejercicio.

#### **Paso 5: Las preguntas complementarias y las actividades potenciales**

Dependiendo del grado de autonomía que se esté manejando en el ejercicio proyectual, este paso puede ser desarrollado totalmente por el profesor, en el caso de estar con un grupo de un nivel básico con autonomía limitada, o en conjunto con los estudiantes cuando se está trabajando con un grupo de final de carrera, con un nivel de autonomía máximo. A partir de las preguntas guía, es posible listar preguntas complementarias que surgen de las primeras y que por lo general están referidas a unas actividades para poder responderlas. Por ejemplo, si la pregunta guía es ¿Cómo debe ser la vivienda popular contemporánea en Bogotá? —la pregunta que no se puede responder automáticamente— se derivan de inmediato una serie de preguntas que le permiten al estudiante entender mejor lo que se quiere: ¿Qué se entiende como vivienda popular? ¿Cómo es la vivienda sin arquitectos? ¿Cómo se construye la vivienda popular? Sistemáticamente a cada pregunta, que no tienen respuesta inmediata, le surgirán una serie de actividades que le ayudarán al estudiante a responderlas.

En los niveles de mayor autonomía, las preguntas deben ser totalmente formuladas por los estudiantes y luego validadas colectivamente. Las activi-

dades pueden ser propuestas por los estudiantes, pero el papel del profesor debe ser indicarles opciones de otras actividades con las cuales puedan responder las preguntas complementarias de manera efectiva. En los niveles de autonomía intermedios, las preguntas auxiliares se pueden formular de un modo colectivo; en el nivel de autonomía limitada, las preguntas auxiliares y las actividades deben ser formuladas por el profesor. Finalmente, es importante que la totalidad de actividades estén referenciadas en un cronograma que los estudiantes deben conocer bien.

#### **Paso 6: Elaboración de productos**

Los productos son artefactos, en diversos formatos, desarrollados por los estudiantes como parte integral de las actividades del ejercicio proyectual. Son presentaciones, dibujos, modelos, escritos, planes, análisis, videos, etc., construidos individual y colectivamente, según la intencionalidad pedagógica del ejercicio. Ninguno de estos productos es en sí mismo el resultado del ejercicio proyectual, porque precisamente el producto o artefacto final debe integrar las actividades llevadas a cabo durante el proceso del ejercicio.

Los productos se deben seleccionar con el único objetivo de dirigir el trabajo de los estudiantes y son un reflejo claro de la comprensión del alcance del ejercicio proyectual; un buen producto le permite al estudiante demostrar la comprensión profunda de los conocimientos y habilidades necesarios para resolver el ejercicio, en el marco de los conceptos y principios fundamentales de la disciplina. Igualmente, los productos deben referirse a situaciones reales relacionadas con las preguntas guía del trabajo. El producto debe ser identificado por el estudiante como algo relevante e interesante para su trabajo. En esta característica radica que la experiencia del estudiante sea significativa, por lo tanto, el profesor debe evitar incorporarlos en actividades inútiles, que lo único que generan es desinterés.

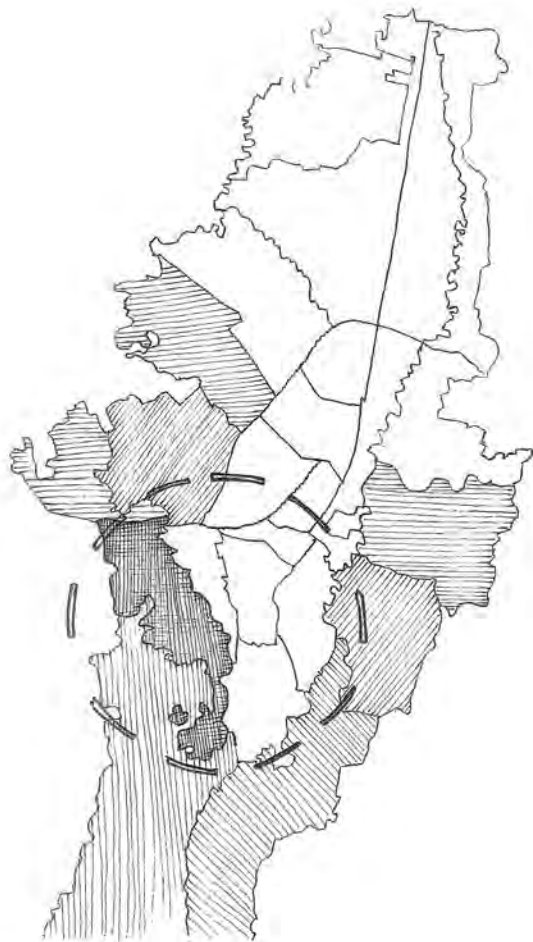
En general, un ejercicio proyectual en arquitectura debe tener múltiples productos parciales, dada la complejidad de conocimientos y habilidades que supone su desarrollo. Dentro de un mismo ejercicio, los productos se pueden realizar de manera individual y colectiva, donde esta última característica es

básica para que los estudiantes puedan revisar diversas opciones, con el objetivo de responder las preguntas guía del ejercicio. Los estudiantes deben entender cada uno de los productos parciales como una oportunidad para demostrar su aprendizaje y no como una tarea más que se debe cumplir.

Tradicionalmente, el desarrollo de proyectos de arquitectura se organiza en tres grandes etapas: esquema básico (proyecto básico), anteproyecto (proyecto) y proyecto final (proyecto ejecutivo). Estas etapas se refieren directamente al grado de desarrollo y definición a nivel de detalle del proyecto. En la propuesta de ejercicios proyectuales es necesario romper esta estructura, porque el grado de detalle o definición de una propuesta depende de la complejidad de las preguntas guía propuestas por el profesor.

Es evidente que los productos del ejercicio se deben organizar por etapas, que no necesariamente responden a la visión profesional explicada en el párrafo anterior; en realidad, estos ejercicios tienen tres momentos básicos relacionados con el tiempo de desarrollo: inicio, desarrollo y terminación del ejercicio.

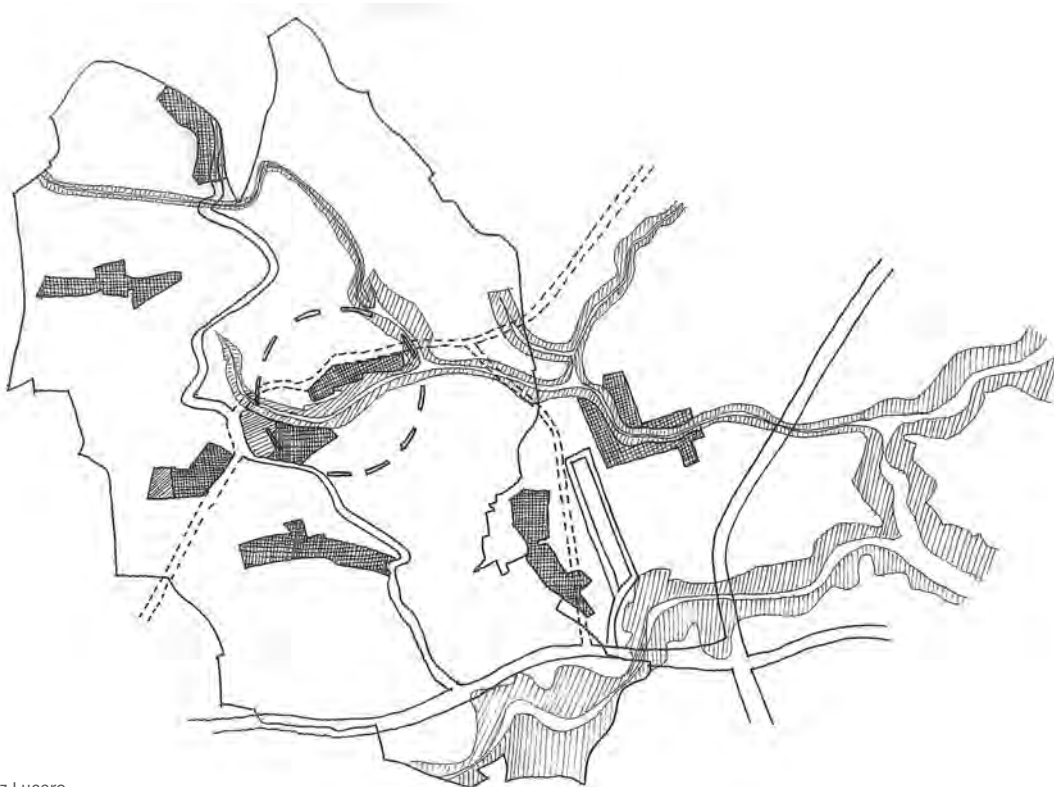
Al inicio del ejercicio se debe concentrar en la generación de productos que ayuden al estudiante en la comprensión de la complejidad de la situación con la que se están enfrentando. Debe construir una lista de variables o hechos importantes, un análisis gráfico del problema, un plan de desarrollo paso a paso o un texto corto que explique la situación y una posible estrategia para abordarlo. Se puede proponer una lista de responsabilidades de la arquitectura, una lista de los conocimientos y habilidades necesarias para abordar esas responsabilidades. Es necesario que en esta etapa el estudiante se lance a generar una primera respuesta a las preguntas guía, en forma de dibujo, modelo o fotomontaje, que se considerará como una conclusión heurística (temporal) para el desarrollo del ejercicio.



Localidad Ciudad Bolívar

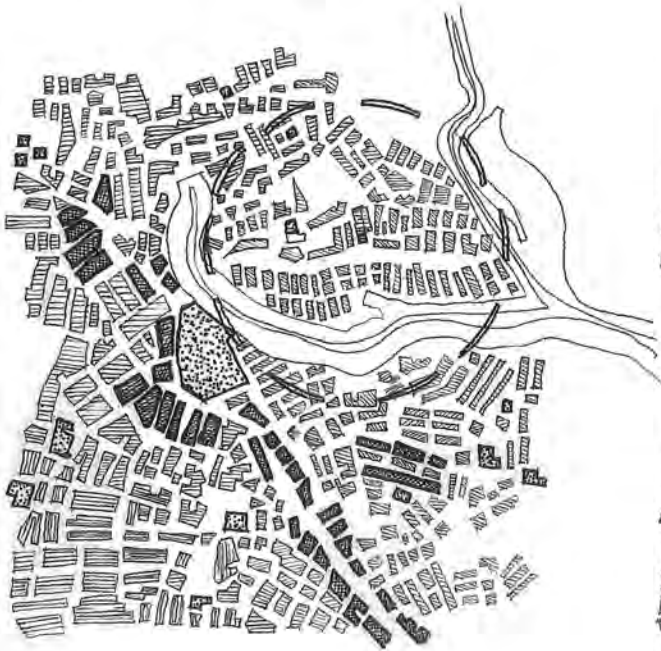


Estructura Ecológica principal



Upz Lucero

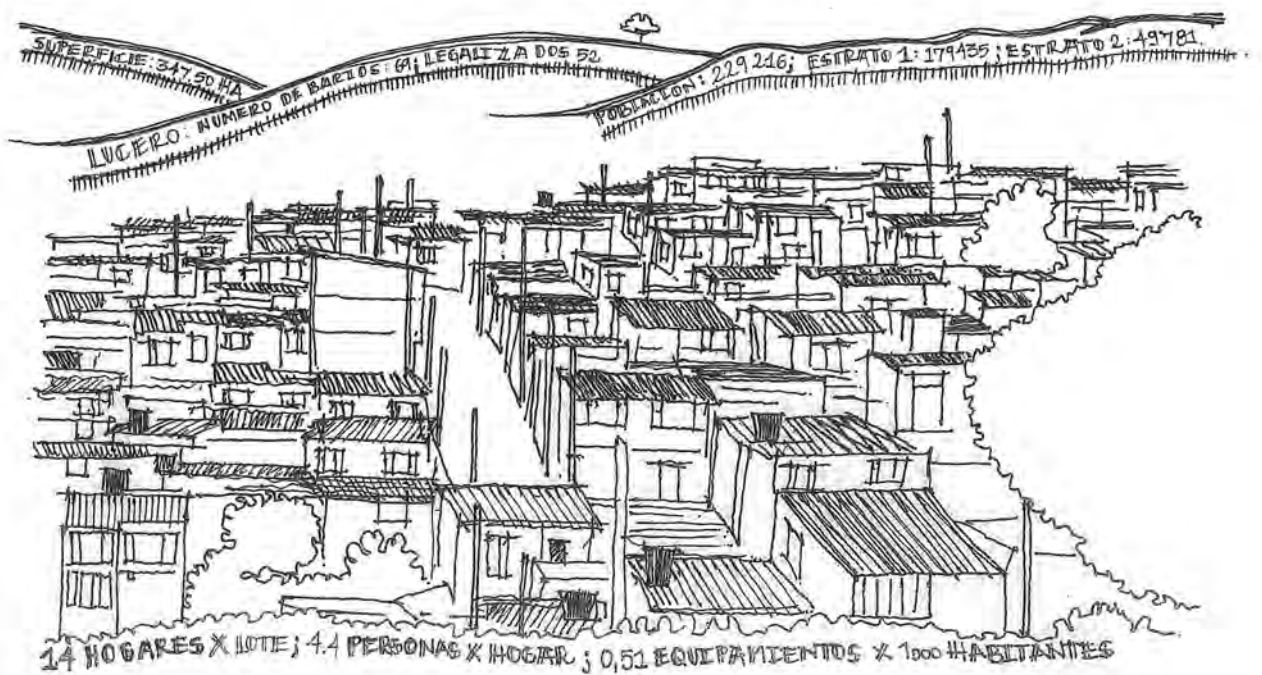


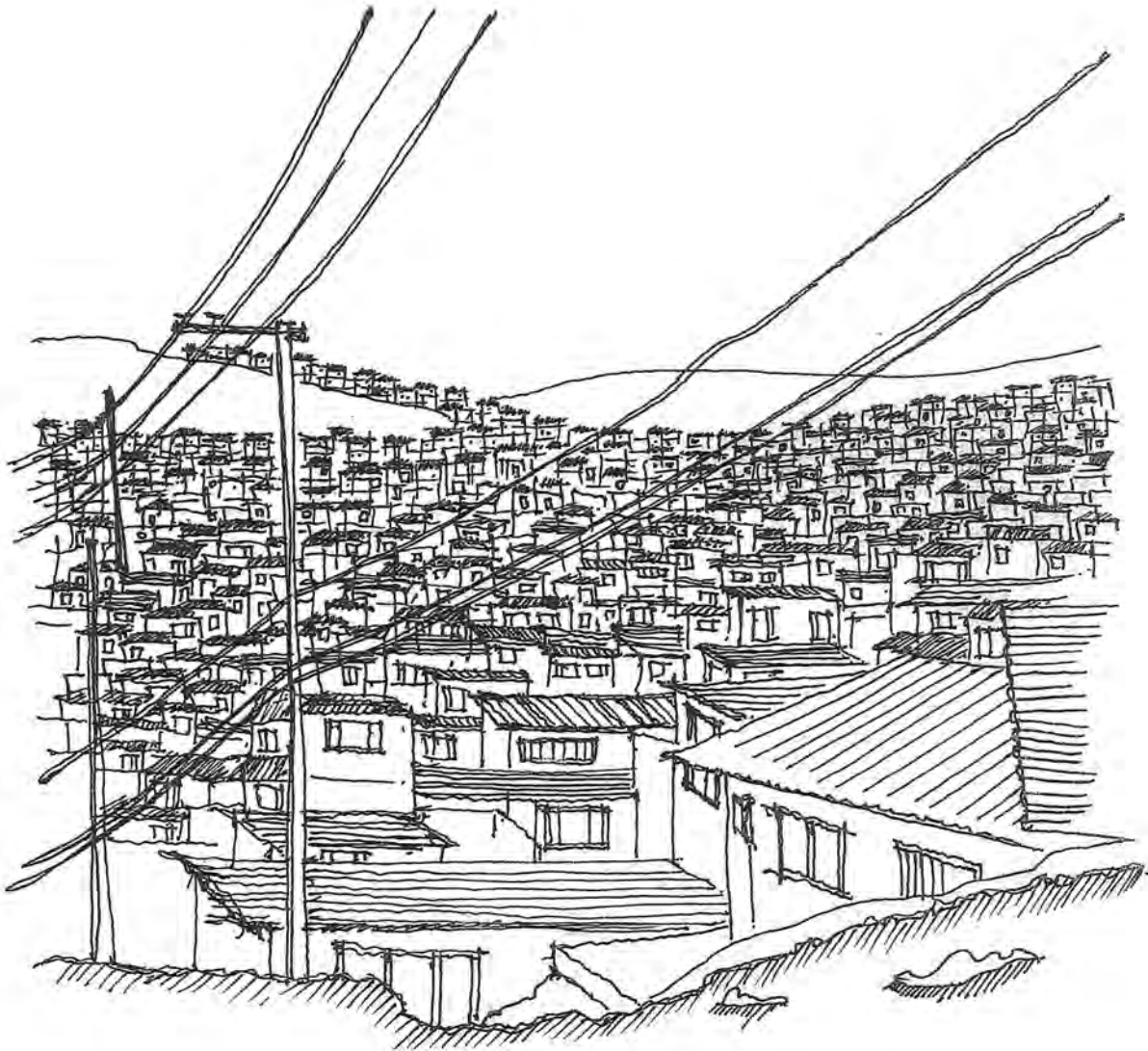


Planos Usos análisis



Planos Alturas análisis





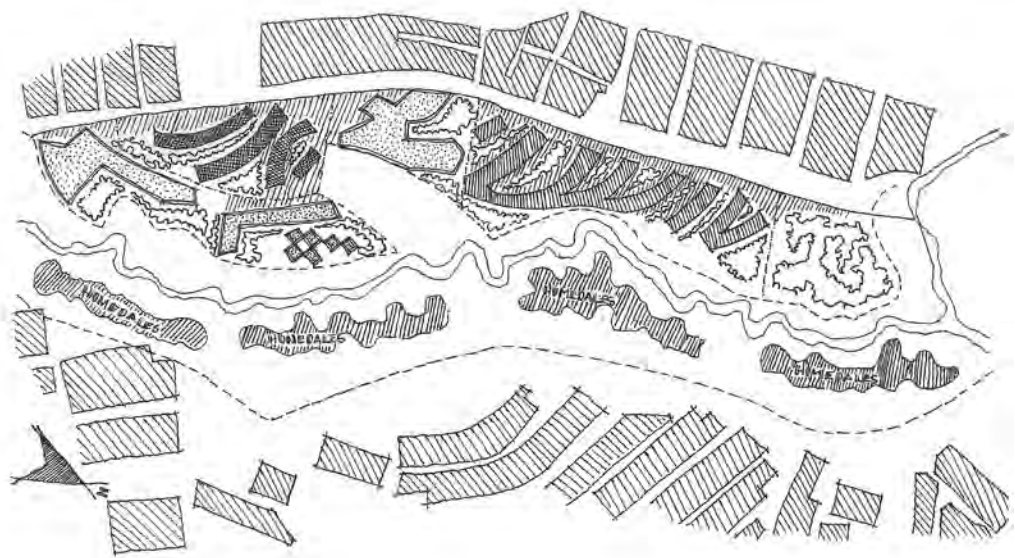
Vista general

El ejemplo plantea el desarrollo de un proyecto con un grado de autonomía muy amplio, razón por la cual la definición de las preguntas guía está a cargo de los estudiantes. Se definen tres ejes fundamentales (guía) a partir de los cuales se genera el material detonante para la elaboración del proyecto. El entendimiento de la periferia como realidad urbana, la modalidad re-estructurante en la ciudad de Bogotá y la problemática que gira en torno a la vivienda de interés social, son los ejes a partir de los cuales gira la investigación. Dicho interés genera una serie de preguntas complementarias, las cuales al no tener respuesta inmediata permiten el surgimiento de una serie de actividades que ayudarán al estudiante a avanzar en su proceso. El inicio del ejercicio que parte a partir de la definición de las preguntas centra su atención en productos que permitan que el estudiante entienda la complejidad de la situación y desarrolle un primer acercamiento al proyecto al plantear las responsabilidades y alcances de su trabajo.

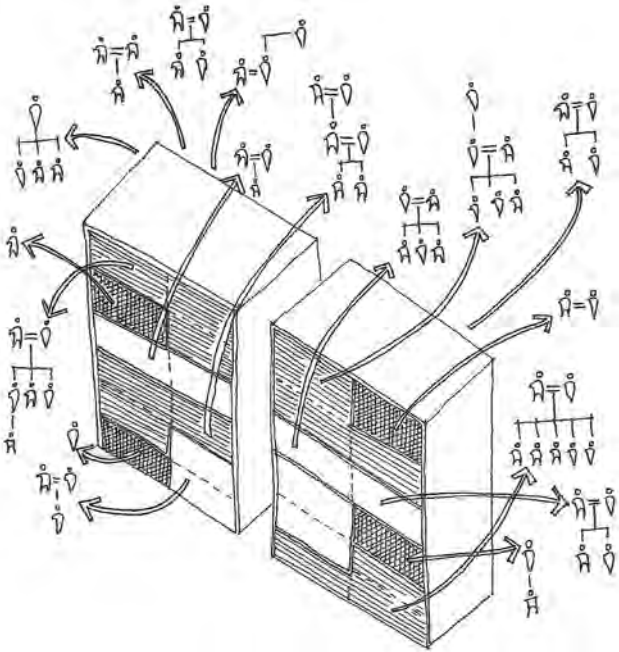


Durante la etapa de desarrollo el estudiante debe producir diferentes opciones de aproximación a las respuestas de las preguntas complementarias del ejercicio, referidas directamente a las actividades propuestas en el plan de trabajo desarrollado en la primera etapa del ejercicio. En esta etapa es necesario incluir productos integradores, en los que el estudiante se vea obligado a juntar conceptos, conocimientos y habilidades perfeccionadas por separado. Esto es posible mediante la construcción secuencial de modelos preliminares de la propuesta, los cuales se deben revisar a partir de un listado de criterios de valoración, construidos directamente por el estudiante, así es posible que él mismo evalúe la pertinencia de los modelos preliminares. Una vez más, al final de esta etapa es necesaria la construcción de un producto integrador, que debe estar en el mismo formato del utilizado en la etapa anterior, con el objetivo de comparar las conclusiones iniciales con las generadas por la segunda etapa. En este momento el estudiante debe analizar si es necesario replantear el plan de actividades, ampliándolo o concentrándolo.

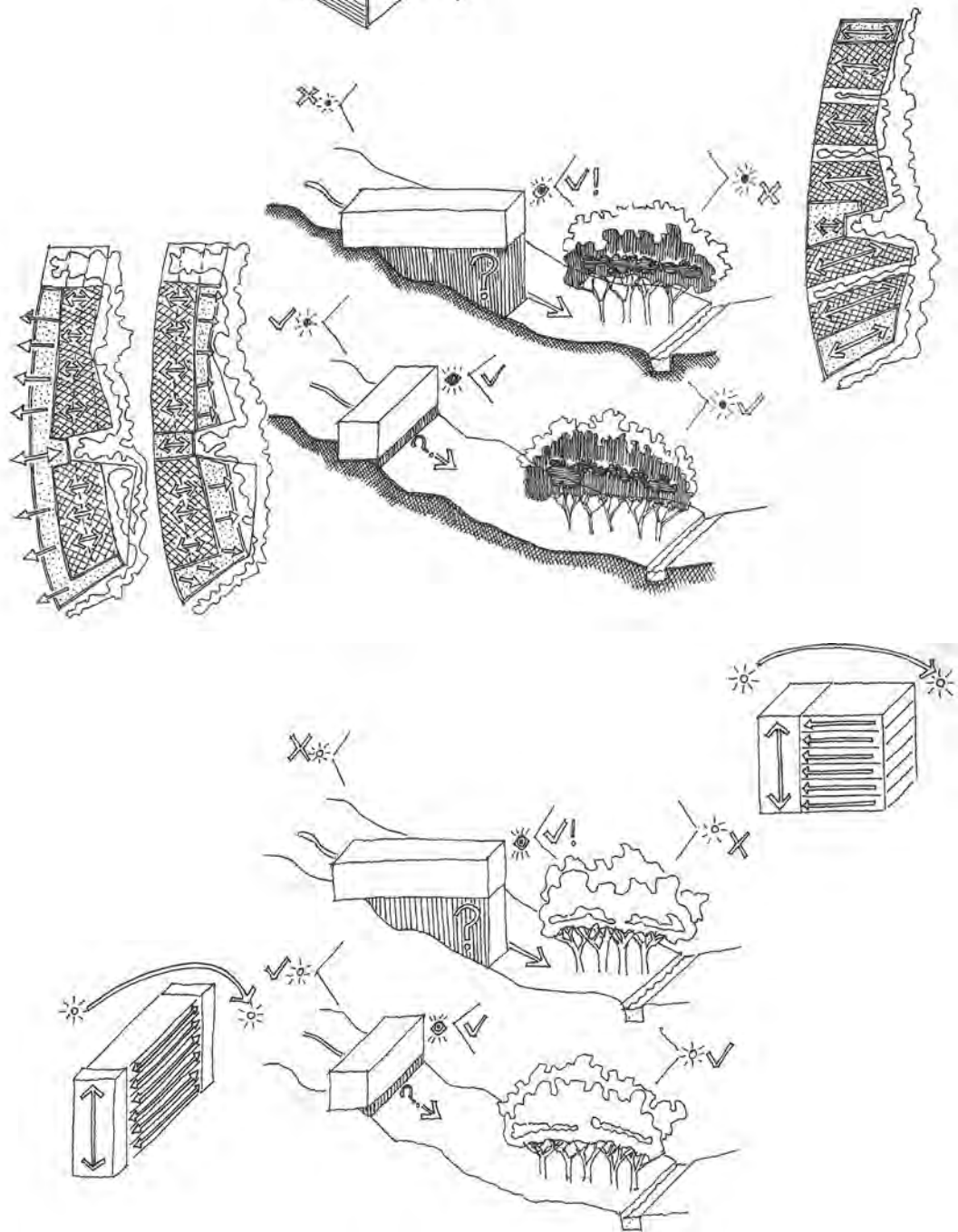
Durante el desarrollo de esta etapa, se espera que el profesor incluya el uso de problemas o casos de arquitectura (explicados anteriormente) como parte integral del desarrollo del ejercicio proyectual, con el objetivo de concentrarse en temas específicos, tomar decisiones y, en resumen, darle signos al estudiante para que pueda realizar el ejercicio proyectual de manera integral.

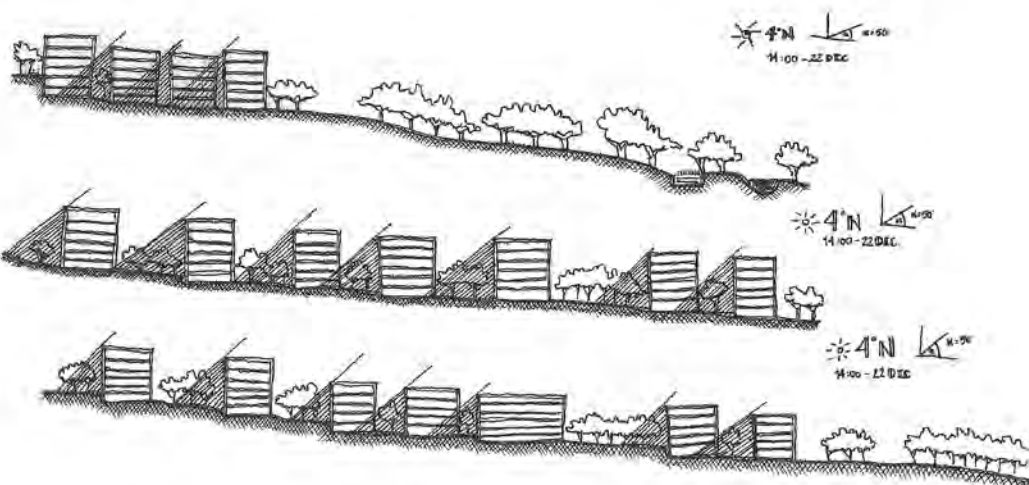
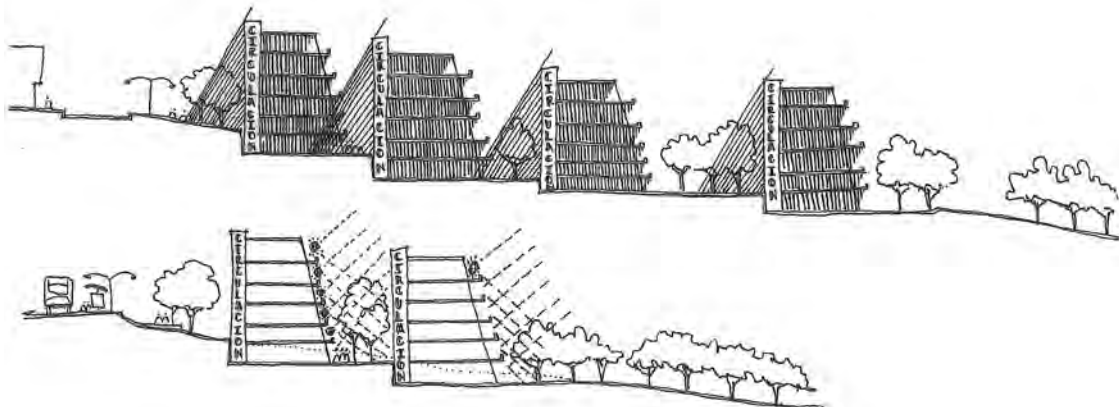
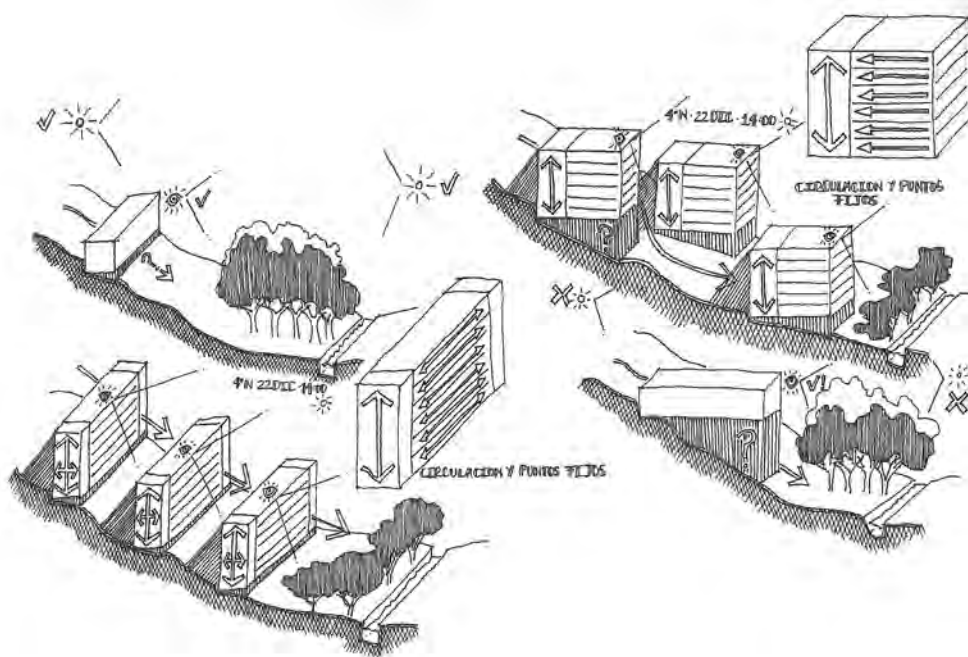




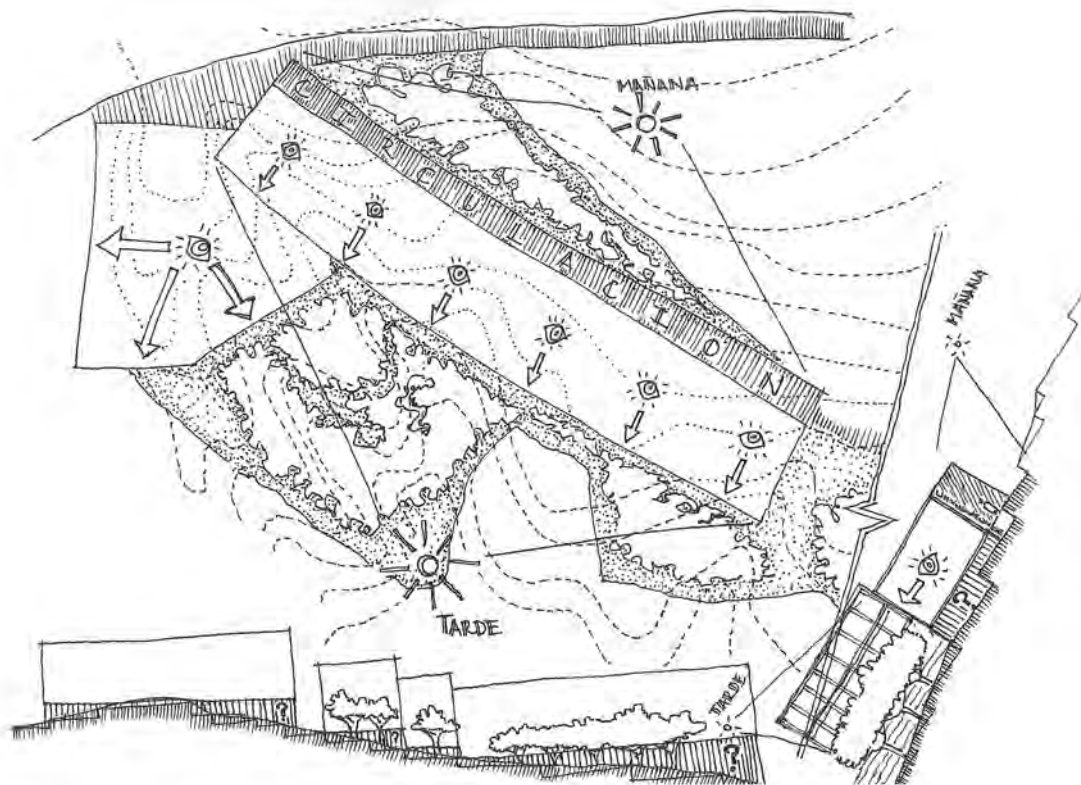
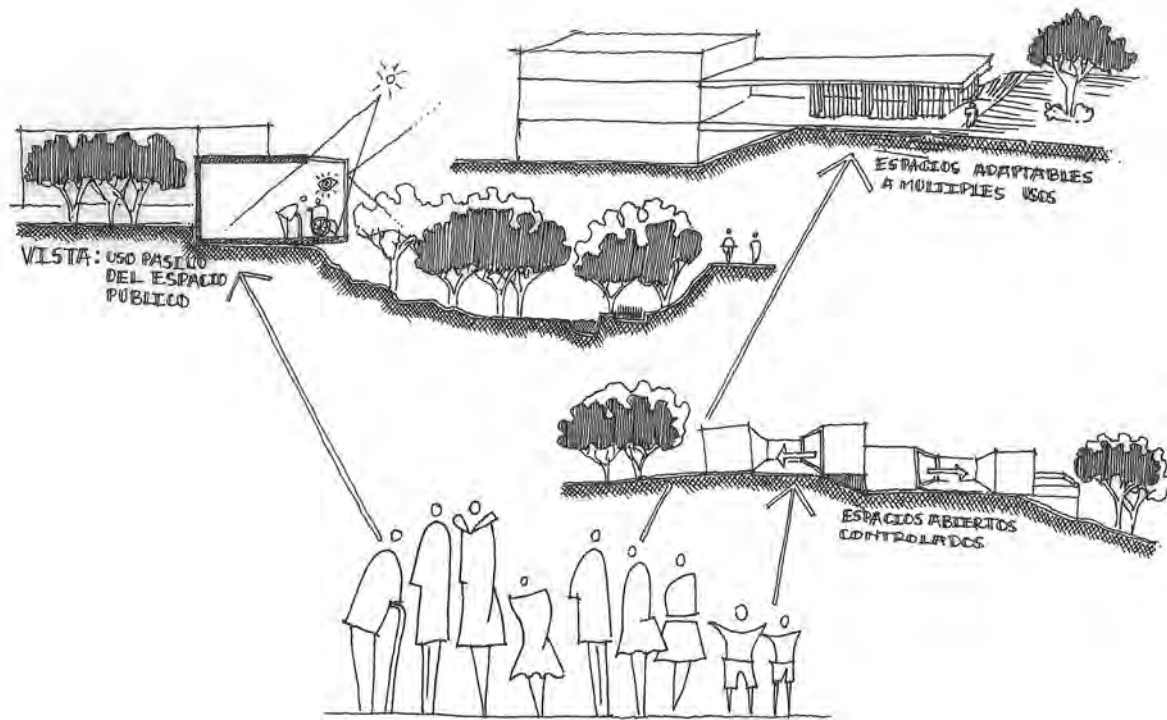


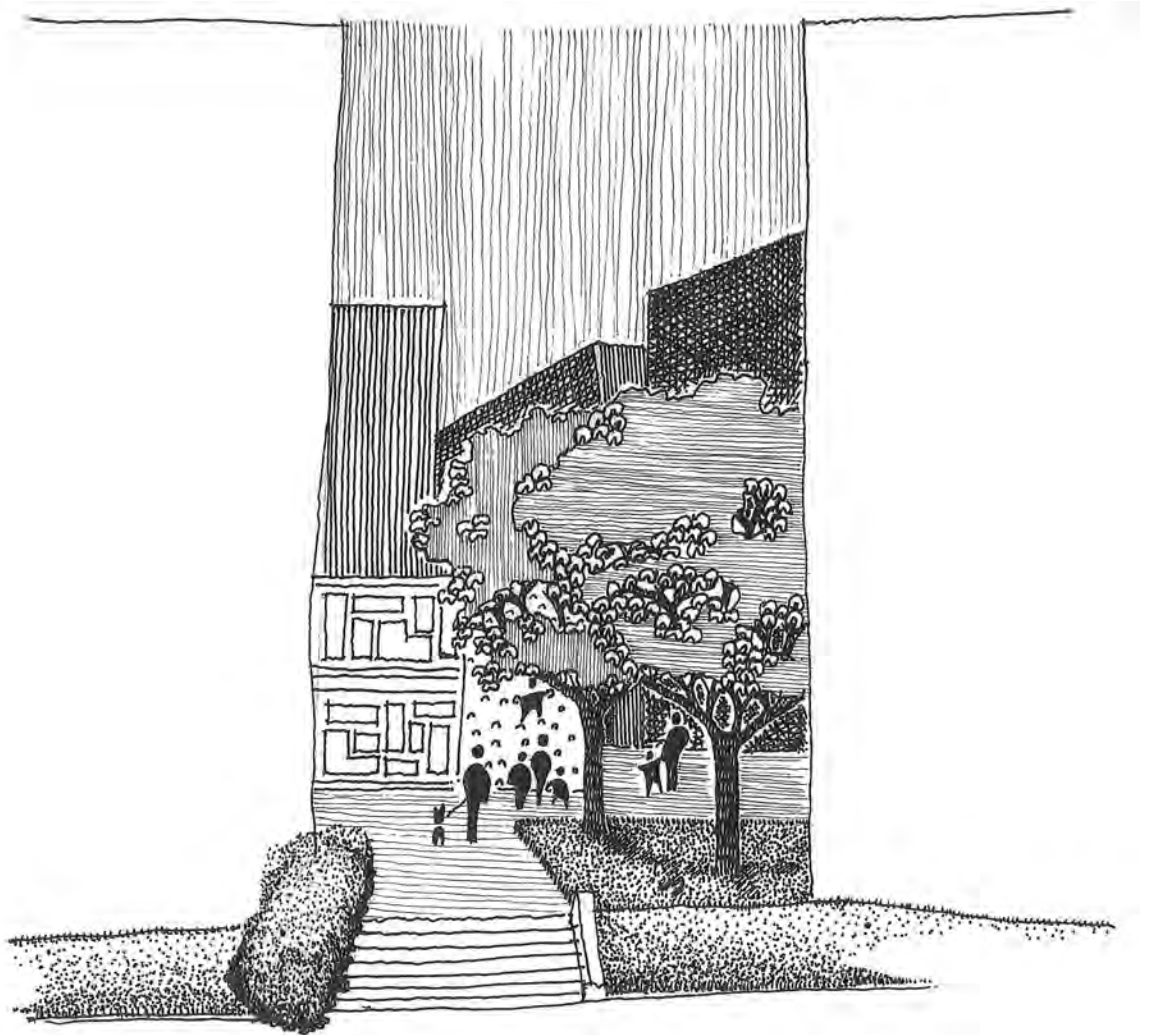
Se espera que los estudiantes elaboren distintas posibilidades de aproximación a la solución de las preguntas complementarias. En esta etapa los productos que se desarrollan son integradores dado que conjugan conceptos, conocimientos y habilidades, además de establecer una constante comparación con las conclusiones que se plantean inicialmente. Es importante que los estudiantes solucionen temas específicos, usando las metodologías del aprendizaje basado en casos y problemas, como la relación de los volúmenes con la pendiente o el problema de luz y temperatura en de los espacios interiores, al tiempo que toma decisiones a nivel general del proyecto, obligando a al estudiante a realizar un ejercicio proyectual de forma integral.





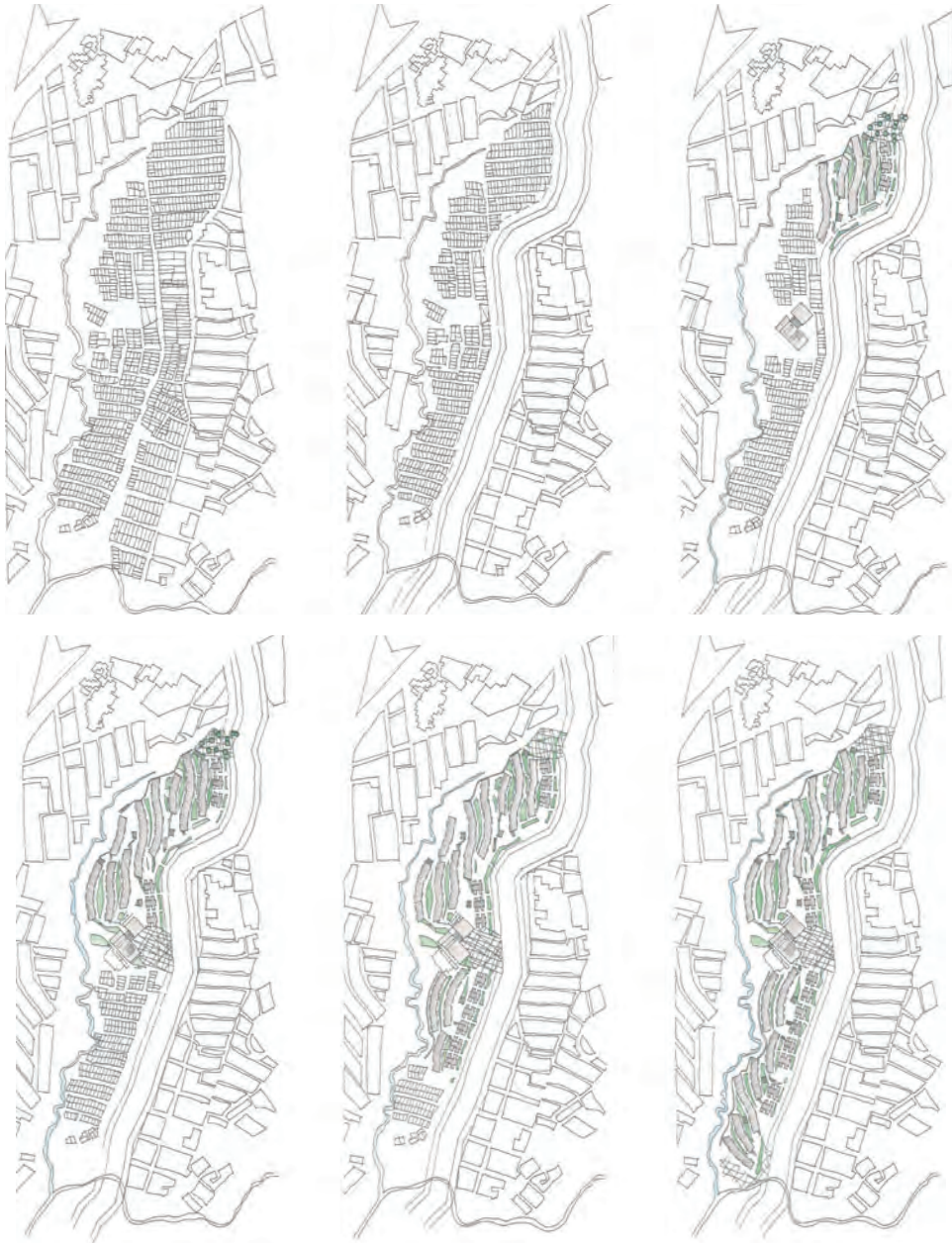






Finalmente, en la etapa de terminación del ejercicio, se deben elaborar las respuestas a las preguntas guía, referidas al modelo fina. Esto supone que el estudiante debe demostrar, por medio de su propuesta, su comprensión de los principios fundamentales de la disciplina, haber adquirido los conocimientos y habilidades esperadas por el profesor o por el estudiante (según el grado de autonomía que se esté manejando en el ejercicio) y construir una documentación coherente de los diferentes productos que soportan sus conclusiones finales.

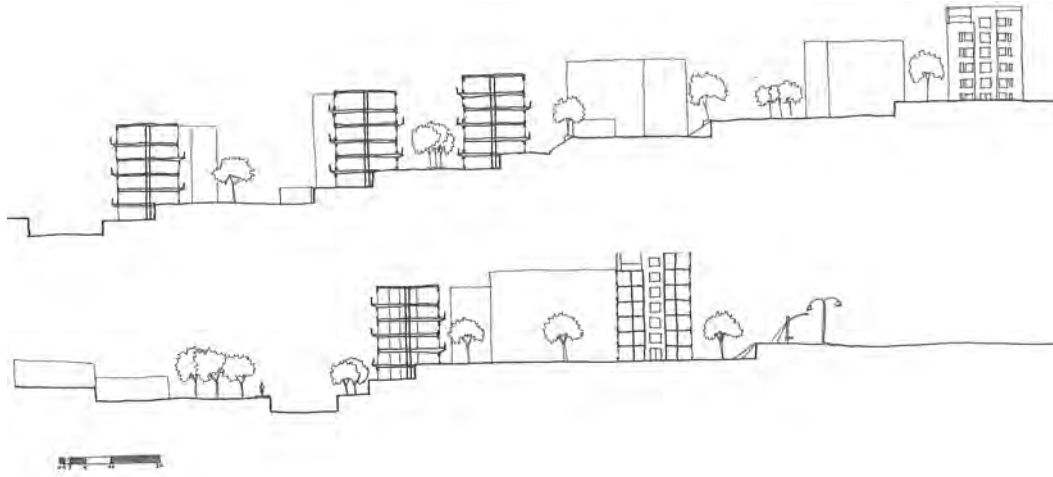




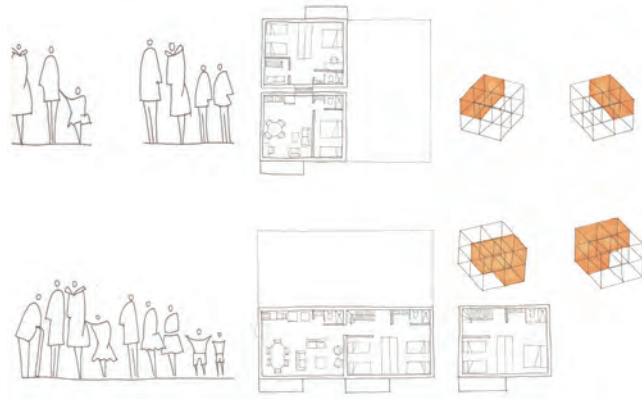
Desarrollo temporal



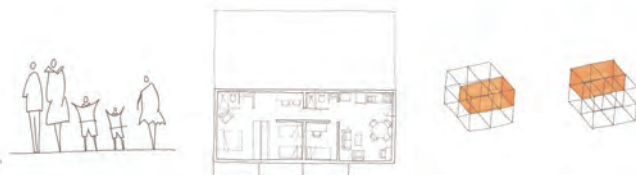
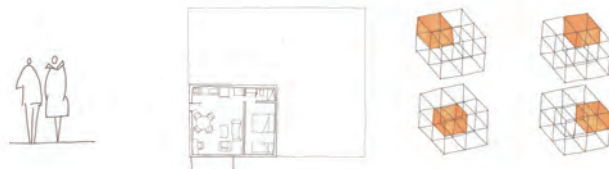
Planta proyecto general



Cortes urbanos

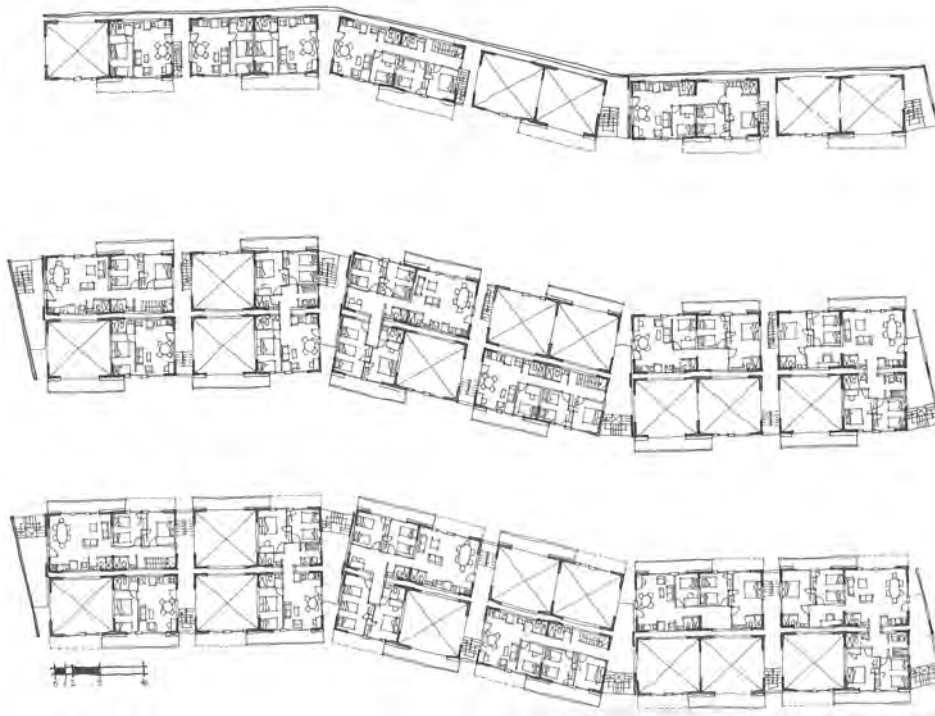


Relación habitantes - unidad de vivienda -



El producto final del proyecto debe contestar las preguntas guía, que fueron planteadas por el estudiante, además de mostrar un entendimiento y manejo adecuado de los principios fundamentales de la disciplina. También es importante que a partir de la construcción de un documento coherente, el estudiante demuestre haber adquirido los conocimientos y las habilidades esperadas y generando un discurso que le permita sustentar sus conclusiones finales.

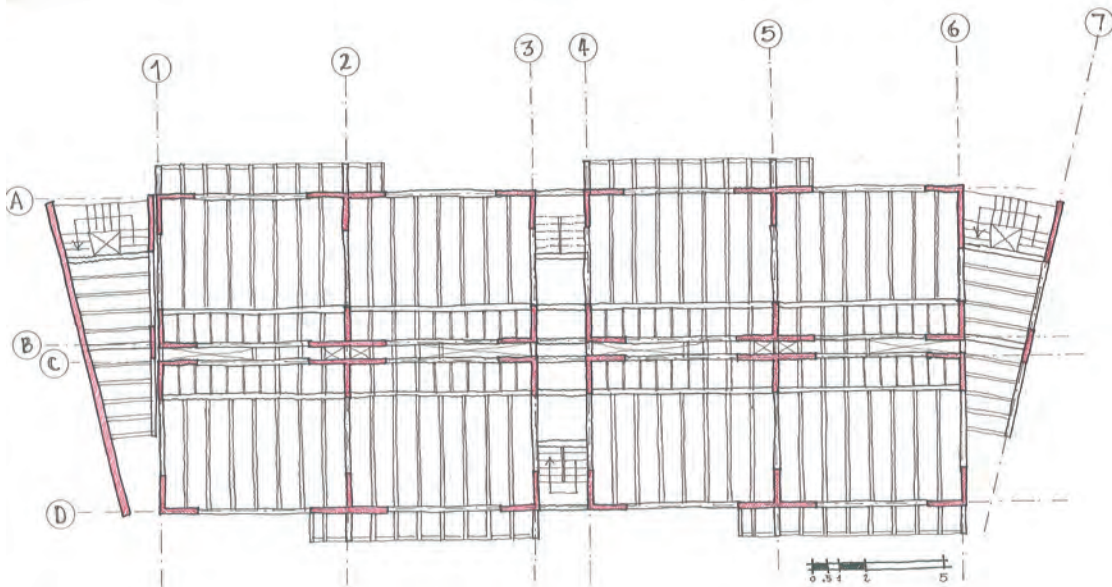




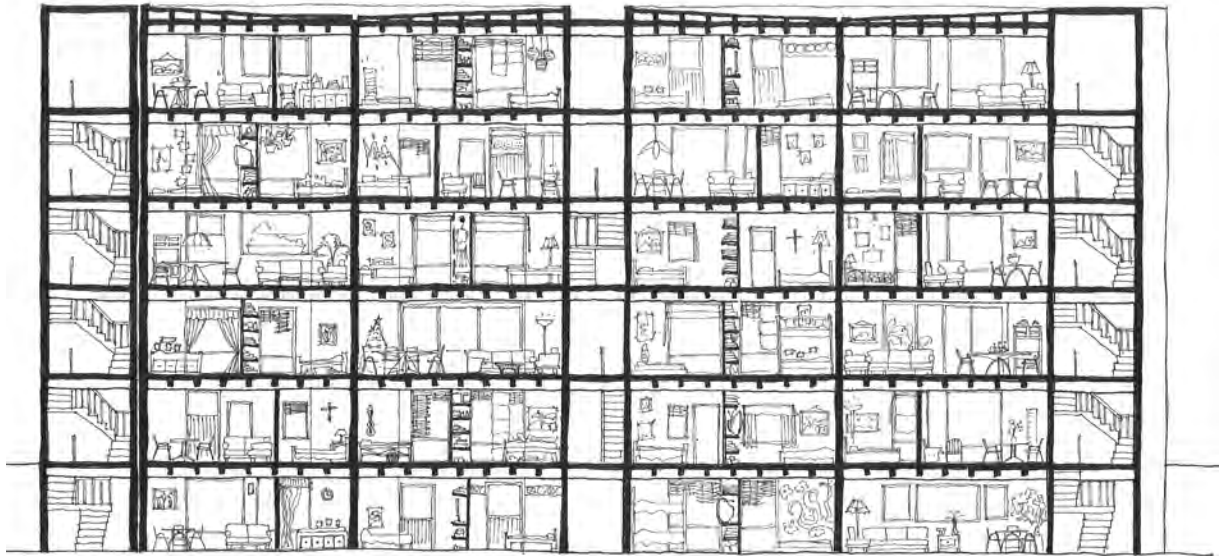
Plantas generales



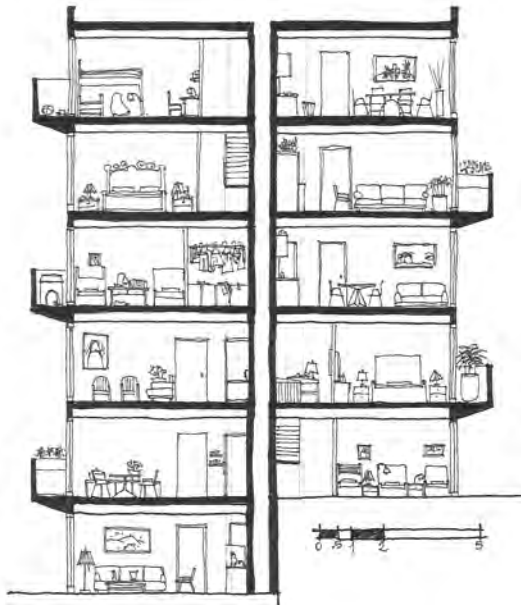
Fachada general



Planta unidad



Corte longitudinal unidad



Corte transversal unidad



Fachada unidad





### **Paso 7: Actividades de aprendizaje**

Son las actividades que tendrán que desarrollar los estudiantes para alcanzar los conocimientos, habilidades y actitudes que definen el nivel de dominio de las competencias específicas de la disciplina. Dos de las actividades claves para los ejercicios proyectuales son las derivadas de la aplicación de las técnicas de Aprendizaje Basado en Problemas y Casos de Arquitectura; con ellas, los estudiantes profundizan en las habilidades y los conocimientos referidos directamente al ejercicio proyectual. Esto demanda del estudiante el análisis, la transformación y la evaluación, tanto de las ideas como de la información para lograr responder las preguntas que guíen el ejercicio.

En contraste con el taller de proyectos convencional, los ejercicios proyectuales proponen actividades de planeación, investigación, consulta, construcción de modelos o artefactos, pruebas de éstos, demostración y presentación; en las cuales las técnicas de problemas y casos juegan un papel determinante para darle significación a la experiencia con las propuestas de arquitectura.

- Actividades de planeación: Construcción de planes de trabajo, cronogramas y proyecciones de lo que se debe ejecutar durante el ejercicio proyectual. Se pueden definir las propuestas a tener en cuenta durante el ejercicio.
- Actividades de investigación: Observación, recopilación de información primaria y secundaria, construcción de experimentos, protocolos de construcción de información. Estas actividades buscan responder las preguntas complementarias del ejercicio o garantizar que el estudiante adquiera el conocimiento y las habilidades adecuadas para llevarlo a cabo. Además, se pueden incorporar fácilmente al uso de problemas y casos de manera integral.
- Consultas con expertos: Como parte fundamental de algunos tipos de casos de arquitectura, se prevé el trabajo del estudiante con diferentes expertos: arquitectos con experiencia reconocida, técnicos, consultores técnicos y urbanos, entre otros. Es básico el contacto directo con expertos que amplíen la visión del ejercicio y le den significación al trabajo que ha propuesto el profesor a sus estudiantes.

- **Construcción de modelos y artefactos:** En el caso de la enseñanza de la arquitectura este punto es concluyente, porque permite visualizar las posibles respuestas parciales (o heurísticas) de las preguntas guía del ejercicio. En general, la actividad de construir prototipos parciales o modelos, tanto análogos como digitales, es estimulante para los estudiantes, siempre y cuando el profesor garantice que el tiempo invertido sea dirigido a actividades que no sean rutinarias y que, por el contrario, les haga visualizar de manera eficiente los temas fundamentales del ejercicio proyectual, caso o problema de arquitectura.
- **Pruebas de concepto:** Estas actividades tienen como objetivo que el estudiante compruebe el efecto de sus decisiones sobre las preguntas guía del ejercicio. Normalmente, están asociadas a la construcción de un modelo o artefacto; es importante que los ejercicios basados en casos y, desde luego, los proyectuales incluyan esta acción.
- **Actividades de retroalimentación y ajuste:** En el taller tradicional de proyectos, ésta es la actividad permanente que se desarrolla con el profesor. Es evidente cómo muchas veces los estudiantes no tienen avances significativos entre una sesión y otra. En los ejercicios proyectuales se busca que estos momentos de encuentro con el profesor y la totalidad de estudiantes se planeen al inicio del ejercicio, al igual que los objetivos y productos. Se entiende así que existe un trabajo constante por parte de los estudiantes y las sesiones presenciales se pueden invertir no sólo en la revisión del profesor.
- **Demostración:** Define las discusiones que se pueden desarrollar alrededor de los artefactos, modelos, pruebas de concepto y, en general, las actividades que buscan inducir en el estudiante la necesidad de demostrar constantemente su aprendizaje, por medio de diversos productos previstos por el profesor o los estudiantes.
- **Presentación:** Socializar los resultados de un ejercicio proyectual es indispensable para cerrar el proceso de aprendizaje. No se debe entender como la generación de un producto que otros simplemente observarán; se debe proponer la presentación como una evaluación auténtica, en la que debe existir un componente importante de autoevaluación, respecto a las com-

petencias que el ejercicio busca construir. De esta manera, se supera la “entrega” tradicional, que se concentra en una evaluación sumativa,<sup>36</sup> y se la convierte en una experiencia formativa.

### **Paso 8: Apoyo del profesor**

Tiene como objetivo darle al estudiante la instrucción y apoyo necesario para guiar su aprendizaje; el profesor debe tener claro que lo importante no es el resultado del ejercicio proyectual, sino el proceso que sigue el estudiante y su significación para su futura vida profesional, seguramente llena de actividades similares a los ejercicios proyectuales de diferentes tipos (no sólo diseño arquitectónico). El profesor debe evitar concentrarse en el producto final y no debe pensar que la calidad de éste es directamente proporcional al aprendizaje del estudiante: se puede llegar a un producto regular o deficiente, y haber tenido una experiencia de gran significación y aprendizaje.

Es necesario que este apoyo esté planeado desde el inicio del ejercicio, aunque esto no descarta que el profesor genere momentos adicionales para guiar las actividades de los estudiantes. En la enseñanza tradicional del taller de proyectos, el papel del profesor es casi igual en todas las sesiones de trabajo. Por su parte, para el desarrollo de los ejercicios proyectuales, al igual que en los problemas y casos de arquitectura, el profesor debe asumir diferentes actitudes, para lo cual debe diseñar un plan de docencia (similar al propuesto en el Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura). Algunas actividades de apoyo sugeridas para esta técnica son:

**Orientación:** el profesor construye pistas o señas con el propósito de dar una base sencilla a los estudiantes para que puedan iniciar el ejercicio. Por medio de esta estrategia, el profesor establece directrices o instrucciones adecuadas al ejercicio.

**Lectura de textos:** Leer con los estudiantes es una actividad central para implantar antecedentes y estándares de calidad en el desarrollo del ejercicio.

36 Pedro Ahumada, *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*, (México: Paidós Educador, 2005).

El profesor debe invertir tiempo en la escogencia de lecturas pertinentes que guíen el ejercicio, o utilizar la estrategia propuesta por el Aprendizaje Basado en Casos, den la que el profesor construye un escrito provocador para el estudiante.

- **Demostración:** Es una estrategia en la que el profesor “hace” para mostrar las habilidades que se espera que el estudiante tenga. En estas sesiones el profesor muestra las estrategias, habilidades y funcionamiento de diferentes temas fundamentales de la disciplina. Es una sesión cuyo objetivo principal es la transmisión de habilidades.
- **Modelos:** En estas sesiones, el profesor debe demostrar que los principios básicos o conocimientos específicos existen en otros ejemplos o modelos. En esta estrategia el profesor transmite a los estudiantes la capacidad de análisis y conexión de otras experiencias al trabajo propio. Normalmente, los profesores convencionales de proyectos insisten en la importancia de revisar otras arquitecturas, pero pocas veces hacen un análisis de la manera como espera que lo hagan los estudiantes.
- **Generación de “compañeros tutores”:** En general, la enseñanza convencional de la arquitectura promueve el individualismo de las propuestas. Los ejercicios proyectuales se basan en buena medida en el apoyo entre estudiantes, al buscar la construcción de una comunidad de aprendizaje; para esto, el profesor debe ayudarlos a trabajar bajo las instrucciones de sus compañeros y así aprender a trabajar colaborativamente: “trabajar en conjunto” para lograr un objetivo que, en este caso, es su aprendizaje y la construcción de un producto o artefacto específico.
- **Retroalimentación:** Se deben programar sesiones de trabajo con el profesor y con críticos externos al grupo, para articular el trabajo realizado con personajes representativos de la disciplina o la profesión. Es determinante para el estudiante escuchar de un tercero la importancia del trabajo que está desarrollando, así confirma que el ejercicio proyectual no es simplemente un trabajo académico sino la garantía de que la experiencia es significativa.

En general, la labor del profesor en un ejercicio proyectual es la construcción de una estructura, andamiaje o “cimbra” —utilizando los términos de

Carlos Martí Arís— que pueda servir de apoyo instructivo para tender una conexión entre las competencias previas de sus estudiantes y el dominio que se espera logren al final del ejercicio proyectual.

### **Paso 9: El ambiente de aprendizaje**

Las condiciones de aprendizaje son concluyentes para el éxito de un ejercicio proyectual, porque en este aspecto se centra el interés de los estudiantes. Por esta razón es necesario seguir algunas de las recomendaciones referidas en diferentes publicaciones:

- Se debe promover el trabajo colectivo, para lo cual la definición y la conformación de los grupos de trabajo son indispensables. Se debe procurar que las habilidades de los estudiantes sean heterogéneas, para garantizar que ellos aprendan entre sí. En un grupo de trabajo, sus integrantes deben ser complementarios y no suplementarios, lo cual garantiza que todos trabajen, aporten y demuestren sus conocimientos.
- Es necesario cuidar que en los ejercicios proyectuales de alta complejidad, todos los estudiantes puedan participar. Para esto, el profesor debe conocer las capacidades de cada estudiante, lo cual es posible de conocer a través de un ejercicio proyectual corto, de carácter diagnóstico, con el que el profesor sabe el grado de exigencia que puede aplicar al grupo.
- En lo posible, hay que apropiarse de un espacio dentro de la escuela para realizar los ejercicios proyectuales; esto permite que los estudiantes exhiban los diferentes productos hechos a lo largo del ejercicio. De esta manera, los estudiantes pueden aprender de lo realizado por cada uno sus compañeros.
- La base para el ejercicio proyectual es el trabajo constante; un estudiante que siente que tiene trabajo para hacer, tiene una motivación. Es importante que se induzca al trabajo colectivo y a la apropiación del espacio; lo anterior se logra con el desarrollo de prototipos que demanden gran cantidad de espacio y colaboración entre los estudiantes.
- El tamaño de los grupos de trabajo es fundamental. El trabajo individual es útil para potencializar las habilidades de búsqueda de información. Los

grupos de dos personas estimulan el apoyo mutuo y abre la posibilidad para la co-evaluación (evaluación entre pares). En grupos de cinco personas se pueden abordar ejercicios proyectuales que suponen la existencia de múltiples variables y dimensiones para entenderlos. Para ejercicios de alta complejidad, es posible pensar en hacer grupos que incluyan a la totalidad de estudiantes de un curso, con el liderazgo de algunos estudiantes y en ningún momento del profesor.

- Finalmente, el contexto en el que ocurren las actividades es otro factor determinante. En la enseñanza tradicional de la arquitectura, las actividades principales se llevaron a cabo en el salón de clase y la vivienda de los estudiantes. En el modelo de ejercicios proyectuales aparecen nuevos espacios: la biblioteca, los espacios de trabajo fuera de clase, los laboratorios, los asesores, los técnicos de apoyo y la comunidad de aprendizaje (el espacio donde se reúne el grupo).

### **Paso 10: Identificación de recursos**

Los recursos de información —los bibliográficos, como las bases de datos o los asesores expertos, y los tecnológicos, como los computadores, los laboratorios y el software de modelación— suministran lo necesario para que los estudiantes puedan desarrollar los productos asociados a las preguntas guía del ejercicio proyectual.

Un error común con el manejo de los recursos se da cuando el profesor supone que los estudiantes saben manejar la totalidad de herramientas necesarias para generar los productos; por ejemplo, un software para simulación y modelación de la iluminación interior. La programación del ejercicio proyectual debe incluir el tiempo suficiente para que los estudiantes puedan adquirir las habilidades necesarias pues los recursos siempre demandan alguna preparación o entrenamiento. No se puede pensar que el problema de un curso es sólo solicitar que fabriquen productos sin tener las habilidades o conocimientos para hacerlos. Los recursos tecnológicos son útiles, pero pueden distraer la atención de los estudiantes de los temas fundamentales del ejercicio proyectual. En todos los casos, los recursos deben estar enfocados en dos objetivos:

- Incrementar la efectividad de los estudiantes para crear los productos y tareas centrales del ejercicio.
- Incrementar las habilidades y la información disponibles para los estudiantes.

#### **4.2.3.3. Tipos de ejercicios proyectuales – Intencionalidad pedagógica**

Al igual que en el Aprendizaje Basado en Problemas y Casos, la base para el diseño de los ejercicios proyectuales es la intención pedagógica y la alineación de esta actividad con las competencias que debe formar el curso. A partir de la experiencia de diferentes disciplinas, los ejercicios proyectuales se pueden clasificar en cinco grupos.

##### **Indagación disciplinar: Obtención de conocimientos de la disciplina**

Éste es el tipo de ejercicio que más se aproxima al trabajo de los talleres de arquitectura tradicionales. Son ejercicios que están alineados con las competencias generales del programa y buscan abordar los conocimientos y habilidades que las definen. La principal diferencia con los otros tipos de ejercicio proyectuales es que con la producción del artefacto, de cualquier escala, no sólo se abordan conocimientos y habilidades (que en otros apartados de este texto se han llamado saberes y técnicas) sino también las actitudes (valores) propias de la disciplina.

El nivel en el que se desarrolla un ejercicio es fundamental para el resultado (artefacto) generado por los estudiantes. Es posible que un ejercicio proyectual sea llevado a cabo en diferentes niveles, pero la profundidad de los conocimientos de la disciplina hará que el resultado invoque diferentes conocimientos, habilidades y actitudes. El profesor tendrá que formular las preguntas guía para cada nivel del currículo; es en estas preguntas y en la definición de lo que se espera que el estudiante aprenda, donde radica la diferencia central con la enseñanza tradicional del taller de arquitectura.

En la enseñanza convencional, pese a que hay una finalidad técnica y funcional del proyecto propuesto por el profesor, se realiza con un procedimiento



pseudoartístico<sup>37</sup> en el que se va “haciendo” sin mucha consciencia de lo que el estudiante encuentra en el camino. En el ejercicio proyectual las preguntas guías, así como la definición de conocimientos, habilidades y desde luego valores, son una responsabilidad del profesor. Se conforma así el camino que se espera recorra el estudiante: en esto radica el poder metodológico de esta técnica y propone un enfoque totalmente innovador para la enseñanza de la arquitectura.

#### **Diagnóstico: Identificar el nivel intelectual del estudiante**

Este tipo de ejercicios proyectuales está diseñado para identificar el nivel inicial de los estudiantes que llegan a un curso. Es importante que el curso tenga claramente definida su alineación con las competencias generales del currículo, y que se puedan determinar las habilidades y conocimientos que el estudiante incrementará durante el curso. Por lo anterior, el ejercicio proyectual debe buscar que los estudiantes demuestren el nivel de desarrollo de lo que se hará durante el curso. Seguramente el resultado final no será el mejor, pero los estudiantes quedarán enterados del alcance del curso y, además, le dará una información valiosa al profesor para otros ejercicios del curso.

Iniciar un curso sin un ejercicio de diagnóstico genera un riesgo alto, porque los siguientes ejercicios pueden tener un nivel de dificultad inadecuado para los estudiantes. Así mismo, el profesor puede detectar fallas en la formación y proceder a proponer un ejercicio remedial con el propósito de preparar a los estudiantes para desarrollar a fondo el curso.

Si el curso se centra, por ejemplo, en aspectos técnicos de la disciplina, desde luego el ejercicio de diagnóstico debe enfrentar a los estudiantes con la producción de un artefacto de gran complejidad técnica, con lo cual se hará evidente el nivel de dominio de los estudiantes.

37 Albert Casals, *La arquitectura otro arte enfermo. Etimología del mal y sus antídotos*, (Badajoz: @becedario, 2005).  
Albert Casals, *Pedagogía de la arquitectura*. (Sin Publicar: Sin Publicar, S. F.)

### **Remedial: Superación de dificultades intelectuales**

Estos ejercicios proyectuales están diseñados para nivelar las habilidades y conocimientos de los estudiantes del curso (comunidad de aprendizaje). Su diseño se deriva directamente de los resultados y de la evaluación de un ejercicio proyectual de diagnóstico, que establece el nivel inicial de un grupo de trabajo. Igualmente, son útiles como parte de cursos integradores,<sup>38</sup> ubicados estratégicamente a lo largo de currículo: en la mitad del programa y al finalizar.

El trabajo de diseño de este tipo de ejercicio se centra en definir un artefacto que, a partir de las preguntas guía, esté en capacidad de invocar los conocimientos y habilidades que se busca unificar en el grupo. Tienen una duración baja o intermedia (máximo tres semanas), lo cual redundará en la efectividad de los otros ejercicios (Proyectuales, casos o problemas) del curso.

Es común que los profesores de los últimos semestres del currículo denuncien de manera constante la falta de nivel de los estudiantes que llegan a sus cursos. Con este tipo de ejercicios, el profesor puede tomar acciones efectivas para resolver las falencias que traen los estudiantes. Obviamente, esta propuesta demanda un cambio radical en la aproximación de los profesores a los cursos. Un ejemplo claro es la confusión que tienen los estudiantes con los conceptos de índices de ocupación, construcción y densidad; el profesor puede plantear un ejercicio proyectual rápido en el que los estudiantes tengan que proponer tres conjuntos de vivienda, con densidades, ocupación y construcción diversas. El primer paso que tendrá que dar el estudiante es investigar cada uno de estos conceptos y hacer las propuestas; la discusión en clase se centrará en las consecuencias de estos conceptos en la relación entre el espacio público y privado, así como en la calidad y condiciones de habitabilidad del espacio interior.

38 Billy Catchings. "Capstones and Quality: The Culminating Experience as Assessment," en *Assessing Student Learning in the Disciplines*, de Trudy W. Banta (San Francisco: Assessment UPdate Collections, 2007), 55-59.

Terrel Rhodes y Susan Agre-Kippenhan. "A Multiplicity of Learning: Capstones at Portland State University," en *Assessing Student Achievement in General Education*, de Trudy W. Banta. (San Francisco: Assessment UPdate, 2007), 57-6.

### **Práctico: Incorporación de una o varias habilidades**

Se puede considerar como un ejercicio preparatorio a aquél que demanda una gran cantidad de habilidades para pueda ser realizado adecuadamente. De nuevo, la responsabilidad del profesor en la definición de lo que debe aprender el estudiante es total. Estos ejercicios son adecuados para trabajar habilidades relacionadas con las técnicas proyectuales, asociadas a temas funcionales, técnicos, compositivos y morfológicos. En los temas funcionales se trabajan habilidades asociadas al dimensionamiento de los espacios, la distribución, el manejo de tipologías espaciales y, finalmente, la generación de condiciones de habitabilidad. Las habilidades relacionadas con el dominio técnico se asocian con la capacidad de integrar la estructura y el espacio, determinar la relación del cerramiento exterior e interior con la estructura y los elementos técnicos que definen la habitabilidad del espacio. Por último, el manejo morfológico se concentra en la intervención en contextos urbanos y lugares naturales.

Por ejemplo, un ejercicio proyectual relacionado con el tema distributivo consiste en invitar a los estudiantes a proponer, con un mismo programa y área, una vivienda unifamiliar en lugares de tipología continua (entre medianeras), con diferentes frentes. Este ejercicio lleva al estudiante a construir varios artefactos para ejercitar su capacidad de manejar componentes distributivos y asociar diferentes tipologías espaciales con las características morfológicas de un lugar urbano. Es evidente cómo este tipo de ejercicio proyectual demanda un conocimiento profundo de las habilidades; en el ejemplo, el ejercicio sirve claramente de preparación para que el estudiante pueda abordar un ejercicio proyectual de vivienda que integre la totalidad de variables de ese tema.

### **Experimental: Enfrentar un tema nuevo de la disciplina**

Éste es un ejercicio que busca abrir caminos de investigación sobre la disciplina. Un tema convencional, como la vivienda, enfrentado en un ejercicio proyectual experimental tiene como objetivo que el estudiante proponga caminos alternativos para aproximarse a este tema. A diferencia del ejercicio

proyectual práctico, lo principal no son las habilidades aplicadas, sino la búsqueda de nuevo conocimiento alrededor de un tema. Un ejercicio de vivienda buscaría nuevas formas del habitar lo doméstico, por ejemplo, o buscar artefactos que celebren otros temas que convencionalmente no hacen parte de la vivienda. Desde luego exige del profesor el planteamiento de unas preguntas guía, que pueden ser temas como la vivienda flexible, la vivienda de área mínima o la vivienda nómada. Se pueden considerar las preguntas guía como cuestiones de investigación que el estudiante abordará de manera autónoma. De este modo, el grado de autonomía para desarrollar el ejercicio es alto, por tanto, no se pueden aplicar para semestre iniciales del currículo.

#### **4.2.3.4. El diseño de ejercicios proyectuales de arquitectura: El material detonante**

Al igual que en las otras dos técnicas didácticas analizadas en esta investigación, el Aprendizaje Basado en Ejercicios Proyectuales demanda del profesor la preparación de un material guía que sirva de arranque y referencia constante para los estudiantes. Algunos elementos prácticos que el profesor debe tener en mente al diseñar un ejercicio proyectual son los siguientes:

- Debido a que uno de los principales objetivos de este tipo de ejercicio es promover la autonomía del estudiante, el material documental o “detonante” debe ser claro en establecer las metas del ejercicio, pero no exhaustivo en proponer el método o camino que debe recorrer el estudiante.
- La primera parte del documento debe definir el objetivo del ejercicio, a partir de los resultados, en términos de habilidades y conocimientos referidos a las competencias generales del programa, con las que está alineado el curso (el taller de aprendizaje de arquitectura).
- A partir de los resultados esperados en el estudiante, el profesor debe escoger el tipo de ejercicio proyectual que mejor cumple con la intencionalidad pedagógica previamente definida; se requiere entonces que la redacción aclare al estudiante el tipo de ejercicio y su objetivo pedagógico.

- A partir de los resultados esperados, el profesor debe definir una serie de preguntas guía, que determinan de manera general los posibles caminos que puede recorrer el estudiante. Las preguntas principales tienen final y respuesta abierta. Las preguntas auxiliares pueden ser de carácter cerrado y su objetivo se puede enfocar en conocimientos y habilidades específicas, necesarias para abordar las preguntas principales.
- Esto le permite al profesor definir el artefacto o producto final que servirá de motor para desarrollar el ejercicio. Éste debe quedar descrito de manera general, porque parte del ejercicio es comprender los problemas o situaciones profundas que subyacen en el artefacto. Es importante saber que debe ser un artefacto fácilmente visualizado por parte del estudiante, que puede ser de diversas escalas y que, por lo general, se puede asociar directamente a un programa arquitectónico o urbano. Es importante dejar claro que el modelo didáctico insiste en no llamar a estas experiencias “proyectos”, dado su carácter parcial y desarrollo bajo condiciones académicas, que establecen una diferencia con lo que se entiende bajo esta palabra en el ejercicio profesional.
- Para lograr que el estudiante responda las preguntas guía, tanto las principales como las complementarias, el profesor debe proponer actividades y productos parciales, que se deben definir a partir de las otras dos técnicas propuestas en este modelo didáctico: problemas y casos.
- Lo anterior debe dejar claro al estudiante el carácter integrador del ejercicio proyectual. En algunos casos donde se esté manejando el máximo nivel de autonomía de los estudiantes, se puede proponer un ejercicio proyectual en el que se evite al máximo discutir las propuestas del artefacto principal; el trabajo del profesor se centra en las actividades y productos parciales, para propiciar la autonomía y la máxima capacidad de integración del estudiante.
- Se debe prestar atención a la inclusión de imágenes que puedan condicionar excesivamente el trabajo de los estudiantes; esto puede marcar una tendencia inesperada en el desarrollo del ejercicio o interpretarse como la respuesta esperada por el profesor. Es deseable que se incluyan varias imágenes que sean reflejo de diferentes posiciones frente al artefacto propuesto.

#### **4.2.3.5. Actitudes esperadas en los estudiantes que participan en ABProy-arq**

Dado que esta técnica está concentrada en el estudiante, en su aprendizaje y en la construcción de unas competencias específicas, hay un cambio en las actitudes del estudiante:

- El estudiante se debe sentir motivado al tener el control de su aprendizaje; planea y dirige el desarrollo de su ejercicio proyectual, determinando las actividades necesarias para resolverlo.
- Aprende a descubrir, integrar y presentar ideas de forma responsable y respetuosa con sus compañeros y profesores.
- Debe potencializar sus competencias comunicativas y capacidad de producción eficiente.
- Aprende a escoger las habilidades y conocimientos necesarios para poder abordar la producción de un artefacto.
- Debe ver la tecnología como una herramienta para mejorar su efectividad y modelación de situaciones complejas.
- Debe trabajar de manera colaborativa con sus compañeros y entender que todos sus pares son profesores y estudiantes simultáneamente.
- Debe conectar temas de diferentes áreas del conocimiento.
- Adquiere la capacidad de enfrentarse a situaciones complejas y ambiguas. Debe tener la confianza suficiente para no sentirse inseguro al manejar temas o habilidades que no conoció a través del profesor; debe ser capaz de avanzar hasta donde él considere que es adecuado.
- Genera resultados y productos complejos, desde el punto de vista intelectual y técnico, que deben ser el reflejo de su aprendizaje.
- Entiende que los productos o resultados generados durante el ejercicio proyectual, no solamente son relevantes para el curso o para el profesor, sino para la sociedad y la disciplina.

- Conoce de habilidades para el ejercicio de la profesión: relaciones sociales, comprensión del papel en la sociedad, administración personal y disposición de auto-aprendizaje.

Esta técnica tiene como objetivo darles a los estudiantes una experiencia de aprendizaje auténtica, que ocurre en un contexto social donde la interdependencia y la colaboración son cruciales para lograr productos de alta complejidad. En esa potencia radica la importancia del Aprendizaje Basado en Proyectos de Arquitectura.

#### **4.2.3.6. Actitudes esperadas en los profesores que participan en ABProy-arq**

Como se mencionó antes, esta técnica está centrada en el estudiante. Por tanto, la actitud y papel del profesor debe cambiar totalmente, si se compara con las clases magistrales tradicionales. El enfoque cambia cuando se revisa su relación con el profesor de taller de proyectos convencional, porque exige una planeación e intencionalidad pedagógica; además, el papel del profesor deja de ser protagónico. Algunos elementos que deben caracterizar al profesor de ejercicios proyectuales son:

- Debe buscar estrategias para que el estudiante entienda que el aprendizaje está en sus manos y no en las del profesor. Para esto, su papel debe ser complementario al desempeñado por los estudiantes. Su actitud debe ser de monitoreo y de guía.
- El profesor se convierte en un proveedor de recursos que los estudiantes solicitan; se les debe enseñar que los pidan, porque hace parte de la autonomía que se quiere construir en ellos.
- Debe asumir una posición sencilla y humilde, porque el profesor se convertirá en un estudiante que está aprendiendo de lo que lo estudiantes descubren. El curso se convierte, entonces, en una experiencia significativa para el profesor y no en una rutina más. Es por lo anterior que los estudiantes dejan de ver al profesor como un experto y lo empiezan a tratar como un colega con mayor experiencia.



- La técnica de ejercicios proyectuales es una estrategia poderosa para articular intereses de investigación del profesor con las actividades de aprendizaje de los estudiantes; lo cual puede darle mayor significación a este espacio para el profesor, porque lo estimula a participar y llevar a los estudiantes a niveles de aprendizaje más profundos intelectualmente.
- En un ejercicio proyectual, el profesor aprende a dar pistas, hablar menos, abandonar su papel de especialista, promover el uso de fuentes primarias y secundarias (llevar a los estudiantes a la ciudad, a edificios y a interactuar con la gente). Así mismo, debe buscar estrategias para pensar de manera multidimensional, integrando conocimientos y habilidades de diversas fuentes, evitando al máximo el aislamiento propio y de sus estudiantes. Finalmente, aprender a realizar evaluaciones formativas, referidas al desempeño de los estudiantes, para lo cual debe aprender a definir los niveles de desempeño a los que puede llegar el estudiante durante el ejercicio.

El profesor de ejercicios proyectuales debe entender que, dada la cercanía que tiene con los estudiantes, sus actitudes y talante son herramientas poderosas para su formación: si el profesor con sus actitudes demuestra la importancia de la lectura, logrará que los estudiantes aprendan a usar fuentes secundarias en sus ejercicios. Igualmente, enseña actitudes de respeto, capacidad crítica y colaboración, si en su quehacer diario las demuestra a sus estudiantes. Debe tomarlos totalmente en serio.

El profesor no debe saber todo sobre el ejercicio proyectual que se quiere desarrollar. Es deseable que él también quiera aprender, para darle significación a las actividades. Un profesor que muestra el deseo de aprender y tomar riesgos, y que se siente parte del grupo, tiene una actitud que entusiasma y compromete a los estudiantes. Por lo anterior, es posible que ocurran errores, decisiones mal tomadas y retrocesos; no obstante, y el profesor debe permitir que ocurran, aunque él conozca la manera de evitar estas situaciones; en ningún momento debe olvidar que la autonomía es una de las actitudes claves que el Aprendizaje Basado en Proyectos busca formar en el estudiante.

En lo posible, el profesor debe evitar tomar decisiones autoritarias en las que los estudiantes se vean afectados. La técnica supone promover la nego-

ciación, los consensos, el respeto por la posición de los otros; para esto el profesor debe liderar procesos de toma de decisiones en los que la totalidad de los estudiantes se sientan incluidos.

Finalmente, lo más importante de esta técnica es entender su potencial para construir una comunidad de aprendizaje, en la que todos sus integrantes son profesores y estudiantes al mismo tiempo, y cada uno debe asumir su responsabilidad. Pese a esto, el profesor deja de tener la responsabilidad total sobre el contenido, pero todo su tiempo será invertido en la planeación, el seguimiento, la generación de fuentes para las habilidades y conocimientos de los estudiantes y, lo más importante, para la generación del ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes tomen el control de su formación. Esto, paradójicamente, es muy demandante para el profesor.

#### ***4.2.3.7. Obstáculos que pueden enfrentar los estudiantes en el desarrollo de un ejercicio proyectual de arquitectura***

El mayor obstáculo que los estudiantes enfrentan en esta técnica es la responsabilidad con la adquisición de los conocimientos y habilidades, la cual recae directamente en ellos. Esto genera actitudes de inseguridad y miedo a la toma de decisiones; en los talleres convencionales de proyectos, los estudiantes buscan constantemente la aprobación del profesor en cada una de las decisiones tomadas, lo que contrasta con el proceso propuesto para los ejercicios proyectuales.

Los estudiantes pueden percibir que están realizando el ejercicio con una supervisión pobre y llegar a pensar que el profesor o el curso no son los mejores para su formación. En estos momentos, es determinante que el profesor deje claro desde el principio del ejercicio que la autonomía hace parte de la técnica. Algunos estudiantes pueden aislarse, no participar, perder el control del ejercicio, porque no existe una respuesta única, ya que el final es abierto e impredecible.

En general, los estudiantes de los primeros semestres no deben trabajar con ejercicios proyectuales de larga duración, porque pierden fácilmente la

concentración y el compromiso, dado que, en un gran porcentaje, vienen de una formación dependiente del profesor. Los estudiantes, por miedo o falta de experiencia, no expresan en público el hecho de no haber entendido el ejercicio y se aíslan; esto justifica la importancia de proponer ejercicios basados en trabajo colaborativo, donde este tipo de situaciones salen a flote y el profesor puede tomar acciones inmediatas.

Existe el riesgo de que los estudiantes no tengan claro lo que están aprendiendo, por tanto, la satisfacción de aprender se aplaza y desconcierta al estudiante. Por esto, es importante incluir ejercicios basados en problemas, con los que el estudiante puede aprender conocimientos o habilidades sencillas, que le dan un grado de satisfacción y que, a la vez, lo conecta positivamente con el ejercicio proyectual.

Los estudiantes perciben que no son evaluados de manera clara. Esto se deriva de la dificultad que tienen los profesores para construir instrumentos objetivos de evaluación, para lo cual es adecuado utilizar métodos de evaluación formativa, basados en rúbricas, matrices o listas de chequeo.<sup>39</sup> Estas herramientas generan un acuerdo entre los estudiantes y el profesor sobre lo que se espera que logren por medio de la producción de un artefacto.

#### ***4.2.3.8. Obstáculos que pueden enfrentar los profesores en la implementación de un ejercicio proyectual de arquitectura***

La mayor complejidad que supone para los profesores el uso de esta técnica es la gran cantidad de tiempo que demanda la preparación de un ejercicio proyectual. Tradicionalmente, el profesor de proyectos de arquitectura propone un ejercicio de corte profesional y lo revisa de un modo sistemático hasta que se alcanza el nivel adecuado de desarrollo; esto no exige una preparación de temas, clase por clase. En esa misma dirección, los profesores que se enfrentan a un ejercicio proyectual pueden sentirse incómodos porque no manejan la totalidad de habilidades y conocimientos que demandarán los estudiantes. Ahí radica una diferencia clave con la enseñanza convencional

39 Pedro Ahumada, *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje* (México: Paidós Educador, 2005).

en arquitectura, porque el profesor se convierte en un estudiante más y así lo perciben los estudiantes.

Hay profesores que se sienten incómodos entregando el control a los estudiantes, pues creen que no tienen la capacidad de asumir su formación; si existe una guía clara, de las habilidades y conocimientos que se deben alcanzar, así como unas preguntas guía efectivas, este problema se minimiza. Los diferentes procesos que suponen el desarrollo de un ejercicio proyectual toman más tiempo del previsto, porque los estudiantes quieren entender mejor lo que están haciendo. Esto es normal y lo mejor es prever en la programación actividades que sirvan de comodín.

Los profesores dan a los estudiantes mucha autonomía, lo cual requiere que se le explique a los estudiantes el modelo adecuado de pensamiento para abordar el ejercicio. Los profesores deben resistir el impulso de explicar todo, porque parte del objetivo de estos ejercicios es que los estudiantes aprendan a buscar los conocimientos y habilidades para poder construir el artefacto que motiva el ejercicio proyectual.

Finalmente, la mayor preocupación de los profesores es la vulnerabilidad de los ejercicios proyectuales a la crítica de los estudiantes, porque la mayor parte del tiempo se encuentran llevando a cabo algunas actividades que no están directamente relacionadas con el ejercicio o, lo que puede ser más negativo, no representan nuevos aprendizajes, conocimientos y habilidades.

## Bibliografía

- Ahumada, Pedro. *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. México: Paidós Educador, 2005.
- Anderson, Lorin, y David Krathwohl. *Antonomy for learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.
- Barnes, Louis, Roland Christensen, y Abby Hansen. "Improving Current Practice: Reflection and Reappraisal." *Teaching and the Case Method*. Boston: Harvard Business School Press, 1987: 283 - 327.
- Barnes, Louis, Roland Christensen, y Abby Hansen. "Teaching and the Case Method: Premises and Practices." *Teaching and the Case Method*. Boston: Harvard Business School Press, 1987: 7 - 69
- Bloom, Benjamin. *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1, The cognitive domain*. New York: David McKay & Co., 1956.
- Casals, Albert. *La arquitectura otro arte enfermo; Etimología del mal y sus antídotos*. Badajoz:
- Casals, Albert. *Pedagogía de la arquitectura*. Sin Publicar: Sin Publicar, S. F.
- Casals, Albert, José Luis González, y Alejandro Falcones. *Claves del construir arquitectónico; Tomo II: Elementos; Elementos del exterior, la estructura y la compartimentación*. Barcelona: GG, 2008.
- Casals, Albert, José Luis González, y Alejandro Falcones. *Claves del construir arquitectónico; Tomo III: Elementos; Elementos de las instalaciones y los envolventes*. Barcelona: GG, 2008.
- Casals, Albert, José Luis González, y Falcones Alejandro. *Claves del construir arquitectónico; Tomo I: Principios*. Barcelona: GG, 2008.
- Catchings, Billy. "Capstones and Quality: The Culminating Experience as Assessment." *Assessing Student Learning in the Disciplines*, de Trudy W. Banta. San Francisco: Assessment Update Collections, 2007: 55-59

- David, Tim. "Problem-Based Learning in Medicine." *Problem-Based Learning in Medicine*, de Tim David. London: The Royal Society of Medicine Press, 1999: 29 - 40.
- Dewey, John. *Democracy and education*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1916.
- Dewey, John. *El arte como experiencia*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1949.
- Dewey, John. *Experiencia y Educación*. Buenos Aires: Editorial Losada, S.A., 1945.
- Garvin, David. "Participant-Centered Learning and the Case Method." *Harvard Business School*, 2004: S. I.
- Groat, Linda, y Sherry Ahrentzen. "Reconceptualizing Architectural Education for a More Diverse Future: Perceptions and Visions of Architectural Students." *Journal of Architectural Education*, 1996: 166-183.
- *Participant-Centered Learning and the Case Method*. Dirigido por Steven Wheelwright. Interpretado por Business School Harvard. S. I.
- Heylighen, Ann. *In case of architectural design: Critique and praise of case-based design in architecture*. Lovaina: Katholieke Universiteit Leuven, 2000.
- Kilpatrick, William Heard. "The project method." *Teacher dollege record* 19, nº 4. 1918: 319-335.
- López, Alfonso. *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos*. Bilbao: Ediciones Mensajero, 1997.
- Martí Arís, Carlos. *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005.
- Mc Dade, Sharon. "An Introduction to the Case Study Method." *The Case Method*, S.I. Boston: Harvard Graduate School of Business Administration, 1988.

- Montoya Vargas, Juny. *El método de indagación de Dewey y el aprendizaje basado en problemas. Vol. 1, de Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, editado por César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez. Medellín: Sello editorial Universidad de Medellín, 2009: 91-113.
- Ogliastri, Enrique. *El método de casos. Serie cartillas para docentes ICESI*. Cali: Publicaciones del CREA, 1998.
- Polya, George. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press, 1945.
- Rhodes, Terrel, y Susan Agre-Kippenhan. "A Multiplicity of Learning: Capstones at Portland State University." *Assessing Student Achievement in General Education*, de Trudy W. Banta. San Francisco: Assessment Update, 2007: 57-63.
- Rippey, Robert. "The Evaluation of Theaching in Medical Schools." *The Journal of Higher Education*, 1981: 99-161.
- Rué Domingo, joan. Aprender a aprender en el ABP. Vol. 1, de *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior*, editado por Cesar Correa Arias y José Alberto Rúa Vasquez. Medellín: Sello Editorial, 2009: 115-139.
- Tobón, Sergio. "Aspectos básicos de la formación basada en Competencias." *Talca: Proyecto Mesesup*, 2006: 1-16.
- Vicerrectoría Académica. *El estudio de casos como técnica didáctica*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1995.

### Credito ilustraciones

Lina Gast





# 5

Quinta parte

## **Definición de un Prototipo Experimental Contexto y Desarrollo del Modelo Propuesto en la Tesis**



Esta investigación propone un modelo didáctico alternativo al existente en las escuelas de arquitectura, basado en las experiencias propias de la disciplina y teniendo en cuenta las experiencias y las propuestas llevadas a cabo por otras escuelas: derecho, medicina, ingeniería y administración. Con el fin de desarrollar un modelo didáctico consolidado, fue necesaria una etapa de experimentación de algunos de los elementos planteados en el modelo, a nivel de prototipo, con el único objetivo de tener datos de la realidad que validen o refuten parcialmente lo formulado en el modelo didáctico. Esto permite abrir una discusión sobre la educación del arquitecto, al tiempo que se propone una estrategia para estructurar esta parte determinante de la disciplina.

El prototipo ha funcionado a partir de dos dinámicas distintas. Su primera versión —primer semestre de 2008 (enero a junio)— tuvo como objetivo inicial enfrentar un taller de proyectos tradicional con una técnica aparentemente ajena, como lo es el aprendizaje basado en casos, para así tener unas primeras evidencias de la efectividad de esta técnica en el contexto de la enseñanza de la arquitectura. A partir de estos primeros datos o dirección inicial, se recolectó la experiencia necesaria que hizo posible la construcción de un modelo didáctico centrado en el estudiante. La segunda dirección que ha tomado el prototipo —entre el 2008 y el 2010— es la del banco de pruebas en la implementación del modelo didáctico. Es así como este taller experimental fue el punto de partida para una propuesta inicial y, al tiempo, para un laboratorio, con el propósito de poner a prueba algunos de los elementos enunciados en el modelo didáctico

A lo largo de dos años y medio, han participado activamente en el experimento, además del autor de la investigación, otros dos profesores del Departamento de Arquitectura; razón por la cual, su validez como evidencia tiene mayor representatividad tanto para la investigación como para la comunidad. Igualmente, vale la pena anotar que han participado 115 estudiantes, lo que ha hecho posibles distintos cambios o ajustes en cada una de las cinco versiones del taller; por lo tanto, el modelo pedagógico propuesto cuenta con un grado de experimentación importante. Durante el experimento, también fue posible incorporar sistemas de tecnologías de información —como el uso de computadores equipados con tabletas digitalizadoras, apoyados en soft-

ware para trabajo colaborativo— con el objetivo de llevar la experiencia al punto más lejano con respecto al taller de arquitectura convencional.

En la actualidad, este taller experimental cuenta con una base documental importante que hace parte de los anexos de esta investigación, así como con una serie de escritos que soportan el diseño de cada uno de los ejercicios desarrollados durante este tiempo.

### 5.1. Contexto

El experimento se realizó como parte del Programa de Arquitectura de la Universidad de los Andes en Bogotá, Colombia. Para el 2008, su área de proyectos constaba de diez cursos secuenciales o talleres, con duración de un semestre cada uno. El primer año o ciclo básico contaba con dos cursos que abordaban el reconocimiento de los elementos arquitectónicos, urbanos y naturales, al tiempo que experimentaban con las relaciones de tipo espacial, funcional, técnico y formal que se pueden establecer entre esos elementos. El ciclo formativo, a su vez, constaba de tres cursos que trataban la naturaleza de la forma arquitectónica desde la perspectiva del uso, la técnica y el lugar. Por último, el ciclo complementario —del que hacía parte el taller experimental— se constituía por cinco cursos, elegidos por los estudiantes dentro de una oferta variada, y planteaba como objetivo revisar críticamente los métodos convencionales de la acción de proyectar, los cuales proponen una profundización en variables y alcances que, por lo general, los estudiantes no han manejado en los cursos previos. Esta particularidad establece un elemento importante para el contexto de la investigación: los estudiantes que participan en el taller lo hacen de manera voluntaria a partir de un interés real y no a partir de una imposición.

Este curso se centra en la revisión crítica de la dimensión técnica de la arquitectura, por medio de la exploración de la relación de la materialidad con diferentes temas arquitectónicos. En el siguiente apartado, se desarrolla el programa del curso desde sus objetivos y alcances, que reflejan parcialmente el modelo didáctico propuesto en la tesis. El curso maneja una relación

de quince estudiantes por profesor como política general de esta escuela de arquitectura, motivo por el cual fue posible la utilización de las técnicas antes enunciadas. Dada la diferencia tan marcada en los ejercicios, en el manejo de las sesiones, en el alcance del trabajo de los estudiantes y en los instrumentos de evaluación, era imposible establecer un grupo de control externo; no obstante, sí se estableció internamente, con la existencia de dos profesores que trabajaban con dos grupos de estudiantes diferentes. De esta manera, el autor de la investigación, que conoce con a profundidad las técnicas didácticas de este modelo, contrasta su trabajo con el realizado por el profesor tradicional de proyectos, que utiliza los mismos ejercicios y material detonante pero no maneja la técnica de discusión que supone el aprendizaje basado en casos.

El modelo didáctico planteado en esta investigación supone la existencia en el taller de arquitectura de tres técnicas que se utilizan dependiendo de las competencias que quiera abordar el curso. En el experimento sólo se utilizó el Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura (ABC-arq), debido a su carácter conciliatorio entre el Aprendizaje Basado en Problemas Arquitectónicos (ABP-arq) y el Basado en Proyectos. Construir un curso que fuera un reflejo fiel de la totalidad de las técnicas era imposible, dado que cada una apunta a intencionalidades pedagógicas diferentes, por lo que la experiencia para los estudiantes sería totalmente artificial.

Es importante mencionar que, para el año 2010, el currículo del Pregrado de Arquitectura ha cambiado notablemente gracias al desarrollo de esta investigación y a la convergencia de múltiples variables a nivel institucional y del Departamento, una escuela de arquitectura comprometida de modo constante con la innovación didáctica. Para el nuevo pñsum, se establecieron cuatro áreas fundamentales dentro de la disciplina arquitectónica: la técnica, la ciudad, la teoría y la crítica, y el proyecto, cada una con peso específico y conceptual equivalente frente a los estudiantes. El ciclo básico, entendido como un solo año, se compone de dos grandes cursos (primer y segundo semestre) que integran las cuatro áreas en ejercicios, cuyo fin es que los estudiantes entiendan que el problema es integral y complejo. El segundo ciclo, llamado ciclo formativo, rompe con la dinámica de la visión integral y enfrenta a los estudiantes a tres cursos específicos en cada una de las áreas

antes mencionadas. Una vez el estudiante supera el ciclo formativo se ve enfrentado a el ciclo complementario, en el que se disuelven las fronteras entre las áreas fundamentales de la disciplina. En este momento se busca que el estudiante, consciente y responsable de su propia educación, elija según sus intereses personales una de las unidades intermedias que se ofrecen al semestre. Las unidades tienen tres componentes: análisis, teoría y proyecto, los cuales integran no sólo las cuatro áreas (técnica, ciudad, teoría y proyecto) sino que se asocian al mismo tiempo con cada una de las líneas de investigación que existen actualmente en el Departamento. El último curso, que hace las veces de proyecto de final de carrera, es la unidad avanzada en la que el estudiante, al igual que en su primer año, se ve enfrentado a un ejercicio de integración a partir de la estructura que propone el ciclo de las unidades.

## 5.2. El programa del curso

### 5.2.1. Presentación del curso

Este experimento pretende encontrar un orden y unas técnicas adecuadas para la formación del arquitecto. Hay una gran carga de tradición en la manera como se enseña a proyectar en las escuelas de arquitectura, ya que tradicionalmente se ha enfocado en la experiencia del trabajo en los cursos de proyectos o talleres de arquitectura. Tanto los profesores como los estudiantes que participaron en el taller experimental han sido formados en esta tradición y han estado inmersos en una de la serie de cursos de taller en los cuales se aprende haciendo, como característica particular de la disciplina. Esto supone la instrumentalización de una serie de contenidos que ocurren en otros cursos, alrededor de un proyecto de arquitectura. Esta metodología propone un tipo de curso en el que, muchas veces, los estudiantes se enfrentan con retos para los que no están preparados y, lo que es peor, algunas veces los profesores tampoco. Otro agravante de la situación es que el taller de proyectos no supone que el profesor dicte clase, sino que tenga un papel reactivo a las propuestas de los estudiantes. Por esto, no es necesario tener claridad sobre lo que se quiere enseñar o lo que se quiere que el estudiante aprenda, siempre y cuando el profesor esté en capacidad de hacer proyectos.

Es un interés declarado de este experimento recibir noticias sobre la efectividad de el método tradicional, en el cual el estudiante hace y un profesor revisa, corrige, le dice al estudiante qué está mal y luego le indica cómo debe hacer las cosas de la forma correcta; el estudiante asume la corrección, vuelve a hacer y, de esta manera, va avanzando con el proyecto. Otro interés del experimento es poder detectar si esta forma tradicional realmente promueve el trabajo y aprendizaje colectivo: ¿qué tanto aprende el estudiante de sus pares, al implementar este modelo?

En ningún momento se busca invalidar el taller de proyectos; por el contrario, una mirada crítica sobre el desarrollo de este tipo de cursos específicos de la disciplina es la herramienta primordial que permite encontrar estrategias para volverlo más potente más efectivo y, por qué no, más interesante para los estudiantes y el profesor. Por lo anterior, lo que se busca es estructurar un curso en el que los estudiantes se enfrenten situaciones auténticas,<sup>1</sup> en las que puedan llevar a cabo sus propuestas hasta la última instancia que les sea posible, según sus capacidades, y así abandonen la visión parcial e incompleta que surge como consecuencia de los ejercicios que propone el taller de arquitectura tradicional.

Lo que plantea este experimento es retomar técnicas de otras disciplinas que tienen objetivos similares al del taller de proyectos: tomar decisiones en contexto, manejar variables múltiples y garantizar la integridad disciplinar del conocimiento. Los métodos propuestos son el Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura (ABC-arq) y el Aprendizaje Basado en Problemas Arquitectónicos (ABA-arq). La utilización de casos o problemas no es una estrategia reciente, ya que su origen data de la casuística filosófica de los griegos y más adelante, de la filosofía escolástica medieval, donde los casos se utilizaban para resolver problemas morales.<sup>2</sup>

En arquitectura ha sido tradicional el uso de problemas y casos para aprender a resolver proyectos; sin embargo, el punto de quiebre que plantea

1 John Dewey, *Experiencia y Educación* (Buenos Aires: Editorial Losada, S.A., 1945).

2 Alfonso López, *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos* (Bilbao: Ediciones Mensajero, 1997).



como duda central este experimento es que el tipo de ejercicios del taller tradicional hace que los profesores, en muchas ocasiones, propongan resolver proyectos sin una intencionalidad pedagógica. Lo que quiere decir es que no existe claridad sobre lo que se espera que aprenda el estudiante, esto puede llevar a pensar que se aprende a resolver proyectos sin entender los principios generales que están detrás de la arquitectura. Es así como surge la primera propuesta de este experimento: no se trata de un taller de proyectos, sino de un taller de arquitectura.

Por otro lado, el experimento parte del supuesto de que para aprender arquitectura se pueden utilizar casos o problemas aparentemente sencillos, con el fin de abordar el mayor número de variables; lo anterior va en contra de la práctica regular en los talleres de proyectos, pues en varias ocasiones, debido al alcance ambicioso de los ejercicios propuestos, no se puede manejar la totalidad de variables que supone la arquitectura; se promueve, entonces, el fraccionamiento del conocimiento y se puede perder el carácter disciplinar integral de la disciplina. Un ejemplo sencillo se da cuando se proyecta una vivienda unifamiliar y, por falta de tiempo, el estudiante no reflexiona sobre el problema de lo doméstico, de los hábitos y de la escala, lo que hace que su propuesta sea un volumen con unos espacios que responden a ciertas dimensiones y que la mayor parte de las veces sólo se revisen en planta y sección. En resumen, el estudiante aplica técnicas proyectuales para distribuir, dimensionar y proveer condiciones ambientales, pero no alcanza a reflexionar sobre el significado de una vivienda: hace un proyecto que no necesariamente da cuenta de su conocimiento de la arquitectura.

### 5.2.2. Justificación del curso

El curso fue determinante para la presente investigación, cuyo objetivo es proponer un modelo didáctico alternativo para la enseñanza de la arquitectura. El desarrollo de un prototipo experimental abre las puertas a una mirada crítica sobre las dinámicas, las relaciones y los ejercicios que se plantean en el taller tradicional de proyectos, al tiempo que confronta los métodos tradicionales con otras técnicas didácticas, como el aprendizaje basado en casos.

Esto permitió conformar un primer corpus de evidencia empírica sobre la utilización de nuevas dinámicas para la educación en arquitectura, antes de proponer un modelo didáctico.

Este curso resulta interesante para un estudiante que nunca se ha preguntado cuánto costaría construir lo que diseña, cómo se le da instrucciones a un técnico para que le ayude a fabricar lo que se está imaginando, que no sabe si un material existe o no, o cuál es su tamaño comercial. Para un estudiante que quiere ser el responsable de su aprendizaje y aprender a tomar decisiones con seguridad, este curso le puede mostrar métodos probados por otras disciplinas para alcanzar su objetivo. Por último, el curso propone ejercicios con un alcance aparentemente modesto, que están diseñados para invocar varios principios de la arquitectura, indispensables en la formación de esos estudiantes: menos alcance con mayor profundidad.

### 5.2.3. Objetivos del curso

El curso busca construir en el estudiante una estructura de pensamiento que refleje la integralidad de la arquitectura, para lo cual es importante transmitir la importancia de evitar al máximo el fraccionamiento del conocimiento arquitectónico. Para eso, propone ejercicios con alcances modestos (comparados con los que normalmente se hacen en los talleres de proyectos) que permitan profundizar en la gran cantidad de variables que supone hacer arquitectura. A partir de este objetivo general, se deriva una serie de metas más particulares que, en conjunto, pueden ser la base de ese pensamiento arquitectónico integral que se quiere formar:

- Construir herramientas metodológicas para la toma de decisiones sobre el proyecto de arquitectura.
- Construir herramientas metodológicas para la integración de saberes que provienen de diversas fuentes.
- Ampliar al máximo las variables que intervienen en la construcción de un proyecto, las cuales por lo general le son desconocidas a los estudiantes de arquitectura.

#### 5.2.4. Metodología general del curso

El curso propone dos ejes metodológicos para su desarrollo. El primero busca centrar el trabajo de los ejercicios en el uso del Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura (ABC-arq), como estrategia general para cumplir los objetivos académicos. El segundo se centra en el uso de diferentes métodos de presentación de los resultados de los ejercicios, que hagan énfasis en la construcción coherente de un discurso, en los que el uso de planos y modelos no es necesariamente la mejor opción. Los tipos de casos y sus usos son los siguientes:

- **Caso de valores:** Critica los valores y las decisiones tomadas por otro arquitecto por medio de una propuesta alternativa.
- **Caso incidente:** Estimula al estudiante a la búsqueda de la información técnica que soporta su propuesta.
- **Caso de búsqueda real:** Busca identificar una situación real en la que se puede hacer una propuesta y justificarla, a partir del conocimiento profundo del contexto.
- **Caso temático:** Promueve la recolección de información sobre un tema específico.
- **Caso de metalización:** Por medio de un juego de roles en el que participa la totalidad del grupo, los estudiantes toman consciencia de las causas y consecuencias de las decisiones, tanto colectivas como individuales, en diversos factores (formales, técnicos y presupuestales).

Para la presentación de los resultados de los ejercicios, se proponen los siguientes instrumentos, que promueven la construcción coherente de argumentos y dejan temporalmente en un segundo plano el uso exclusivo de los planos de arquitectura:

- El artículo científico
- El video
- El libro
- El dibujo discursivo
- El manual de instrucciones de construcción
- La página web

Los dibujos y modelos convencionales hacen parte integral de estos instrumentos de presentación pero no son en sí mismos el fin del curso. Dado el carácter técnico del curso, se promueve la construcción de prototipos a escala real y la visita directa a proveedores y técnicos especializados en el uso de diferentes materiales. Así mismo, en cada uno de los ejercicios se hace énfasis en el empleo de al menos tres instrumentos pertinentes para la construcción del pensamiento arquitectónico: el dibujo crítico, el dibujo analítico y el dibujo explicativo.

### 5.3. Los ejercicios propuestos

#### 5.3.1. Una fachada para un edificio existente. Caso de valores: crítica de decisiones

“La falta, en el seno de la enseñanza, de una actitud crítica definida frente a la práctica, no permite formar criterios claros en el estudiante, quien finalmente se guía por sus propios instintos, sus influencias y sus intereses, sin entender de qué se habla cuando se califica o descalifica la arquitectura y la ciudad que le rodean.”

Alberto Saldarriaga<sup>3</sup>

##### 5.3.1.1. Descripción general del ejercicio

Los casos de valores tienen como fin analizar de una manera crítica los valores expresados en una decisión de otra persona, por medio de una propuesta propia. Este tipo de ejercicio es fundamental para la construcción del pensamiento crítico y, adicionalmente, genera en el estudiante una forma de operar que le deja claro que el acto de criticar siempre debe estar basado en el conocimiento del contexto y de los valores de quien tomó la decisión en el pasado.

3 Alberto Saldarriaga Roa, *Aprender arquitectura - Manual de supervivencia* (Bogotá: Fundación Corona, 1996), 19.



1



2



3



4



5



6

En el caso del ejercicio, se propone un listado de arquitectos y edificios, con la única condición de que ambos sean de fácil acceso, para visitarlos y, sobre todo, para que los estudiantes tengan la posibilidad de entrevistar a los autores con el propósito de conocer de primera mano el proceso de decisión y los valores expresados en cada una de las opciones.

Cada grupo de estudiantes, por medio de una entrevista con el arquitecto asignado, tendrá la oportunidad de conocer los valores, traducidos en algunas estrategias que permiten aproximarse a la definición del cerramiento o fachada de un edificio, desde diversas perspectivas formales, técnicas, urbanas, funcionales, etc.

Para este ejercicio, un grupo de tres estudiantes debe establecer una estrategia de operación con la forma de la fachada, utilizando como referencia al menos tres de los valores detectados en la entrevista con el autor. La idea es que en cada grupo se generen tres propuestas de fachada para el edificio

asignado al tomar como referencia los valores expresados por su autor; en otras palabras, propuestas que apunten a los mismos valores, pero desde el punto de vista de cada estudiante.

El método que se plantea es que cada grupo, independiente del edificio y arquitecto que están analizando, defina una estrategia de experimentación; por ejemplo, decir que van a explorar el problema de los tejidos, el cual se convierte en el punto de arranque. El siguiente paso es decidir el valor desde el que cada estudiante del grupo va a abordar el problema del tejido; por ejemplo, uno de los integrantes toma el valor de “mimetizar el edificio con el contexto”, entonces la estrategia de experimentación es hacer un tejido que mimetice el edificio dentro del contexto. Cada uno hará su propuesta y compartirán las conclusiones, desde el valor utilizado como punto de partida.

En la siguiente etapa, los tres deben discutir y decidir cuál de las propuestas, o tal vez una nueva, híbrida, es la que va a desarrollar el grupo como sistema de cerramiento. La propuesta la deben analizar y justificar a partir de los elementos que propone el artículo “Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: Proyectar una fachada”.<sup>4</sup>

### 5.3.1.2. *Proceso de desarrollo del ejercicio*

#### **Sesión 1: Explicación del ejercicio**

Se adelanta la conformación de los grupos de tres estudiantes, así como la explicación del ejercicio y la asignación de arquitectos y edificios de referencia. En el tiempo no presencial, cada grupo debe coordinar la entrevista con el arquitecto asignado, documentar la entrevista, recopilar la información de referencia necesaria en planos arquitectónicos y fotografías, para proponer la nueva fachada. Cada grupo debe preparar una presentación tipo PowerPoint® en la que se explique el tema de experimentación con las tres propuestas desarrolladas a partir de tres valores, ojalá una por cada estudiante.

4 Rafael Villazón, “Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: Proyectar una fachada,” *Dearquitectura* Vol. 1 (2007): 98-119.





### **Sesión 2: Revisión de las propuestas**

Se discuten las propuestas desde los temas que presenta el artículo “Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: Proyectar una fachada”. Este artículo juega un papel importante en la realización del ejercicio porque cumple dos funciones fundamentales: en primera medida, establece un hilo conductor desde el cual el profesor expone el problema a sus estudiantes; en segunda medida, hace que el estudiante entienda lo que se espera que aprenda con el ejercicio y se evidencie así la intencionalidad pedagógica. Al final de la sesión, se realiza la asignación de los materiales a cada uno de los grupos, temas de investigación que servirán de referencia para el trabajo futuro. En el tiempo no presencial, se debe desarrollar la investigación sobre el material escogido y la construcción de la propuesta arquitectónica a partir de los lineamientos del artículo de referencia. Cada grupo debe construir un prototipo a escala 1:10 y documentar el proceso de construcción; esta información será importante para la construcción del producto final del ejercicio.

### **Sesión 3: Revisión y discusión del prototipo**

Con los prototipos se desarrolla una discusión crítica respecto a las soluciones iniciales propuestas por los arquitectos entrevistados. El objetivo de la sesión es construir de forma colectiva las conclusiones sobre los valores que cada arquitecto ha propuesto para el problema de la fachada; para este fin, el profesor prepara una serie de preguntas claves que encuadran la discusión. En el tiempo fuera de clase, cada grupo debe realizar los ajustes del prototipo y redactar un artículo crítico, siguiendo un formato definido. Adicionalmente, para incluir la información gráfica relevante, cada grupo debe preparar un afiche que resume el proceso del ejercicio, según las instrucciones divulgadas.

### **Sesión 4: Entrega final**

Se realiza la entrega final del artículo. Cada grupo debe explicar su propuesta a partir del afiche.



### **5.3.1.3. Protocolo de entrega final del ejercicio**

En general, la construcción de una propuesta de arquitectura, independiente de su escala, es la construcción de un argumento coherente. Este curso propone nuevas formas para expresar el argumento a partir de un discurso, por lo que el estudiante se ve obligado a pensar el orden y lógica de su propuesta, más allá de simplemente dibujar los planos y construir una maqueta. Para este caso se formulan dos productos que buscan promover la discusión en cada grupo de trabajo y la construcción coherente de un discurso.

#### **El artículo**

Cada grupo de estudiantes debe elaborar un artículo formal que explique a otras personas la complejidad que supone proyectar y construir un cerramiento. El argumento debe tomar como presupuesto el carácter sistémico de la arquitectura, en el que un simple elemento arquitectónico puede ser el reflejo de la complejidad del todo.

Un artículo incluye una serie de elementos básicos para su desarrollo: adicional a la estructura general, es importante responder las cuestiones propuestas por el escrito sobre la fachada analizado durante el ejercicio. Un artículo de este tipo incluye imágenes que refuerzan el argumento que se está desarrollando y demanda referenciar la información que se incluya: otros proyectos, imágenes, citas, conceptos, etc. Para esto, se debe utilizar un sistema de referencias aceptado por la comunidad académica (se sugiere el sistema Chicago). Además, está disponible para los estudiantes el formato que debe cumplir el artículo (tamaño del papel, letra, manejo de títulos y fuentes). Los estudiantes deben tener en cuenta que están escribiendo para otras personas y no estarán presentes para explicar su propuesta, como ocurre normalmente en el ejercicio de la arquitectura.



La estructura general sugerida para el desarrollo del artículo (no es obligatoria) es la siguiente:

- Título: Una frase con sentido, que refleje el discurso que se quiere elaborar.
- Nombre de los autores, universidad, departamento.
- Resumen de un párrafo.
- Presentación del tema.
- Explicación del problema con el que se enfrentó el arquitecto.
- Valores propuestos por el arquitecto.
- Desarrollo del discurso:
  - La propuesta.
  - La nueva imagen.
  - El proceso de diseño. Análisis de las decisiones tomadas.
  - La reflexión sobre las cuestiones propuestas en el artículo “Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: Proyectar una fachada”.
  - Manejo geométrico.
  - Los materiales.
  - El proceso constructivo.
- Conclusiones redactadas en función de cinco principios:
  - La fachada con respecto a la adecuación del espacio: el uso, la forma y la estructura del espacio.
  - La fachada con respecto a la adecuación del ambiente: la acústica, la temperatura, la ventilación y la luz en el espacio interior.
  - La fachada con respecto a la integridad legal: la coherencia entre las decisiones materiales y su funcionamiento.

- La fachada y su producción: sus materiales y la manera como se construye.
- La fachada y su “conveniencia” estética: reflexión sobre la forma final y los valores propuestos originalmente por el arquitecto analizado. Revisar si la forma planteada no va en contra de los cuatro principios anteriormente explicados.
- Trabajo futuro alrededor del tema que el grupo desarrollaría si el ejercicio continuara; modificaciones o cambio de decisiones tomadas en el proceso.

### **El afiche**

Se trata de un plegable de 28 cm de ancho y 84 cm de alto, que corresponde a 4 hojas tamaño carta pegadas, lo que puede facilitar el trabajo en grupo. Lo importante es que las 4 hojas, al ponerlas como afiche, funcionen como unidad compositiva. Se debe imprimir y exhibir el día de la entrega en el salón de clase, se sugiere utilizar gráficas y poco texto; para los textos se debe utilizar las letras con la fuente “Calibri” (tamaño 20 para el texto general y 32 para los títulos; para otra información, como los pies de foto, se utiliza el tamaño 10). Es importante que los estudiantes hagan un esfuerzo de diseño gráfico, tranquilo, sin necesidad de excesos, pues parte del ejercicio es aprender a expresar un discurso con pocos elementos pero con absoluta coherencia. La información mínima que se debe consignar en cada hoja, con el objetivo de hacer comparables los trabajos, es la siguiente:

- Hoja 1: Sobre el edificio y los valores expuestos originalmente por el arquitecto.
- Hoja 2: Explicación del proceso de diseño y resultado de la propuesta del grupo.
- Hoja 3: La explicación del sistema a partir de las cuestiones establecidas en el artículo de la referencia.
- Hoja 4: El modelo tridimensional con fotos de algún modelo en papel o cartón que fabriquen y un fotomontaje del sistema.

Arq. Mauricio Pinilla

**1. HONESTIDAD EN LOS MATERIALES**  
Materiales locales. Suficiente oferta de mano de obra capacitada en su manejo

**2. MODULACIÓN**  
Optimización del proceso constructivo y del uso de materiales

**3. CONTINUIDAD CON EL CONTEXTO**  
La forma en planta del edificio guarda relación con la sinuosidad de la morfología urbana, y materialidad pretende mimetizarse con la fachada preexistente del edificio contiguo

El AU es un edificio construido bajo los principios de funcionalidad y franqueza, busca proporcionar espacios confortables para el estudio y propios para el entorno social.

**FACHADA PROPUESTA**

**VALORES INCORPORADOS**

**1. AMABILIDAD CON EL PEATÓN ACTUAL**  
Barrera entre la persona y el edificio

**2. INTERACCIÓN CON EL USUARIO**  
Apropiación de la fachada de diferentes maneras.

**3. PERMEABILIDAD**  
Mayor permeabilidad permite que se convierta en un espacio intermedio entre el edificio y el parque Espinoza.

**SISTEMA Y TÉCNICA**

FACHADA CON PESO VISUAL. Se apoya sobre el piso por medio de un zócalo en concreto

FACHADA PERFORADA, CON DOMINIO DE LA MASA SOBRE EL VACÍO

FACHADA MONOCAPA ESPESA

COMPLEMENTARIA DE LA ESTRUCTURA PERO GUARDAN INDEPENDENCIA

FACHADA ATECTÓNICA, NO REVELA LAS LÍNEAS VERTICALES DE CARGA

**MODELO TRIDIMENSIONAL**

Las ventanas entrantes y salientes disminuyen la percepción cortante de la fachada

La fachada remata el edificio en un muro ático que es a la vez pasamanos de la terraza.

Los niveles expresan una continuidad al edificio adyacente

La pérgola une las fachadas de ladrillo y concreto unificando el edificio

Alejandro Álvarez, Diego Duque, Manuela Uribe

Caso de valores: Una fachada para un edificio existente

Unidad "Materializar una idea" Curso proyecto: Técnica y proyecto

Afiche del ejercicio de los estudiantes Alejandro Álvarez, Diego Duque y Manuela Uribe.

**POLIDEPORTIVO UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
FELIPE GONZÁLEZ PACHECO  
DAVID BELTRÁN, MARÍA ALEJANDRA SÁENZ Y NATALIA GUTIÉRREZ

**UN EDIFICIO PARA IR A VER HACER DEPORTE**

**EL EDIFICIO EN QUE EL USUARIO DEFINE EL ESPACIO**

**DILUIR EL EDIFICIO EN EL ENTORNO**

**VALORES**

**VALORES ENCONTRADOS**

**VALORES**

**DISEÑO**

**PROPUESTA**

**¿COMO PROYECTAR UNA FACHADA?**

**1. EL PESO FÍSICO VS. EL PESO VISUAL.**  
VIERDO ESBERADO, RODADO POR LAS PANTALLAS EN CONCRETO. LOS CORTAJES VERTICALES QUE DOMINAN LA FACHADA.

**2. LA FACHADA PERFORADA VS. LA FACHADA PIEL.**  
EL EDIFICIO TIENE DOS FACHADAS PIEL, UNA EN MADERA Y OTRA EN VIERDO. SE BUSCA GENERAR INDEPENDENCIA ENTRE LA ESTRUCTURA Y LA FACHADA POR PROTECCIÓN SISMICA.

**3. LA FACHADA MULTICAPA VS. LA FACHADA MONOCAPA.**  
EN ESTE CASO TENEMOS UNA FACHADA MONOCAPA, SIENDO ESTA LA DE VIERDO ESBERADO, Y UNA FACHADA MULTICAPA, SIENDO ESTA LOS CORTAJES.

**4. LA FACHADA SE INSERTA DE FORMA SUBORDINADA DENTRO DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO.**  
LA FACHADA DE MADERA ACTUA DE FORMA TOTALMENTE INDEPENDIENTE, MIENTRAS QUE LA FACHADA DE VIERDO ACTUA DE FORMA SUBORDINADA, AL ADOSARSE A LAS PANTALLAS DE CONCRETO.

**5. FACHADA ATECTÓNICA VS. TECTÓNICA.**  
VIERDO ESBERADO, RODADO POR LAS PANTALLAS EN CONCRETO. LOS CORTAJES VERTICALES QUE DOMINAN LA FACHADA.

**6. ¿ LA ESTABILIDAD DE LA FACHADA ES EXPLÍCITA?**  
EL EDIFICIO TIENE DOS FACHADAS PIEL, UNA EN MADERA Y OTRA EN VIERDO. SE BUSCA GENERAR INDEPENDENCIA ENTRE LA ESTRUCTURA Y LA FACHADA POR PROTECCIÓN SISMICA.

**7. ¿ COMO SE GARANTIZA CERRADO CONTRA EL AGUA Y VIENTO?**  
CONFIRMA EL AGUA SE GARANTIZA POR MEDIO DEL USO DE GOTEROS, FLANQUES Y SIEGOS. AL SER UNA FACHADA PIEL QUE SOBREPASA LA ESTRUCTURA, ESTA RECIBE EL VIENTO Y ESTE SE CONTROLA POR MEDIO DE REJILLAS DE VENTILACIÓN.

**8. ¿ LOS DISPOSITIVOS DE ESTANQUEIDAD SON EVIDENTES?**  
NO, PARA QUE NO SE ESTANQUE EL AGUA SE UTILIZARON LOS CORTEAJES VERTICALES.

**9. ¿ COMO SE GARANTIZA LA CONTINUIDAD DE MATERIALES DISCONTINUOS?**  
NO, PARA QUE NO SE ESTANQUE EL AGUA SE UTILIZARON LOS CORTEAJES VERTICALES.

**10. ¿ SE CONFUNDE EL MATERIAL CON EL PISO EXTERIOR?**  
SE UTILIZA UN ESPESOR DE AGUA QUE REFLEJE EL MANTENIMIENTO DE LA FACHADA CON EL PISO PARA LOGRAR ESTA CONTINUIDAD.

**PROYECTO**

**MADERA TECA**  
FIBRAS LARGAS ARAO RECTOYENTE Y ESTABLE. ÁRBOL DE 30 A 40 cms.

**VIGA LAMINADA**  
LAMINAS ENGASALADAS CON SISTEMA "FRIDGE JOINT" INANULADA CON SALES Y VACÍO A PRESIÓN. UNIÓN CON TORNILLO ESPECIAL PARA LA INSTRUCCIÓN DE MUCHA ADHESIÓN.

**UNIÓN DE LOS CORTAJES EN MADERA CON LOS PANTALLAS METÁLICAS.**

**FLANQUE ARREBAJO QUE AYUDA AL MANEJO DEL AGUA.**

**DETALLE REJILLAS DE VENTILACIÓN.**

**BAQUETA DE CORTE POR FACHADA.**

Afiche del ejercicio de los estudiantes David Beltrán, María Alejandra Sáenz y Natalia Gutiérrez.

### 5.3.2. Una puerta para una iglesia. Caso incidente: aprender a aprender sobre un material

“En el centro (en el eje del tímpano o el parteluz) se colocaba la imagen de Cristo, de aquel que había dicho ‘Yo soy la puerta del redil’. Un escritor medieval explicaba el significado de esta imagen diciendo que Cristo guardaba la entrada al redil, cerrando su puerta a los infieles y a los malos y abriéndola a los fieles. Por eso la puertas de nuestras iglesias debían ser símbolos de la defensa contra el maligno y signo esperanzador de la invitación al santuario.”

Juan Plazaola<sup>5</sup>

#### 5.3.2.1. Descripción general del ejercicio

Los casos incidentes tienen como intención pedagógica promover la toma de decisiones, con base en la búsqueda de información real sobre un tema específico. En este ejercicio se espera que cada estudiante, a partir de una situación real, busque información de primera mano sobre un material específico; por ejemplo, diseñar esta puerta se convierte en un pretexto para aprender profundamente sobre un material y reflexionar sobre su potencial arquitectónico. Para que la decisión no sea trivial, se establece una situación compleja, dado su carácter simbólico, arquitectónico, urbano y técnico: se debe proyectar una puerta para una iglesia.

Éste es un ejercicio que se desarrolla de manera individual para promover el compromiso personal en la búsqueda de información; si el ejercicio se hiciera en grupo, seguramente sólo uno de los integrantes se encargaría de hacer la investigación. Por lo cual cada estudiante debe identificar una iglesia en la ciudad de Bogotá, en la que vea algún valor interesante (urbano, histórico, estético, simbólico, etc.).

En la primera etapa, debe realizar un levantamiento fotográfico y arquitectónico de la puerta; es importante hacer muchos dibujos rápidos y descriptivos que muestren tanto detalles de la puerta actual, como temas re-

5 Juan Plazaola Artola, *Arte Sacro Actual* (Editorial Biblioteca Autores Cristianos, 2006), 277.



lacionados con la relación urbana o los hábitos que se dan alrededor de la puerta de una iglesia.

En el siguiente paso, a cada estudiante se le asignará un material, el cual debe ser investigado a partir de fuentes primarias: entrevistas y visitas a técnicos, artesanos o proveedores. En esta parte, el principal maestro del estudiante será la experiencia de un técnico o un artesano. Vale la pena utilizar grabaciones o videos, con el propósito de no perder detalles y tener material básico para la elaboración del video final del ejercicio.

Durante el proceso de proyecto, es necesario contar con un técnico o artesano que provea la información determinante para entender profundamente el material. Así mismo, los estudiantes tendrán el primer contacto con la fabricación de un detalle parcial de la puerta a escala 1:1. Esta escala será fundamental para activar en el estudiante la sensibilidad frente a la definición de los materiales, con el único objetivo de explorar de primera mano las características físicas y expresivas que hacen parte de las características propias de cada material. Lo anterior, con la esperanza de que logre conectar sus intenciones arquitectónicas con la realidad constructiva de la forma.

### 5.3.2.2. Proceso de desarrollo del ejercicio

#### **Sesión 1: Discusión sobre los componentes y tipos de puertas**

Para esta sesión, cada estudiante preparará una presentación de dos partes. La primera debe incluir el levantamiento arquitectónico de la iglesia y puerta que se va a proyectar. Es importante que se realice un estudio que supere la puerta: análisis del edificio, la aproximación, su papel urbano, la composición de la fachada, etc.; igualmente, revisar los temas técnicos y funcionales que suponen el problema de una puerta. La segunda parte de la presentación se debe centrar en la construcción de un concepto por parte del estudiante, que se convertirá en la directriz para operar con la materia. El concepto debe ser una frase con sentido, que defina lo que debe ser la puerta de la iglesia que está trabajando; para esto se sugiere la lectura del texto que define el sentido de la puerta de una iglesia, de Juan Plazaola, en el libro *El arte sacro actual*.<sup>6</sup>



Para preparar la siguiente sesión, a cada estudiante se le asignará un material, el cual será un ingrediente adicional al concepto que se viene desarrollando. Cada estudiante adelantará una investigación directamente con los fabricantes, artesanos y proveedores del material asignado, con el objetivo de abordar la definición de tres detalles representativos en escala 1:2, utilizando cartón. Así se verá obligado a plasmar de manera formal lo aprendido con las fuentes primarias consultadas.

### **Sesión 2: Discusión sobre la relación entre materialidad, detalle y concepto**

A partir del trabajo realizado con las maquetas a escala 1:2, cada estudiante establecerá una conexión entre la forma propuesta, el concepto definido previamente y la realidad del material que ha investigado; además, se espera que aparezcan las particularidades del material como fuente de modificación de la forma. El profesor debe seguir el plan de docencia: todos los estudiantes validarán esta coherencia en cada caso y podrán enunciar las características compositivas intrínsecas a cada uno de los materiales. Es determinante promover el aprendizaje colaborativo, aprovechando que cada estudiante ha estudiado a profundidad un material específico.

Antes de la siguiente sesión, cada estudiante debe regresar donde el técnico o artesano experto en el uso del material, para aclarar los detalles arquitectónicos de la puerta y, además, diseñar en conjunto el proceso de producción. La intención es que el técnico haga evidentes las incoherencias de la forma propuesta, frente a las particularidades de producción que obliga el material que se está trabajando. Es común que el estudiante quiera fabricar una forma compleja que es imposible de realizar en materiales industriales como los perfiles de acero, por citar un ejemplo. Es importante que el estudiante documente esta visita con un video, el cual servirá de base para preparar el video final del ejercicio. El producto que el estudiante llevará a la discusión de la siguiente clase es un proceso constructivo, paso por paso, que a su vez será de base de la discusión colectiva.





### **Sesión 3: Discusión sobre el proceso de producción**

Durante esta sesión se busca que cada estudiante sea consciente de la coherencia entre el proceso de producción y la forma que se está planteando, es decir, la conveniencia estética. En la discusión se inducirá la necesidad de pensar en los temas funcionales asociados a la puerta y los relacionados con el acondicionamiento del ambiente; las preguntas referidas a estos temas están definidas en el plan de docencia del caso. Los estudiantes identificarán que su propuesta es incompleta, aunque ya tienen un conocimiento profundo de su proceso de producción y seguramente han avanzado en su definición formal. Sin duda, la inclusión de estas variables en el discurso arquitectónico modificará la propuesta.

Como preparación de la siguiente sesión, se propone que el estudiante se enfrente con la totalidad de su propuesta, por medio de la construcción del “guión” para el video de presentación final, que no sobrepase dos minutos. Los estudiantes utilizan el formato de línea de tiempo, para construir el argumento de la propuesta, teniendo en cuenta la totalidad de variables estudiadas hasta el momento.



### **Sesión 4: Discusión del argumento, a partir del guión del video**

Con la participación de un invitado, experto en la producción de videos, se discutirá alrededor de las propuestas de los estudiantes. Es interesante cómo la mayoría de estudiantes desarrollan el guión, desde lo general a lo particular: del concepto al detalle arquitectónico. Durante la discusión se hará énfasis en que el video debe destacar los elementos que se consideren característicos de la propuesta, con lo cual es posible que se empiecen a diferenciar los guiones y así los argumentos. La fuerza argumental demanda el compromiso del arquitecto frente a su propuesta, por lo que cada estudiante deberá exponer si su propuesta se basa en el papel urbano de la puerta, la interacción de la gente, la manera en que se usa el material, su proceso constructivo impecable o el tema que se decida.



La siguiente etapa para desarrollar el caso es el contacto real con el material, por medio de la construcción de un detalle 1:1 de una parte representativa de la puerta. Para esto, una vez más, el estudiante se apoyará en un técnico especializado, con el fin de elaborar un presupuesto detallado, cuyo objetivo es que el estudiante sea consciente de manera indirecta de las consecuencias de sus decisiones.

#### **Sesión 5: Discusión del prototipo 1:1 y del presupuesto**

En esta parte final del ejercicio se revisará la totalidad del argumento de la propuesta, utilizando como pretexto el prototipo 1:1; de este modo, los estudiantes verán la importancia de simplificar las soluciones, sin sacrificar los conceptos propuestos inicialmente. Para dirigir la discusión, el plan de docencia se centrará en los cinco principios utilizados en el primer caso: la adecuación del espacio, la adecuación del ambiente, la integridad, la producción y la conveniencia estética de la propuesta. En la sesión 6, cada estudiante presentará la versión final del video, el cual será evaluado por cada uno de sus compañeros, usando un formato específico para este fin. Así mismo, cada estudiante entregará un documento técnico de soporte, que dé cuenta del proceso llevado a cabo.

#### **5.3.2.3. Protocolo de entrega final del ejercicio**

Este ejercicio ha llevado a los estudiantes a enfrentarse a dos problemas importantes en la arquitectura: la intervención en un contexto definido y el aprendizaje profundo de un material de construcción. La primera cuestión le permite al estudiante entender un edificio para hacer una intervención consciente; con esto, se puede inferir que una intervención aparentemente pequeña en un edificio existente es una lección de arquitectura que supone entender la totalidad del edificio. La segunda, les ayuda a entender de primera mano la relación entre la forma del proyecto y el material con su potencial expresivo. Al igual que en el caso de valores, la entrega final busca que el estudiante haga una reflexión profunda sobre sus decisiones y las ordene como un argumento claro.





Una de las apuestas importantes de este tipo de ejercicios es identificar estrategias de presentación que superen la simple elaboración de maquetas y planos. En el caso de valores, la elaboración de un artículo enfrentó a los estudiantes a construir un argumento que justificara su proyecto. En esta oportunidad, se propone otra estrategia que demanda que el estudiante piense en un “guión” para explicar su proyecto: un video, con una duración máxima de dos minutos.

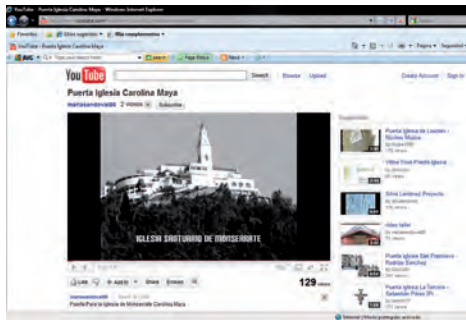
El video debe estar acompañado por un documento técnico de soporte que recopila el proceso de diseño, las imágenes complementarias, las especificaciones técnicas, los planos, las fotografías, etc.; y debe ser entregado impreso. La versión final del video se debe publicar en YouTube®, para poder hacer un ejercicio de evaluación entre pares (co-evaluación); la totalidad del curso podrá consignar comentarios al usar una matriz de evaluación durante la presentación de los videos en clase.<sup>7</sup> La evaluación del ejercicio incluye la realizada por los otros estudiantes, la autoevaluación y la generada por los profesores. La utilización de estos instrumentos de evaluación tiene como objetivo generar en el estudiante una capacidad de crítica propia y de sus pares, que se puede contrastar con la hecha por sus profesores.

### **El video**

Cada estudiante debe producir un video que resuma de manera efectiva su aproximación a los diferentes aspectos analizados durante el proceso de proyecto de la puerta. Su duración máxima es de dos minutos. Es indispensable que el video dé noticias sobre los siguientes temas, en el orden y énfasis que cada estudiante decida:

- Situación inicial: ¿Qué hace particular esta iglesia? La decisión del estudiante al escoger un edificio específico responde a diversos factores; el estudiante debe hacerlos visibles porque son parte integral del argumento.
- Definición del problema: ¿Qué es una puerta de una iglesia? Demostrar que se entiende claramente el carácter que tiene este elemento arquitectónico, desde el punto de vista espacial, funcional, técnico y simbólico.

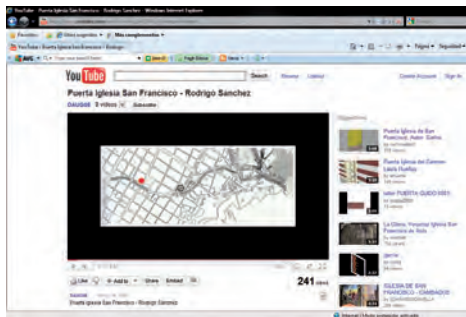
- Reflexión teórica sobre la materialidad: ¿Cuál es el concepto que les permitirá operar con la materia? Entender que la materialidad y las intenciones con las cuales se proyecta la puerta con una unidad son inseparables.
- Reflexión teórica sobre el espacio: ¿Cómo es una puerta que genera el límite entre dos condiciones complementarias? Para este caso, la puerta no sólo cumple un papel funcional, sino que separa el interior del exterior, la luz de la oscuridad, lo sagrado de lo profano y, por último, materializa la transición entre estas diadas. El estudiante debe reflexionar sobre si alguno de estos conceptos hizo parte del proceso proyectual.
- Estudio de los materiales: Este tema se puede revisar en diferentes sentidos dado que, por un lado, hay un potencial expresivo y compositivo en cada tipo de material: la expresión de las láminas no es la misma que la de un material que se debe moldear. Por otro lado, aparece la pregunta por la aproximación al uso del material, si su expresión será tectónica o no.
- Explicación arquitectónica de la puerta: El uso de planos, fotomontajes, modelos, fotografías, etc. adecuados para comunicar lo que se está proponiendo. Es importante que cada estudiante se cuestione acerca del mejor instrumento para lograr esta explicación.
- Proceso constructivo: Demostrar que se comprende la complejidad que supone el orden topológico de ubicar y fijar los elementos que componen la puerta, así como la dificultad de cimentar y manipular un elemento arquitectónico de gran dimensión y peso.
- Implantación en el sitio: Indicar que la propuesta se integra adecuadamente con el contexto original y que surge de la comprensión del edificio en sus diferentes aspectos.
- Una reflexión técnica y funcional: Comprender las implicaciones funcionales, que se relacionan con la seguridad, la acústica, la iluminación, el control visual, etc.
- Conclusiones: Se deben abordar tres aspectos, lo que el estudiante aprendió, lo que descubrió y las reglas generales que dedujo gracias al ejercicio, las cuales son susceptibles a ser aplicadas a cualquier propuesta arquitectónica.



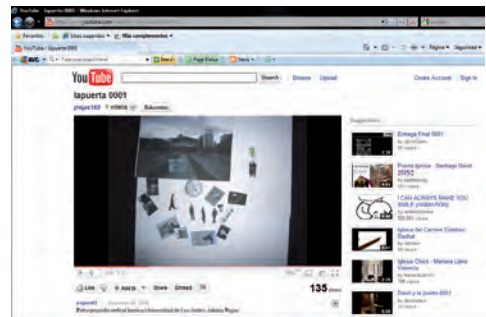
Video de la estudiante Carolina Maya: <http://www.youtube.com/watch?v=yQJqvc6jZiA&feature=related>



Video de la estudiante Silvia Landinez: <http://www.youtube.com/watch?v=8GlpuzopmeI&feature=related>



Video del estudiante Rodrigo Sánchez: [http://www.youtube.com/watch?v=Haz\\_HTOWEzY&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=Haz_HTOWEzY&feature=related)



Video de la estudiante Juliana Rojas: <http://www.youtube.com/watch?v=7ImYxJsa8kw&NR=1>



Video del estudiante Santiago David: <http://www.youtube.com/watch?v=bpYsy8F82YU&feature=related>

### El documento técnico de soporte

El video no es una herramienta adecuada para representar la totalidad del proceso proyectual desarrollado por el estudiante. Hay documentos que son claves para la evaluación como las versiones previas, las particularidades del material, el trabajo desarrollado con el técnico especializado, los planos arquitectónicos completos que incluyan detalles dibujados técnicamente, el desarrollo de los prototipos, el *storyboard*, el presupuesto, etc. Ésta es una documentación que el estudiante debe valorar y ordenar, como parte de su proceso formativo. Se propone, entonces, que elaboren un documento tamaño carta vertical, que incluya tanto los temas desarrollados en el video

como los sugeridos en el párrafo anterior. La parte final de documento debe incluir las conclusiones del ejercicio, organizadas a partir de los cinco principios técnicos enunciados por el curso:

- La puerta en relación con la adecuación del espacio: Función de cerramiento, la estructura, la relación entre el interior y el exterior, las condicionantes de uso, etc.
- La puerta en relación con la adecuación del ambiente: Manejo del agua, las juntas entre materiales, el aislamiento térmico, la ventilación, la luz, el aislamiento acústico, etc.
- La puerta en relación con la integridad: El fuego, el sismo, la evacuación, el paso del tiempo, etc.
- La puerta en relación con su producción: Las técnicas para construir la puerta, las particularidades del material, lo artesanal en contraposición con lo industrial.
- La puerta en relación con su conveniencia estética: Analizar si las decisiones formales son convenientes; esto quiere decir que la forma no esté en contra de ninguno de los cuatro principios anteriores.

### 5.3.3. Un hábito, una arquitectura. Caso de búsqueda real: entender la realidad

“El construir como el habitar, es decir, estar en la tierra, para la experiencia cotidiana del ser humano es desde siempre, como lo dice tan bellamente la lengua, lo «habitual». De ahí que se retire detrás de las múltiples maneras en las que se lleva a cabo el habitar; detrás de las múltiples maneras en las que se cumplimenta el habitar, detrás de las actividades del cuidar y edificar. Luego, estas actividades reivindican el nombre de construir y con él la cosa que este nombre designa. El sentido propio del construir, a saber, el habitar, cae en el olvido.”

Martin Heidegger<sup>8</sup>

8 Martin Heidegger, “Costruir, Habitar, Pensar,” en *Conferencias y Artículos*, (Barcelona: Ediciones del Serbal, 1994), 107-119.

Los casos de búsqueda real tienen como objetivo llevar al estudiante a identificar situaciones de la realidad que son susceptibles de ser entendidas de manera propositiva, desde un punto de vista específico; en este caso, el propio. Es determinante que el estudiante conozca en profundidad el contexto y el tema dentro del cual ocurre la situación, con lo que se garantiza que el acceso a la información sea relativamente sencillo.

Es un ejercicio que se desarrolla de manera individual, debido al componente autobiográfico que supone el caso. Siguiendo con el enfoque del curso, el trabajo se centra en el problema de materializar una idea. Controlar la materia por medio de la técnica es una de las responsabilidades claras de un arquitecto, ya que aparece en diferentes contextos, escalas y momentos del proyecto. Por tanto, el planteamiento del taller —aprender a partir de “pequeñas situaciones” que tienen la capacidad de invocar principios generales— es innovador para los estudiantes, acostumbrados a desarrollar proyectos con alcances más ambiciosos. Es en este ejercicio donde el planteamiento es más evidente y poderoso.

### **5.3.3.1. Descripción general del ejercicio**

Este ejercicio tiene como objetivo enfrentar al estudiante a una reflexión sobre la importancia de los hábitos personales, lo cual define una aproximación a la dimensión de lo doméstico. Es necesario que un arquitecto sea sensible a esta realidad humana, para que una propuesta arquitectónica tenga un grado de definición espacial que respete esta particularidad. Se espera que después de este ejercicio, un estudiante aborde la comprensión de un espacio a partir de una reflexión profunda, que supere la ubicación “en planta” de unos muros, una puerta y una ventana, cuando se le pida que proponga un espacio habitable.

La comprensión profunda de los hábitos humanos demanda conectar la realidad de los materiales con la vida diaria. Es así como se le propone a los estudiantes detectar de forma pseudocientífica (como fue bautizada por David Ayala, estudiante del taller en su primera versión) los hábitos de amigos o familiares, compartirlos con sus compañeros y profesores, materializarlos

como parte integral de la arquitectura y no como un objeto ajeno, y , en definitiva, aceptar la limitante presupuestal acordada de forma colectiva en el curso. Aprender que entre la idea y la realidad existe un presupuesto y una viabilidad técnica, es una lección clave para el pensamiento arquitectónico que tiene que ver directamente con la dimensión ética del arquitecto.

Para la entrega final se formula un esfuerzo editorial colectivo materializado en un pequeño libro, con el objetivo de mostrarles a los estudiantes otras herramientas para explicar un proyecto de arquitectura, en las que se demanda una capacidad de síntesis y comunicación muy eficiente con pocos elementos. Por otra parte, esta publicación le demuestra a los estudiantes que pueden generar propuestas, tremendamente modestas y elementales, pero con una reflexión potente. Se logra así que los resultados trasciendan el curso y la información pueda ser consultada por otros profesores y estudiantes.

Durante el proceso de este ejercicio, los estudiantes deben superar la equivocación de pensar que un hábito es un problema o que se trata de algo negativo. Un hábito es, por el contrario, una realidad autobiográfica y, si se quiere ver así, un elemento anecdótico de una persona o una comunidad. El ejemplo que siempre será pertinente para entender el enfoque del ejercicio es que al estudiante se le encargue el diseño de un parque, con una gran cantidad de zonas verdes. En el proceso de diseño se encuentra con el problema de no saber por dónde trazar los senderos; en un momento de desesperación, trata de hacer trazos geométricos complejos, ajenos a los hábitos, recurriendo a teorías fractales, homotecias y a todo tipo de artilugios geométricos para que el parque se vea “interesante” al menos en planta. Finalmente, en un momento de máxima lucidez, el estudiante decide no trazar los caminos y propone construir las zonas duras y de uso recreativo, para dejar que las personas usen el parque y caminen por donde quieran, haciendo uso de las palabras de Heidegger “se habita para construir”.<sup>9</sup> Es posible que, en seis meses, los hábitos humanos hayan dejado huella sobre el suelo y el arquitecto sólo

9 Heidegger, “Costruir, Habitar, Pensar.”

tenga que materializarlos, sin necesidad de recurrir a complejidades geométricas sino a la simple realidad: únicamente fue necesario hacer visible un hábito colectivo invisible.

La vivienda está llena de estas huellas y sólo es necesario materializarlas para hacerlas visibles. Es importante que los estudiantes superen el problema del objeto autónomo, pues se supone que los hábitos ocurren en un elemento arquitectónico específico. El ejercicio no consiste en hacer un objeto suelto, carente de contexto; consiste en construir una pequeña arquitectura (¿microarquitectura?) que da forma material a un hábito específico.

Materializar un hábito supone enfrentarse a una reflexión sobre lo que significa un material que permita, por sus características intrínsecas, que el hábito ocurra. Esto introduce a los estudiantes en el problema de lo doméstico: ¿cuál es el material adecuado para acoger un hábito doméstico? o, si se prefiere, ¿cuál es la materialidad de lo doméstico? El ejercicio se propone en cuatro etapas bien diferenciadas para los estudiantes:

- Identificación y análisis del hábito
- Análisis de la materialización del hábito
- La construcción del hábito
- La presentación

#### **5.3.3.2. Proceso de desarrollo del ejercicio**

##### **Sesión 1: Discusión y validación de los hábitos, a partir de una propuesta**

Antes de esta sesión, cada uno de los estudiantes debe haber realizado un trabajo de campo en el cual se aplica la siguiente metodología:

- Identificar un familiar que sirva de individuo de estudio.
- Realizar un seguimiento fotográfico o en video durante un día; es ideal que la persona no se entere.
- Construir un listado de los espacios de la vivienda en los que el personaje estuvo durante el día, tiempo que permaneció y actividades que realizó.
- Identificar un hábito en el cual exista una relación directa con un elemento



arquitectónico: puerta, ventana, piso, baranda, escalera, techo, muro, etc.

- Preparar un video o una presentación para revisarla en la sesión de clase y analizarlo con todos los estudiantes.
- Construir una propuesta de modificación de un elemento arquitectónico en un modelo de cartón a escala 1:10, sin ningún tipo de reflexión sobre el material, acudiendo a la intuición inicial del problema.

Durante la sesión de clase, luego de que cada estudiante presenta su trabajo, se genera una discusión con el profesor y los otros estudiantes para determinar si la propuesta configura efectivamente un hábito o si existe algún tipo de confusión. Se revisa la primera aproximación, con el único fin de identificar si se articula a un elemento arquitectónico o si, por el contrario, es un objeto aislado o un mueble. Por lo general, cuando en el análisis el estudiante ha confundido un hábito con un problema que no se ha resuelto, la respuesta automática es la propuesta de un mueble que solucione el problema. A partir de esta validación inicial, se lleva a los estudiantes a seguir adelante con el proyecto y trabajar en tres propuestas con diferentes materiales, en los que la reflexión central sea la conveniencia de cada propuesta frente a la realidad doméstica; es común que los estudiantes, por ejemplo, propongan construir su proyecto en acero inoxidable y desconozca la interacción que tendrá el usuario con el material. Este avance se debe construir en una presentación con ayuda de fotomontajes que hagan visible la materialidad de cada una de las opciones.

### **Sesión 2: Análisis de la relación del material con lo doméstico**

Para esta clase, el profesor debe preparar un plan de docencia claro, en el que las preguntas centrales sobre el problema que supone esta relación logren darle al estudiante una guía suficiente para el desarrollo del ejercicio. El ejemplo que se sugiere utilizar es que piensen en la razón por la cual una mesa de comedor construida en madera resulta ser más agradable en una vivienda, que cuando es construida con acero inoxidable. Es indispensable que este razonamiento se haga en cada una de las propuestas y que los estudiantes estén en capacidad de argumentar la decisión material.





A partir de esta reflexión, se les solicita a los estudiantes diseñen que con cartón dos opciones a nivel de prototipo 1:1 en el lugar de intervención. Cada una debe ser registrada con fotografías en blanco y negro para que la materialidad no sea concluyente para la propuesta, aunque sí se debe buscar que el color del cartón ayude a que la idea que se propone sea clara en las fotografías. Si es posible, se puede incluir la escala humana, ojalá simulando el uso que espera tener la arquitectura que se propone.

### **Sesión 3: Discusión de las propuestas. El objetivo de un plano de taller de producción**

Para esta clase, el profesor debe preparar un plan de docencia que se centre en el problema de la información documental necesaria para garantizar la producción a nivel de detalle de un objeto o un elemento arquitectónico. La primera parte de la sesión se debe invertir en discutir con los estudiantes, a partir de las fotografías en blanco y negro, los elementos básicos en la producción de la propuesta. Los participantes deben generar en el tablero opciones de producción, posibles detalles, enfatizar los puntos importantes de la producción, etc. En la segunda parte, se trabaja en la importancia de que esas decisiones y puntos claves de la producción estén consignados en un documento; el cual, gracias a su claridad, no genere ninguna pregunta a la persona que va a materializar la propuesta. Es fundamental dejar claro el grado de detalle que supone este tipo de información, pues es común que exista resistencia en los estudiantes para asumir estos dibujos de detalle; no obstante, el profesor debe insistir en la importancia de realizarlos, como garantía del control de la forma final del proyecto.

Para el trabajo no presencial, se proponen tres etapas: la primera se centra en la producción de un plano de taller; la segunda, en una visita de revisión con un técnico especializado que critique abiertamente si la propuesta del estudiante es viable; y la tercera, la elaboración de un presupuesto con ayuda del técnico. El estudiante deberá traer a la sesión de trabajo una serie de dudas sobre la viabilidad constructiva y sobre el costo excesivo de la propuesta, lo cual es complejo porque el ejercicio propone que cada estudiante produzca totalmente su proyecto.



#### **Sesión 4: Revisión de los planos de taller de producción**

Para esta clase, cada estudiante debe traer el plano de producción impreso, con el objetivo de exponerlo en el salón de clase y permitir que todos identifiquen sus aciertos y fallas, a su vez señalados por el profesor. Para este ejercicio, es importante pedir a un estudiante que explique el plano de otro compañero, con lo cual se hace una prueba de la efectividad y claridad de lo que cada uno dibujó. A lo largo de la sesión, el profesor tendrá que centrar la discusión alrededor de dos temas: las uniones entre materiales y los acabados. Los estudiantes deben tener una idea clara de los tipos de uniones que pueden existir en cada material y, adicionalmente, aclarar la gran cantidad de acabados que puede tener un material. Para este último tema, se utiliza como ejemplo las láminas de Formica®, pues los estudiantes ven cómo un mismo material tiene la opción de más de cien colores y texturas. Con lo anterior, se establece la tarea de especificar en un plano debe ser exacta y que demanda tiempo.

Para el trabajo no presencial, cada estudiante debe construir un detalle de una unión a escala 1:1 con los materiales reales, enfatizando el problema de los acabados; el anterior debe ser un ensayo de los acabados que se quieren manejar en la producción final. Además, se debe actualizar el plano de producción, incluyendo la totalidad de especificaciones de materiales y acabados. Si es posible, vale la pena que el estudiante realice al menos dos ensayos con diferentes acabados en el prototipo 1:1, para poder comparar las opciones de lo que puede hacer; por ejemplo, dos colores, dos texturas, dos tipos de madera, etc.

#### **Sesión 5: Revisión colectiva de los problemas finales de construcción**

A partir de la actualización del plano de producción y el prototipo 1:1, se adelanta una discusión final en la que se revisan los posibles problemas de montaje que cada uno de los estudiantes logra identificar. En la parte final de la sesión, se explica el protocolo de la entrega y se hace énfasis en la importancia de seguir estas instrucciones para garantizar que el libro propuesto como producción colectiva sea una realidad. Es posible que los estudiantes generen resistencia dado el número reducido de páginas que tendrán dispo-



nibles para ilustrar su trabajo; en este caso, es importante señalarles lo que ocurre en los libros o las revistas, donde un proyecto de cientos de metros se logra explicar en poco espacio.

### **5.3.3.3. Protocolo de entrega final del ejercicio**

Durante este proceso, los estudiantes se han visto enfrentados a la comprensión de lo que realmente es un hábito. Se supone que ya superaron la equivocación de pensar que un hábito es un problema o que es algo negativo; además, ya deben tener claro que es autobiográfico y, si lo quieren ver así, anecdótico de cada persona. También se supone que han logrado superar el problema del objeto aislado y han logrado incorporar el hábito a un elemento arquitectónico; debido a que el ejercicio no busca producir un objeto suelto, carente de contexto, sino construir una pequeña arquitectura que da forma material a un hábito específico. Materializar ese hábito supone enfrentarse a una reflexión sobre lo que significa un material que permite, por sus características intrínsecas, que el hábito ocurra.

La entrega final tiene como objetivo resumir las tres primeras etapas del ejercicio: el hábito, la discusión material y la construcción. Así mismo, es el inicio de la etapa final, en la cual se construye un proyecto editorial sencillo entre los treinta estudiantes y los dos profesores del curso. Con lo anterior, se busca que comprendan el potencial que tiene el trabajo colaborativo, es decir que debe entenderse, una vez más, que una entrega debe apuntar a un objetivo más ambicioso que simplemente mostrar los dibujos del proyecto.

#### **La presentación o las páginas del libro**

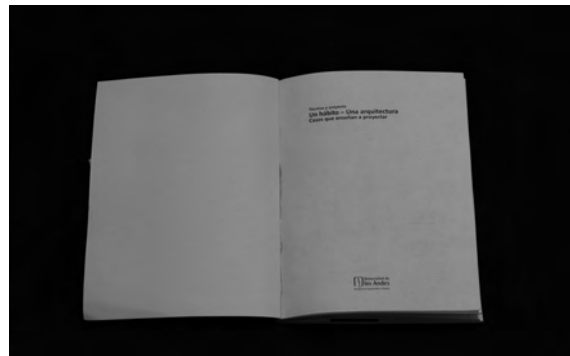
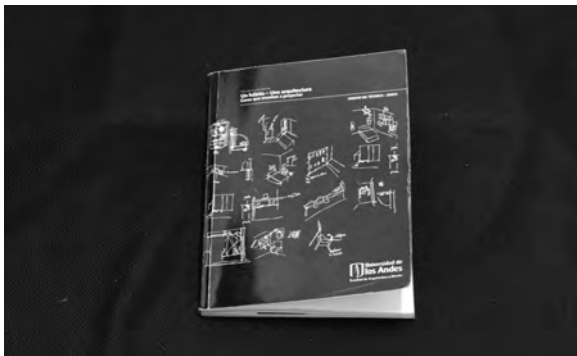
Cada estudiante debe preparar una presentación en Powerpoint®, a blanco y negro, utilizando una diagramación de referencia que se entrega a cada uno de forma digital. En ella se establecen las pautas editoriales de la publicación, las cuales son de obligatorio cumplimiento para garantizar la calidad del libro. Dado que las diapositivas de la presentación se convertirán en las páginas del

libro, no deben incluir elementos animados. El índice de la presentación y las indicaciones específicas para cada página son las siguientes:

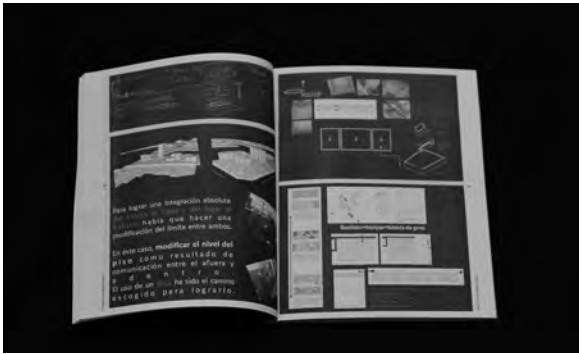
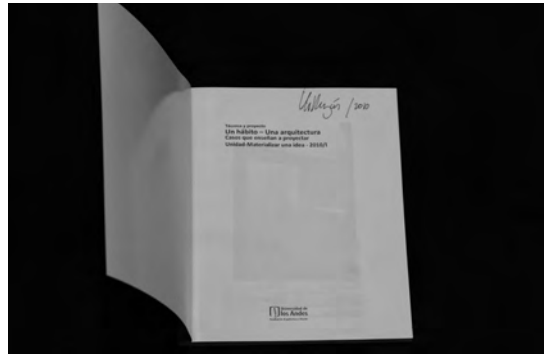
- Página 1: Nombre del hábito en una frase y nombre del estudiante, con los tamaños de letra indicados en el formato digital. Dibujo a mano alzada de la propuesta, del tamaño indicado en el formato. Todo en color blanco sobre fondo negro.
- Página 2: Un párrafo corto que explique el hábito, acompañado de una fotografía en blanco y negro que sea representativa. Todo sobre fondo negro.
- Página 3: Un análisis fotográfico y/o gráfico del hábito. No olvidar que las fotos deben tener suficiente contraste. Fondo blanco.
- Página 4: Una página en blanco en la que, durante la presentación, cada estudiante explicará con dibujos cómo le da forma material al hábito.
- Página 5: Un párrafo corto que explique la “nueva” arquitectura propuesta, acompañado de una fotografía en blanco y negro que sea representativa y contundente. Debe hacer énfasis en la integridad funcional de la propuesta.
- Página 6: Planos técnicos y de especificaciones.
- Página 7: ¿Cómo se construye? Los pasos simplificados de producción. Una corta reflexión escrita sobre por qué se usa ese material y su producción.
- Página 8: Una foto de “antes” y otra de “después” desde el mismo ángulo, acompañada de una reflexión personal sobre la responsabilidad del arquitecto con la comprensión de los hábitos de las personas. Reflexión sobre la conveniencia estética de las decisiones tomadas:
  - La adecuación del espacio. La forma es adecuada para el hábito.
  - La adecuación del ambiente. La forma no genera problemas acústicos, de ventilación, de iluminación, etc.
  - La integridad de las personas. La forma no crea riesgos para los usuarios.
  - La producción. La forma no ocasiona operaciones tecnológicas excesivas para lograr su producción.

### El dibujo discursivo

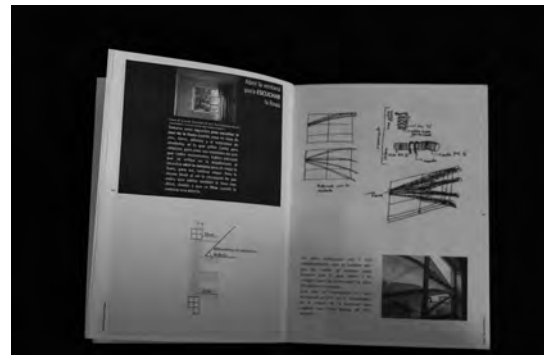
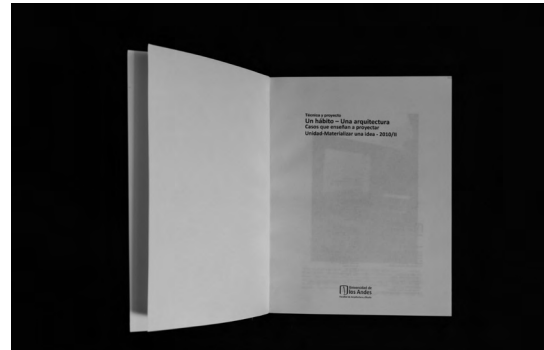
La presentación y, desde luego, el libro final incluyen un dibujo que cada estudiante realizará en tiempo real durante la presentación. Una de las competencias que se han detectado durante esta investigación es la capacidad de explicar oralmente al tiempo que se ilustra lo que se está hablando. Esta habilidad es un reflejo de la facultad que tiene el estudiante de pensar por medio del dibujo, lo cual no es algo que pueda hacer de manera automática. Cada estudiante hace un esfuerzo de síntesis que se ve reflejado en el dibujo ejecutado durante la presentación con la ayuda de una tableta digitalizadora, que permite dibujar a mano alzada en la presentación convencional de PowerPoint®. Ésta es una técnica adecuada para cualquier tipo de proyecto y es, sin duda, uno de los aportes metodológicos importantes de esta investigación.



Publicación del ejercicio "Un hábito - Una Arquitectura" Casos que enseñan a proyectar; resultado de la unidad Técnica en el semestre 2009-2



Publicación del ejercicio “Un hábito - Una Arquitectura” Casos que enseñan a proyectar; resultado de la unidad Materializar una Idea en el semestre 2010-1



Publicación del ejercicio “Un hábito - Una Arquitectura” Casos que enseñan a proyectar; resultado de la unidad Materializar una Idea en el semestre 2010-2

#### 5.3.4. Un edificio transformable. Caso de solución razonada: proponer modelos

“Aquí es donde encontramos otro aspecto característico de la ciudad japonesa: el que los edificios no estén necesariamente fijados a un lugar. (...) Los edificios tienen, pues, un carácter ligero y móvil, y pueden ser considerados como piezas abstractas “colocadas” en su entorno (o por usar otro término, yuxtapuestas a él). La concepción mental de la casa tan próxima al automóvil (nada tan radicalmente opuesto al mismo concepto de inmueble) ha transformado el paisaje urbano japonés en uno de los más vitales y cambiantes del mundo.”

Santiago Porras<sup>10</sup>

Los casos de solución razonada tienen como objetivo enfrentar al estudiante con la toma de decisiones en contextos en los que se tiene una cantidad de información limitada, por lo que se ve obligado a recurrir a referentes e información de diversas fuentes para poder proponer una solución. Como su nombre lo indica, demandan una gran cantidad de trabajo intelectual y reflexión por parte del estudiante, debido a que la argumentación de su solución estará basada en su conocimiento y no en las evidencias externas de la realidad. Es importante no abordar en estos ejercicios temas complejos que requieran la integración de múltiples variables, para que el estudiante no se confunda y se vea enfrentado a la angustia de tener que tomar decisiones irresponsables de las que no conoce totalmente su contexto. En este punto, vale la pena anotar que en las dos primeras versiones del curso se utilizó el tema de vivienda para desarrollar el ejercicio, lo cual resultó muy complejo, ya que los estudiantes no sabían cómo abordar el problema y no lograban comprender el objetivo del ejercicio —que tiene que ver más con el problema técnico y constructivo, que con la reflexión filosófica de lo que significa una vivienda para la sociedad. La versión que se explica en este apartado utiliza un programa relativamente sencillo, que deja por fuera las reflexiones sobre la responsabilidad social del arquitecto y permite concentrarse en el problema material.

<sup>10</sup> Santiago Porras, “Destrucción-Regeneración,” *Quaderns* 202 (1993): 53.

Se puede afirmar que este tipo de casos —dada la falta de información específica— apuntan a la construcción de propuestas genéricas, planteadas como sistemas autónomos, que puntualizan sobre algunos principios generales de la disciplina sin necesidad de entrar a definir proyectos concretos. Los estudiantes logran entender que, de este modo, es posible generar modelos que se pueden poner a prueba en contextos particulares. El ejercicio se plantea para ser llevado a cabo en grupos de tres estudiantes, debido al carácter complejo de las propuestas, la necesidad de confrontar diferentes posiciones y el volumen de trabajo que esto supone. Es importante que la situación propuesta sea interesante para el estudiante, en la medida que perciba que está pensando en un problema complejo y totalmente real.

#### **5.3.4.1. Descripción general del ejercicio**

En este caso se busca que los estudiantes se enfrenten a la generación de una propuesta alrededor de uno de los temas de mayor discusión e insistencia en el debate arquitectónico, el cual tiene conexión con el problema material: la flexibilidad del espacio habitable; este último entendido en su sentido más amplio y no sólo referido al problema de la vivienda.

La construcción contemporánea se enfrenta con varias cuestiones o anhelos, que surgen paradójicamente del hecho de que lo único permanente en la vida actual es el cambio. El propósito de este ejercicio es que los estudiantes revisen estas cuestiones a nivel modélico, por tanto, vale la pena referenciarlas como un claro punto de partida para este ejercicio y así garantizar una línea base de trabajo para ellos:

- Si se sigue siendo fiel al principio de “habitar para construir” enunciado en el ejercicio anterior, se enfrenta a la realidad en la que el hombre es un constructor constante que responde sistemáticamente a los cambios de condición y contexto. Estos cambios responden a diferentes condiciones —personales, económicas, sociales, culturales o técnicas— que son imprevisibles en la obra arquitectónica finalizada. Así también, una realidad en la que los recursos no son infinitos demanda la posibilidad de pensar que una arquitectura, independiente de su escala o uso, pueda asumir este



crecimiento garantizando su calidad técnica, espacial, urbana y funcional; es decir, la progresividad.

- De manera simultánea y muchas veces producto de la progresividad, se llega a construir estructuras de gran importancia, que partieron del supuesto de que cada día debían ser más grandes. Sin embargo, existe la posibilidad de que las condiciones cambien y sea necesario que esa estructura pueda dar un paso atrás, para continuar garantizando su vigencia en el tiempo. En este punto es importante traer a la memoria los edificios abandonados en las ciudades, imposibles de adaptar a nuevos usos, o las viviendas gigantes generadas por la construcción progresiva, imposibles de vender. Lo anterior determina la regresividad.
- La evolución del espacio habitable no sólo es un problema de aumento o reducción de área, sino de mejorar en el tiempo las condiciones de habitabilidad de un espacio. Esto tiene que ver con su distribución, actualización de sus instalaciones y, muchas veces, el cambio de uso; entonces, se vuelve fundamental que el espacio se pueda perfeccionar o, si se prefiere, se pueda seguir construyendo en el tiempo mientras se habita. Esto es la perfectibilidad

A partir de estas tres cuestiones, es posible comprender algunas de las características de la sociedad contemporánea, en la que no se valora la trascendencia de las estructuras. Además, se puede plantear a nivel de modelo que los edificios no surjan del lugar sino que se yuxtapongan a éste, para lo cual deben tener unas características técnicas y espaciales específicas que hagan posible su adaptabilidad a las tres cuestiones planteadas.

Para explorar esta situación, se plantea un ejercicio en el cual cada grupo de tres estudiantes propondrá un sistema genérico para resolver un programa arquitectónico de baja complejidad, susceptible de ser implantado en unas condiciones sencillas de lugar urbano, con pocas variables, con un grado de dificultad que obligue al grupo a generar soluciones creativas y en un contexto claramente definido. Al no existir un contexto complejo en exceso y al contar con un programa sencillo, se obliga a generar una solución razonada que sea

lo suficientemente genérica para poder asumir las particularidades de diferentes contextos, es decir, un sistema o un modelo.

El ejercicio tiene como objetivo general que el estudiante comprenda que la aproximación a la arquitectura a partir de modelos o sistemas es totalmente posible. Esto demanda una elaboración teórica, que supera la elaboración de unos planos o maquetas, y una formulación intelectual con la que no están familiarizados. Existen otros objetivos particulares que se los estudiantes alcanzan:

- Identificar los elementos que relacionan el problema de habitar un espacio y su materialidad (relación directa con el ejercicio del hábito).
- Experimentar con los elementos de adaptabilidad del espacio y su dimensión material.
- Entender la complejidad del proceso de construcción de un proyecto.
- Experimentar con los elementos de construcción liviana.

Para la definición del programa arquitectónico, se toma el caso de una cadena de distribución de café con valor agregado que está ampliando su negocio y necesita construir edificios representativos de la marca. En ellos, además de la tienda de café, el usuario encontrará una librería, una galería de arte y un almacén con los productos de marca propia asociados al consumo de café. Esta empresa decide, como parte de la caracterización de su marca, ubicar estos edificios en lotes medianeros, sin aislamientos laterales y en diferentes sitios de la ciudad, por lo que existe la posibilidad de que haya algunos con algún grado de inclinación.

Hasta este punto, los estudiantes identifican el ejercicio con un proyecto convencional. Esta visión se rompe al incluir el componente temporal en la propuesta, porque se especifica que la empresa no tiene los recursos para hacer los edificios en su totalidad y, adicionalmente, no saben si el ideal es que un edificio tenga todos los componentes. Así pues, se hace necesario poder combinar, cambiar distribuciones e ir perfeccionando los edificios en el tiempo: por ejemplo, poder realizar operaciones como retirar la galería de

uno de los edificios y llevarla a otro lugar donde funcione mejor, o decidir que en un lugar sólo funcionará un café, el único componente fijo.

Estas instrucciones proponen la construcción de un sistema que permita conmutar sus componentes espaciales y adaptarse a diferentes morfologías y topografías de lotes medianeros, con el propósito de perfeccionar el edificio a través del tiempo. Cada componente espacial demanda diferentes condiciones ambientales, funcionales y técnicas, lo cual reviste gran complejidad cuando deben adaptarse a diferentes condiciones. El modelo o sistema final no se presentará como un proyecto arquitectónico, sino como un manual de montaje y aplicación del sistema, en el que la comprensión técnica y material hagan posible la realización de estas condiciones. El trabajo que desarrollará cada grupo para cada sesión está diseñado para que exista una división de las labores, al tiempo que la coordinación e interdependencia del trabajo sea indispensable.

#### 5.3.4.2. *Proceso de desarrollo del ejercicio*

##### **Sesión 1: Discusión conceptual sobre las estrategias para un proyecto progresivo, regresivo y perfectible**

El trabajo previo a esta sesión se debe concentrar en el análisis de las características funcionales, técnicas y espaciales (dibujos, esquemas, medidas, etc.) de cada uno de los componentes del programa arquitectónico y debe quedar documentado en una presentación. La segunda parte del trabajo es una discusión para definir al menos dos conceptos que le permitan a cada grupo operar con las tres cuestiones propuestas —lo progresivo, lo regresivo y lo perfectible— en un lote medianero, garantizando las condiciones de iluminación natural y el manejo de los espacios de servicio; también esta parte se debe documentar en la presentación y en dos modelos de cartón. Se sugiere examinar la revista *Quaderns 202 - Estenosis*, que precisamente revisa la complejidad de abordar lotes medianeros con poco frente.



Durante la sesión, cada grupo presentará su interpretación de los componentes espaciales, con la idea de llegar a un acuerdo sobre el tema que se convertirá en el estándar para continuar el ejercicio. La discusión será liderada por el profesor, quien preguntará por cada uno de los componentes, enfatizando en el tema ambiental y en la iluminación natural. Igualmente, se revisarán los conceptos, con el objetivo de validarlos o completarlos en los casos en los que sea necesario.

Durante el trabajo no presencial, cada grupo elaborará la propuesta del sistema y harán su primera prueba de concepto en dos lotes asignados por el profesor. El primero tiene poco frente (cercano a los cinco metros) y su geometría es trapezoidal. El segundo tiene frente amplio (mayor a diez metros) pero incluye una inclinación importante. Estos dos casos harán evidente una serie de problemas que no se ha analizado aún en este proceso, como el manejo de las áreas exteriores, las circulaciones verticales, la inclusión de patios de iluminación y el manejo de un terreno irregular.

### **Sesión 2: Discusión de la relación del sistema estructural con los componentes espaciales**

El profesor tendrá un plan de docencia que se concentrará en la teoría de soportes y de “edificio abierto”, enunciadas por N. John Habraken. Con ello, los estudiantes identificarán los componentes que tienen vocación para ser fijos y, por lo tanto, pueden hacer parte integral del sistema estructural y los que no. La segunda parte se concentrará en determinar los materiales adecuados para este tipo de construcciones livianas. Es importante detectar si alguno de los grupos no tiene claro que su propuesta es un sistema y no un proyecto singular; para esto es importante hacer el ejercicio de imaginar las transformaciones del edificio en el tiempo.

Durante el tiempo no presencial, cada grupo debe definir y detallar una primera versión de los componentes constructivos, clasificados en tres grupos: los estructurales, los de la envolvente exterior y los de la envolvente interior. Como complemento desarrollarán al menos dos cortes de fachada a escala 1:10 para comprobar la utilización de los componentes constructivos;





estos dibujos deben estar completamente especificados e impresos para la discusión en la siguiente sesión.

### **Sesión 3: Revisión del sistema a partir de los principios técnicos**

El profesor debe preparar un plan de docencia en el que se trabajen los cinco principios técnicos desarrollados a lo largo del curso. Se utilizarán como pretexto los cortes de fachada propuestos por cada grupo:

- La adecuación del espacio: Las decisiones técnicas y materiales garantizan que cada componente espacial cumpla la función para la que fue diseñado. Se debe anotar el tema de accesibilidad para discapacitados.
- La adecuación del ambiente: Todos los espacios están iluminados de manera adecuada y existen componentes constructivos que garantizan esta condición, independiente de la localización del proyecto. Es necesario hacer énfasis en el tema de orientación del espacio de galería.
- La integridad de las personas: El sistema no genera riesgos para los usuarios. Se debe profundizar en el manejo de las circulaciones verticales.
- La producción: Es viable pensar en un proceso constructivo relativamente convencional, sin necesidad de acudir a tecnologías complejas. Es importante que la producción se pueda realizar sin equipos de construcción pesados; lo anterior puede ser resuelto como un problema de mano de obra.
- La conveniencia estética: Revisar con los estudiantes que las decisiones formales no vayan en contra de ninguno de los principios anteriores.

En el tiempo no presencial, cada grupo preparará una animación o serie de ilustraciones que muestren el proceso constructivo de la unidad básica y los posibles cambios en el tiempo, en dos sentidos: el cambio de componentes espaciales (progresividad o regresividad) y el perfeccionamiento de los existentes (perfectibilidad).

#### **Sesión 4: Discusión sobre la estrategia de representación y sistema en el tiempo**

A partir de la revisión del análisis del proceso constructivo y de la inclusión de las posibles variaciones del proyecto en el tiempo, se promoverá una discusión sobre posibles estrategias para representar el paso del tiempo en un proyecto. Para este fin, es enriquecedor que los estudiantes revisen los manuales de instrucciones de juguetes populares como Lego®, los aviones a escala para armar y, finalmente, algunos ejemplos en arquitectura, como los desarrollados por Morphosis.

Durante la revisión del proceso constructivo, se deben identificar tres uniones típicas que sean representativas del sistema que se está proponiendo, con el objetivo de que cada integrante del grupo desarrolle a nivel de prototipo en escala 1:5 su materialidad, para así identificar los posibles problemas de producción o montaje final. Adicional a estos prototipos, debe existir claridad con las especificaciones técnicas de los materiales que se están utilizando para el sistema. Esto se debe ver reflejado en una recopilación de información, hecha por cada grupo, para ser discutida en compañía de los prototipos en la siguiente sesión. Por otra parte, el grupo preparará una prueba de concepto del sistema en un lote escogido por ellos; para lo cual, se debe desarrollar los planos básicos que muestren la aplicación del modelo a ese lugar específico.

#### **Sesión 5: Revisión de las especificaciones técnicas de los componentes constructivos**

El objetivo de esta clase es que cada grupo demuestre objetivamente que el sistema propuesto funciona en dos escalas diferenciadas: es capaz de adaptarse a cualquier condición de lugar y responde a los condicionantes técnicos propuestos por el grupo a nivel de detalle. La sesión se invertirá en esta revisión; adicionalmente, se discutirán con los estudiantes las posibles estrategias para la construcción del manual de montaje para la entrega final del ejercicio. Al final de la sesión, cada grupo deberá tener al menos dos opciones para aproximarse a la solución final del manual. Existe la posibilidad de



acordar un formato único para la totalidad del curso, pero esto solo ocurrirá si los estudiantes lo proponen de manera autónoma. Para la última parte, cada grupo tiene que preparar un borrador del manual de montaje el cual será evaluado por sus pares durante la sesión seis.

### **Sesión 6: Discusión sobre los manuales de montaje propuestos**

En esta clase final se tiene que comparar y evaluar las diferentes propuestas de manual de los estudiantes. Para garantizar una evaluación imparcial, se acude a la evaluación entre pares, además, un grupo diferente tendrá que explicar el manual de sus compañeros; esto permitirá identificar la claridad de la propuesta y generar los ajustes pertinentes para poder garantizar la aplicabilidad del sistema. Para la entrega final cada grupo preparará dos productos: el manual de montaje y la prueba de concepto. Para esta última, se hará un intercambio de los lotes identificados por cada grupo, con lo cual hace más fiable el sistema; cada grupo entregará la información topográfica y de vecinos, necesaria para preparar el proyecto.

#### **5.3.4.3. Protocolo de entrega final del ejercicio**

##### **El manual de montaje**

Según el protocolo, el estudiante construirá un documento que esté en capacidad de transmitir los elementos característicos del modelo o sistema propuesto, al tiempo que le permite al usuario aplicar los principios enunciados de manera efectiva. Se trata de un esfuerzo de síntesis y capacidad de comunicación muy complejo, que demanda un tiempo importante de trabajo; además, constituye una diferencia importante con el sistema tradicional de presentación de proyectos, porque explica la elaboración teórica completa que lo define sin necesidad de ejecutarlo.

Un buen manual de montaje tiene un lenguaje claro y explícito, de fácil interpretación, y contiene imágenes y textos de alta capacidad de comunicación. A partir de la experiencia desarrollada en las diferentes versiones de



este curso, se ha generado una lista de temas generales que puede proponer el manual:

- Elementos teóricos que definen el sistema.
- Imagen del sistema aplicado a diversos casos.
- Listado ilustrado de los componentes espaciales del sistema.
- Listado ilustrado de los componentes constructivos del sistema.
- Reglas de aplicación de los diferentes componentes.
- Indicaciones para el proceso constructivo.
- Ilustración de las posibilidades de evolución en el tiempo de las diferentes aplicaciones.

Igualmente, existen diferentes versiones generadas por los estudiantes para la elaboración de este manual, dentro de las cuales se destaca:

- Manual ilustrado paso a paso, similar a los juegos modulares, tipo Lego®.
- Plano único ilustrado, similar al de los aviones a escala para armar.
- Plano único con modelo a escala para armar, similar al utilizado en aeromodelismo.
- Conjunto de fichas que funcionan como un juego a partir de códigos de color, que indican el componente espacial que están definiendo.
- Libro que ilustra y describe el modelo teórico y ejemplifica una aplicación.

De este documento se evalúa su coherencia y grado de definición del modelo, así como la efectividad de la comunicación de las ideas por medio de los gráficos propuestos por el grupo de estudiantes.

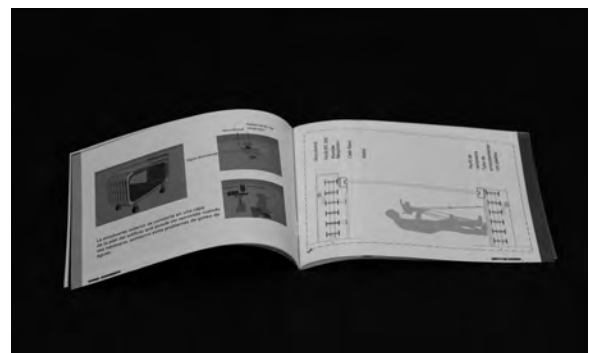
### **La prueba de concepto. Un anteproyecto**

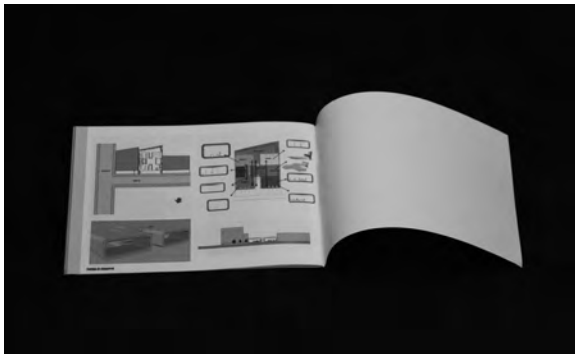
Esta prueba es la aplicación del modelo a una situación particular, en la que debe hacer modificaciones necesarias para ajustarse a las características específicas del contexto. Esta parte del ejercicio se presenta como un proyecto convencional, que debe incluir una localización general, las plantas,



los cortes y las fachadas necesarias para explicar el proyecto, en escala 1:50. Así mismo, el conjunto de detalles pertinentes —extractados del manual de montaje— para responder a la situación específica, una serie de dibujos que ilustren el espacio interior y una axonometría general del edificio implantado en el lugar. La primera hoja de este documento debe incluir una explicación gráfica de la aplicación del modelo o sistema a las condiciones específicas, acompañadas por un fotomontaje que muestre el sistema aplicado en el contexto real, a escala de peatón.

El documento se presentará como una serie láminas de 50cm x 35cm, anilladas, que acompañan el manual de montaje. Es importante recalcar que esta prueba de concepto se realizará sobre un lugar determinado por un grupo de estudiantes diferente a los autores del modelo o sistema propuesto. Esta parte será evaluada como un proyecto convencional y se la considerará el reflejo de la claridad del sistema formulado por el grupo de estudiantes.





Manual del proyecto “Un edificio transformable. Proyecto para un edificio híbrido” de los estudiantes Julián Domínguez, Manuel Fonseca e Isabel Arango. Semestre 2010-1.

### 5.3.5. Un edificio. Caso de integración: integrar conocimiento de varias fuentes

“Finaliza el mes de junio, redacto estas líneas en mi casa oyendo el repiqueteo de los albañiles. Mis vecinos empiezan obras como todos los veranos. Unos quieren unir dos dormitorios, otros van a mejorar el aspecto o el equipo de su cuarto de baño. Las dos terceras partes del dinero que se van a gastar tienen que ver con las dificultades planteadas por las instalaciones o con las obras de albañilería generadas por ellas. A pesar de lo desmedido de ese coste y de la incomodidad de esas obras la situación no parece mover a reflexión a nadie.

Los cables, tubos y conductos crecen dentro de nuestros edificios, con ellos los espacios que ocupan y las exigencias de accesibilidad. Pero los arquitectos no nos decidimos a dar a estos tendidos la importancia que evidentemente tienen. Parece que los proyectistas entendemos que eso no es arquitectura... que la arquitectura trata de otras cosas. ¿Hasta cuándo podremos mirar hacia otro lado?”

Ignacio Paricio<sup>11</sup>

11 Ignacio Paricio, El tendido de las instalaciones (Barcelona: Cuadernos Bisagra 7, 1999), 5.

La integración de conocimiento que proviene de diversas disciplinas o fuentes es una competencia fundamental para el arquitecto. Sin embargo, dentro de un programa convencional no existen suficientes actividades que lleven al estudiante a lograr este desempeño. La integración no es una actividad cotidiana, debido a la escisión existente entre los diferentes saberes en la enseñanza de la arquitectura: la técnica, la teoría, la historia, lo urbano y el mismo proyecto. Dentro de esta investigación se detectó que la competencia se obtiene, por lo general, con el ejercicio profesional de la arquitectura; por tanto, diseñar un caso que refleje esta situación demanda aproximarse a través de la simulación de una situación real: la integración de los saberes técnicos en el proyecto.

Por lo anterior, se propone un tipo de casos, que se desarrolla en una sesión única de larga duración. En ella, los estudiantes se ven abocados a ejecutar la integración de diversos saberes en una situación auténtica: son conscientes de que en su ejercicio profesional tendrán que hacer integración de soluciones complejas y ven el ejercicio como una oportunidad para recibir noticias de esa realidad. En el trabajo específico de esta investigación, el caso se utilizó como estrategia de evaluación final del curso: un examen que se desarrolla en grupo durante seis horas. Se trata de la simulación de una situación real; a diferencia de los otros casos diseñados en este experimento, no se pretende que los estudiantes analicen una situación, identifiquen problemas y propongan una solución imparcial, totalmente aséptica y externa a su vida diaria. Se espera que asuman el papel de arquitectos proyectistas con responsabilidades equivalentes a los de un equipo de trabajo: producir un proyecto ejecutivo de construcción, que tenga en cuenta diversas variables, en un tiempo limitado. Se insiste en la necesidad de desarrollar el caso en una sola sesión para lograr que los estudiantes se introduzcan en el papel que tienen que cumplir; ya que los ejercicios de varias sesiones suelen cortar el compromiso del estudiante.

La ventaja principal de este tipo de ejercicio se centra en la posibilidad de que el estudiante tome múltiples decisiones en un tiempo limitado y las conecte con diversos conocimientos de manera reiterativa, de la misma manera que ocurre en la vida profesional. Parte de su evaluación se realiza por medio de una lista de chequeo que recibe el equipo de estudiantes desde

el inicio del ejercicio; esta lista de componentes a integrar en el proyecto es el pretexto para generar una búsqueda y comprensión de diferentes temas técnicos.

#### **5.3.5.1. Descripción general del ejercicio**

La escisión entre proyecto y técnica es uno de los elementos de mayor discusión, tanto a nivel académico como en el ámbito profesional. Actualmente, más del 30% del costo de construcción de un edificio corresponde a sus sistemas de infraestructuras; lo preocupante del tema es que estos sistemas se integran al proyecto en las etapas más avanzadas de su desarrollo, generando sobrecostos de construcción y, además, incoherencias en el manejo de la forma de la arquitectura. En su momento Banham citó la posición de Louis Kahn con respecto al manejo de los sistemas: “No me gustan los tubos y las cañerías; realmente los odio por completo, pero a causa de esto, siento que se les debe dar su lugar. Si sólo los odiase y no tuviese cuidado, creo que invadirían el edificio y lo destruirían totalmente.”<sup>12</sup>

El desarrollo de este ejercicio parte de la comprensión del edificio a partir de cuatro grandes sistemas, que deben ser integrados de forma simultánea:

- Sistema estructura
- Sistema de infraestructura
- Sistema de cerramiento exterior
- Sistema de cerramiento interior

Se propone como precepto técnico que la estructura del edificio es la encargada de soportar directa o indirectamente la totalidad de componentes de los otros tres sistemas; así pues se puede considerar al sistema estructural como la pauta general del proyecto, el cual está en total relación con el sistema espacial. La hipótesis es que la existencia de una coordinación clara entre estos dos sistemas primarios, garantiza la posibilidad de que los otros sistemas sean integrados.

<sup>12</sup> Ignacio Paricio, *El tendido de las instalaciones* (Barcelona: Cuadernos Bisagra 7, 1999), 5.

El objetivo del ejercicio es enfrentar a los estudiantes con la definición, a nivel de anteproyecto ejecutivo, de la totalidad de sistemas de un edificio de complejidad mediana, garantizando su integración e interdependencia adecuada. Para alcanzarlo, se propone manejar algunos de los siguientes niveles de relación:

- Sistema entre sistema
- Sistema apoyado en sistema
- Sistema independiente de sistema

Para el desarrollo del ejercicio, se solicita a los estudiantes una planta general de distribución de un edificio, cuyo programa es el de unas residencias para estudiantes; por esta razón, la planta tipo está compuesta por una serie de unidades mínimas de habitación, cada una con una batería de baños, una circulación y un punto fijo. Lo interesante de este proyecto es la gran densidad de instalaciones, lo cual les ofrece a los estudiantes un reto de coordinación importante. Adicionalmente, la planta baja del edificio aloja los componentes del programa que tienen el mayor tamaño, lo que lo convierte en un segundo reto de coordinación, al ser necesario desviar los sistemas al perímetro del edificio. El tercer reto se centra en la construcción de una cubierta transitable. Estos problemas, sumados al diseño de una estructura (que incluye un planteamiento general de su cimentación) para un edificio de doce plantas y la necesidad de conectarlo a los sistemas urbanos de infraestructuras, configuran un reto interesante para los estudiantes.

- Cada grupo, de no más de cuatro participantes, deberá plantear un edificio que cumpla con las siguientes condiciones:
- Las medidas y distribución del edificio deberán corresponder a las medidas de los esquemas distributivos suministrados por el profesor; de este modo se garantiza la equidad del ejercicio.
- El edificio deberá tener doce pisos, con una altura de tres metros entre acabados finos. Por tanto, es necesario tener en cuenta el tema sísmico y se aumenta la complejidad del proyecto.
- Todos los edificios deberán tener una cubierta transitable, razón por la cual

es importante definir una cubierta plan de mayor complejidad en instalaciones y estructura.

- En la cubierta, todos los edificios deberán tener una pérgola o cobertizo de un área igual a la mitad del área total de la cubierta, lo que obliga a la generación de una estructura híbrida apoyada en la estructura principal.
- Dicha pérgola o cobertizo deberá tener una altura libre de 4 metros y podrá ser planteada en un sistema estructural diferente al del resto del edificio. Esto brinda una lección sobre la posibilidad de combinación de materiales y tipos estructurales.
- El sistema estructural principal del edificio deberá ser planteado en acero. Lo cual obliga a una investigación sobre presentaciones comerciales y detalles de unión, que en una estructura de concreto no sería tan exigente.
- El edificio tendrá un punto fijo con escaleras y un ascensor. Esto demanda una investigación sobre el dimensionamiento de estos elementos y la necesidad de integrarlos a la estructura principal.
- Los estudiantes tendrán la libertad de consultar todas las fuentes que consideren necesarias para el desarrollo de su trabajo, en la biblioteca, internet, notas de clase, etc. Ésta es una de las partes claves del desarrollo del ejercicio, porque obliga al trabajo colectivo y a la búsqueda de información que debe ser integrada al proyecto.

#### **5.3.5.2. Proceso de desarrollo del ejercicio**

Previo a la sesión única, los estudiantes recibirán unas instrucciones generales para que conozcan la mecánica del ejercicio y conformen los grupos, garantizando tener disponibles los recursos necesarios: computador, elementos de dibujo, notas de clase, libros, etc. Durante la sesión, cada grupo configurará un espacio de trabajo adecuado y recibirán las instrucciones del ejercicio. Para el desarrollo del trabajo se proponen las siguientes etapas:

**Etapa uno:** Estudio general de la situación. Identificación de los elementos claves del ejercicio y sus restricciones. Análisis del alcance de cada plancha, planificación del trabajo y asignación de responsabilidad o papeles dentro del grupo. Es necesario que exista un encargado de coordinar el trabajo de cada uno de los integrantes y revisar el avance con respecto al tiempo durante toda la sesión.

**Etapa dos:** Discusión del diseño de cada uno de los sistemas y propuesta de estrategias de integración. Identificación de los temas que se desconocen y búsqueda de información. Elaboración a nivel de esquema de la totalidad de planchas.

**Etapa tres:** Desarrollo de los dibujos definitivos del ejercicio. Durante este proceso debe existir al menos dos momentos de reunión de la totalidad del equipo para revisar el avance y coordinación del trabajo. Primera revisión de la lista de chequeo.

**Etapa cuatro:** Terminación de los dibujos y última reunión para evaluar el proceso del ejercicio. Revisión de la lista de chequeo.

### **5.3.5.3. Protocolo de entrega final del ejercicio**

#### **El anteproyecto ejecutivo de construcción**

Este documento, construido de manera colectiva, será dibujado totalmente a mano y todas las planchas deberán cumplir con los requisitos enunciados a continuación. En adición, cada grupo debe incluir en el sobre la lista de chequeo que supone una evaluación previa de los documentos, por parte de los estudiantes. Todos los grupos deberán entregar ocho planchas de 35 x 50 centímetros, dibujadas a mano en papel mantequilla en sentido vertical, que den cuenta de la información referida a la lista de chequeo que hace parte de las instrucciones del ejercicio:

**Plancha 1:** Planta de primer piso. Escala 1:100. Estos planos deberán mostrar la distribución y la estructura principal del edificio, incluyendo la concentración de cargas, la transmisión vertical y la rigidización. Igualmente, deben aparecer los ductos y espacios reservados para los cuartos técnicos.

**Plancha 2:** Planta estructural de entrepiso. Escala 1:50. Este plano debe mostrar el armado principal y secundario de vigas del entrepiso así como los posibles pases de instalaciones, las interrupciones o los vacíos de las escaleras, el ascensor y los ductos generales de instalaciones.

**Plancha 3:** Planta general de cimentación y localización de elementos verticales. Escala 1:50. Este plano debe contener las dimensiones del sistema de cimentación, las acometidas de las instalaciones generales del edificio y sus posibles pases.

**Plancha 4:** Corte transversal general. Escala 1:100. Este plano debe mostrar el sistema estructural principal del edificio así como los sistemas adicionales de rigidización, la pérgola de la cubierta y los niveles estructurales

**Plancha 5:** Planta de cubiertas. Escala 1:100. Corte de cubierta. Escala 1:50, que define la estructura de la pérgola de la última planta. Debe mostrar la manera en que ésta se apoya en la estructura principal del edificio. Debe definir el sistema de desagüe pluvial, así como los elementos de otros sistemas que aparecen en la cubierta, por ejemplo, las reventilaciones del sistema de desagüe.

**Plancha 6:** Corte por fachada. Escala 1:20. Éste es el plano más importante de la entrega, dado que es el reflejo de la adecuada integración de los diferentes sistemas y conocimientos necesarios para definir el edificio. Debe mostrar los tres puntos claves del edificio: la relación con el suelo, el entrepiso y la cubierta. Debe ser el reflejo de la definición del sistema de fachada, los elementos de con-



trol de iluminación y ventilación, la estructura principal, así como la relación de esta última con el sistema de cubierta y de fachada (cerramiento exterior). Debe incluir todas las dimensiones y especificaciones necesarias.

**Plancha 7:** Planta tipo de coordinación de instalaciones. Escala 1:100. Corte parcial de coordinación de instalaciones del entrepiso. Escala 1:100.

**Plancha 8:** Esquema en axonometría del funcionamiento estructural. Escala 1:200. Este plano debe dar cuenta de cómo la estructura concentra las cargas, las transmite al suelo, además de cómo se rigidiza el edificio ante la acción de fuerzas laterales.

### 5.3.6. Un pabellón. Caso de mentalización: tomar decisiones y asumir sus consecuencias

“Se atribuye a Antoni Gaudí el siguiente aforismo: La ciencia se aprende con principios y el arte con ejemplos. Esta frase, a pesar de su esquematismo, tiene sentido porque reconoce las diferencias esenciales entre ambos modos de conocimiento. La ciencia se propone definir enunciados abstractos de carácter general que puedan incidir de una manera práctica en el mundo físico y material. En cambio, el arte persigue el logro de objetivos concretos y singulares capaces de proyectarnos de nuevo hacia el mundo de la ideas. Los principios definen el eje central del discurso científico. Los ejemplos constituyen el eje central de la elaboración artística. Lo dicho para el arte vale también para el campo específico de la arquitectura. El saber arquitectónico se inscribe y deposita en las propias obras y proyectos de arquitectura, en las que se filtra y permanece velado, quedando a resguardo de interpretaciones reductivas. Este conocimiento está oculto pero no perdido, está cifrado pero no es indescifrable. Para rescatarlo y hacerlo operativo es preciso excavar la obra, manipularla y desmontarla, a fin de averiguar cómo está hecha”

Carlos Martí Arís

Los casos de mentalización buscan que los estudiantes se envuelvan en

la representación de una o varias situaciones de la realidad de la disciplina; esto le permite al grupo evaluar y estudiar realidades más amplias a partir del diseño y construcción de una totalmente particular y concreta. Esta actividad les permite a los estudiantes tomar consciencia de las motivaciones y consecuencias de cada una de sus decisiones. Esta concientización no ocurre en un taller de arquitectura convencional, en el que las decisiones sólo tienen consecuencias en el papel y seguramente en la calificación, pero nunca en el mundo material. Este caso hace posible, entonces, confrontar las decisiones personales con las colectivas, en igualdad de condiciones. El logro más importante de este ejercicio es la generación de compromiso en los participantes, hasta el punto que muchos llegan a asumir posturas personales extremas. Aunque el desarrollo del ejercicio demanda la asignación de roles y tareas específicas, no se debe confundir este caso con un juego de roles, el cual es una simulación como la utilizada en las escuelas de derecho, donde se reproduce la situación de un juzgado y cada estudiante asume un papel específico: juez, defensor, fiscal, acusado y jurados, y lo que ocurra en el salón de clase sólo tiene consecuencia en ese espacio. En el caso de mentalización, hay causas y consecuencias en la realidad que deben asumir los estudiantes; esto, aplicado a la arquitectura, supone proyectar y construir una arquitectura que funcione, sea estable, conveniente estéticamente, entre otros.

Es determinante que este tipo de ejercicios se realicen de manera colectiva, lo que hace que el aprendizaje se dispare al existir la necesidad de interactuar, acordar y colaborar; todas éstas, competencias reales del ejercicio de la arquitectura. Se establece así una diferencia clara con los casos de búsqueda real, en los que no existe una validación colectiva del resultado. Esto último sí ocurre en los casos de mentalización, ya que la confrontación colectiva es fundamental para generar una experiencia significativa para el estudiante, dado que el trabajo surge de una situación auténtica a la que se enfrenta el estudiante.<sup>13</sup>

Este tipo de ejercicios se deben formular en términos de las competencias que se quieren generar, lo que supone tener claro el conjunto de habilidades,

<sup>13</sup> Dewey, *Experiencia y Educación*, 22.

conocimientos y actitudes (que en el lenguaje que se ha manejado en este modelo didáctico equivalen a los saberes, técnicas y valores de la disciplina) necesarios para lograr que el estudiante desempeñe cierta actividad; es decir, proyectar y construir arquitectura. El caso debe proponer unos protagonistas, con los que los estudiantes se identifiquen inmediatamente y a lo largo del desarrollo del ejercicio; debe ir acompañado también de una historia que construya el contexto de la situación que se quiere trabajar.

#### **5.3.6.1. Descripción general del ejercicio**

Este caso continúa dentro del marco general establecido para el curso y se centra en la comprensión de la relación entre las decisiones que se toman durante el proceso del proyecto y la realización o construcción material del espacio. Esto sólo es posible si el estudiante logra entender que el proyecto aborda múltiples variables que superan el problema estético, las cuales se deben integrar de manera simultánea al pensamiento técnico. Adicionalmente, en este tipo de ejercicio los estudiantes podrán experimentar el potencial del trabajo colectivo para cumplir objetivos de mayor alcance académico y profesional.

El ejercicio está formulado a partir de una serie de competencias o desempeños que el estudiante estará en capacidad de hacer con ayuda del desarrollo del caso. Al final del ejercicio del estudiante podrá:

- Analizar críticamente las decisiones tomadas durante el proceso del proyecto (forma, función, material, etc.) para entender sus consecuencias en el presupuesto y en el proceso constructivo. Esto se verá reflejado en la coherencia del resultado final con los planteamientos iniciales del proyecto.
- Integrar los saberes de diversas fuentes que tienen influencia en la materialización del proyecto. El estudiante entiende la complejidad e integralidad de la arquitectura; lo anterior será evidente en la inclusión por parte de los estudiantes de estrategias claras de integración de los diferentes sistemas de la arquitectura.
- Conectar el desarrollo de las etapas del proyecto con otras experiencias

documentadas o referentes arquitectónicos, con el objetivo de entender la importancia de retomar críticamente los avances hechos por otros arquitectos a lo largo de la historia. Esto se reflejará en el uso, por parte de los estudiantes, de otras arquitecturas para explicar algunas de sus decisiones.

- Conectar las decisiones tomadas a nivel de dibujo y modelo tridimensional con la realidad del objeto construido. Se activa en los estudiantes la capacidad de pensar y proyectar en escalas pequeñas. Esta capacidad se podrá medir en la correspondencia entre la imagen y la espacialidad propuesta en el proyecto con la lograda en el objeto construido.
- Acordar decisiones consensuadas con el equipo de trabajo, con el propósito de comprender el papel que cumple cada uno de sus integrantes para cumplir la tarea propuesta. Esto se evidenciará en su grado de compromiso y su capacidad para dar cuenta del resultado en todos sus aspectos.
- Evaluar objetivamente el desempeño de sus pares, para construir su capacidad de crítica. Lo anterior será visible en el rigor con el que se apliquen los instrumentos de coevaluación y autoevaluación propuestos.

Este ejercicio requiere que los estudiantes se familiaricen con algunos contenidos: los sistemas de construcción liviana y alternativa, la claridad con las diferentes etapas de un proyecto de construcción, el desglose de actividades y roles para desarrollarlo y, finalmente, las estrategias necesarias para integrar los diferentes recursos (humanos, financieros, materiales, etc.) que supone llevar a buen término un proyecto.

Dado que el éxito de este tipo de casos depende de la identificación de cada uno de los estudiantes con los protagonistas de la situación, se propone la utilización de diferentes roles a lo largo del ejercicio que demandan ciertas actitudes de los estudiantes.

El ejercicio convencional de la arquitectura supone, en muchas situaciones, ser el responsable del diseño y materialización de un proyecto. Uno de los valores que particulariza la disciplina del arquitecto es su capacidad de integrar esfuerzos y conocimiento que provienen de diferentes fuentes, al

tiempo que debe poder compartir la visión de su idea con otras personas: desde promotores, pasando por los técnicos especializados que asesoran el desarrollo de un proyecto, hasta llegar al operario que directamente tendrá que hacer realidad esa visión; es decir, materializarla.

En este ejercicio se plantea que la totalidad de los estudiantes, en una primera etapa, sean protagonistas, al participar en igualdad de condiciones en un concurso. Ésta es una práctica convencional en el ejercicio de la arquitectura, que obliga a formular un proyecto y representarlo de forma asertiva, para que un jurado pueda decidir cuál participante logró el mejor nivel de comprensión, interpretación y materialización a nivel de propuesta del problema planteado por el concurso. Lo anterior define el primer rol para el desarrollo del caso: el arquitecto que propone una idea y su posible materialización.

En la segunda etapa, hay un cambio de papeles: a partir de las dos propuestas ganadoras del concurso, sus autores se convertirán en los arquitectos proyectistas, que tendrán que cumplir con la función de liderar el desarrollo técnico del proyecto así como integrar los esfuerzos e ideas de sus compañeros para alcanzar el objetivo de materializar la idea propuesta a nivel de concurso. Se define así el segundo rol: el arquitecto responsable de hacer compatible la visión inicial del proyecto con los recursos, saberes y técnicas disponibles.

Simultáneamente, se define otro papel que muchas veces debe cumplir el arquitecto: aportar para el desarrollo y materialización de la idea de otra persona. En esta situación, el estudiante debe aceptar las funciones asignadas, buscar estrategias para aportar positivamente al objetivo común del grupo, discutir de manera constructiva y entender que en sus manos está una parte importante para lograr que se materialice el proyecto: el arquitecto que aporta su experiencia y saber particular a un objetivo común.

Al final, la materialización de la idea supone una última etapa de operación de montaje y construcción. En ella, una vez más, al igual que en el inicio de esta situación, todos los estudiantes vuelven a tener un papel equivalente que es hacer realidad el proyecto común, a partir de sus capacidades individuales y del trabajo colectivo. Se configura entonces el cuarto papel protagónico de esta historia: el arquitecto que de forma directa garantiza que el pro-

ceso constructivo cumpla con lo propuesto en el proyecto y toma decisiones en la obra para garantizar este objetivo.

Para construir el contexto del ejercicio y la elaboración teórica que se espera, a los estudiantes se les presenta una historia construida por el profesor,<sup>14</sup> en la cual él hace un análisis general de tres arquitecturas de pequeño formato, abordadas desde diferentes puntos de vista y que sirven de referente inicial para la construcción del ejercicio: le *petit cabanon* de Le Corbusier, la casa desmontable de J.L. Sert y el pabellón “escuchar” de Gigon y Guyer. Al revisar estos tres edificios, se puede ver cómo el problema de la integralidad y la complejidad de la arquitectura no es exclusivamente un tema de la escala. Éstas son tres pequeñas construcciones que reflejan de manera contundente una idea materializada, pues el arquitecto ha desempeñado los cinco papeles antes definidos, teniendo a su cargo la responsabilidad de entender un problema, proyectar una solución, integrar saberes y recursos, para finalmente cuidar que en el proceso constructivo las ideas no se pierdan en la complejidad de la materialización.

Así, el problema propuesto a partir de estos tres modelos, permite identificar al menos tres fuentes para comprender el proyecto de arquitectura: la autobiografía, el sistema que refleja un modelo teórico y el lugar. Si se parte de que un ejercicio académico puede atender al menos estas tres preocupaciones, es posible que la experiencia del estudiante al desarrollarlo sea lo suficientemente significativa para generar nuevo conocimiento.

En resumen, el problema es proponer una arquitectura que atiende y relaciona diversas variables: autobiográficas, funcionales, técnicas, del lugar (que se pueden ver como externas al problema arquitectónico) y compositivas (que son claramente intrínsecas a la arquitectura). De este modo, queda claro que se busca enfrentar a los estudiantes con una experiencia de integración de saberes, recursos y variables. Vale la pena anotar que éste es un ejercicio que se llevó a cabo con un alto grado de autonomía de los estudiantes y que la intervención de los profesores ocurre sobretodo en la etapa inicial y en la final, lo que hace parte fundamental de la intención pedagógica de este tipo de casos.

<sup>14</sup> Un ejemplo de una historia usada en uno de los cursos se encuentra en el Anexo, 1.6.1. Guía del ejercicio .  
Caso de mentalización



### 5.3.6.2. Proceso de desarrollo del ejercicio

#### **Sesión 1: Explicación del caso y definición de equipos de trabajo**

Durante esta clase se hará una revisión general de las diferentes fases que tiene el ejercicio y se explicará el alcance de los roles que los estudiantes tendrán que desempeñar a lo largo del tiempo. Se expondrán las bases del concurso arquitectónico y se hará entrega de la historia que servirá de referente inicial del ejercicio. El concurso se desarrollará en parejas y el resultado tendrá consecuencias en las calificaciones de ejercicio. De esta manera se busca estimular la participación en el concurso; es ideal que los estímulos no sean solamente académicos, pues de este modo el grado de realidad de la experiencia y su autenticidad es más fuerte.



#### **Sesión 2: Entrega de las propuestas del concurso y juzgamiento**

Para garantizar la equidad en este proceso, se utilizará un sistema análogo al de los concursos arquitectónicos: formato normalizado de entrega, anonimato, jurados neutrales y horarios estrictos.<sup>15</sup> Las propuestas serán evaluadas a partir de una serie de criterios generales referidos a los objetivos del ejercicio:

- Comprensión e interpretación del problema por medio de un concepto claro, que les permita organizar el proyecto en todos sus aspectos: un concepto para operar con la materia.
- Criterios de relación con el lugar de la arquitectura propuesta. El lugar está ubicado dentro del campus de la universidad.
- Análisis y materialización de los hábitos identificados en el problema.
- Correspondencia entre la materialidad propuesta y el concepto.
- Viabilidad constructiva, un montaje que se realiza en dos semanas y no debe generar modificaciones definitivas en la planta física de la universidad.

Del juzgamiento surgirán dos propuestas “ganadoras”. El grupo de estu-

<sup>15</sup> Estas instrucciones hacen parte de los anexos de este ejercicio, 1.6.1. Guía del ejercicio . Caso de mentalización

diantes se organizará alrededor de cada uno de estos proyectos, por lo que se generan dos grupos de trabajo de 15 estudiantes. Los autores de las propuestas ganadoras asumirán el papel de “gerentes”, con lo cual cada proyecto tendrá dos personas encargadas de liderar el proceso de diseño, especificación, presupuesto, administración, compras y montaje.

De forma paralela al juzgamiento del concurso, los estudiantes harán una evaluación de las propuestas y se elegirán sus propios ganadores. Esta parte es determinante para la discusión que se desarrolla al final de esta sesión, porque se busca entender la razón en la diferencia de criterios para juzgar el concurso. Para este procedimiento, los profesores asignarán a un estudiante que liderará el proceso de evaluación de pares, manteniendo el anonimato de las propuestas.

### **Sesión 3 y 4: Desarrollo del proyecto ejecutivo de construcción**

En la tercera sesión, los gerentes deben liderar un concurso interno de propuestas de desarrollo técnico y adelantar una discusión de las mejores opciones, antes de iniciar un proceso de presupuesto y diseño detallado del pabellón. Es importante que se arme un espacio permanente de trabajo, a manera de un taller, en la que se encuentren constantemente los integrantes del grupo y puedan generar las discusiones necesarias para la consecución del proyecto. En la cuarta sesión, los gerentes deben diseñar una estructura de desglose del trabajo, para asignar tareas a sus compañeros y adelantar, además de los planos ejecutivos del proyecto, el diseño del proceso constructivo, el presupuesto y la programación de la obra. Así mismo deberán tener claros los trámites de permisos, compras, ingreso de materiales, etc.

En este momento vale la pena anotar la necesidad de documentar la totalidad del proceso, porque la entrega final supone tres productos: el pabellón, una bitácora (libro impreso) y una página web tipo blog (utilizando el sistema Wordpress®), que son el resultado del seguimiento del proceso, con el propósito de construir con el tiempo un cuerpo de conocimiento útil para investigaciones sobre el tema.





### **Sesiones de montaje:**

Durante las dos semanas de montaje, el equipo debe garantizar adicionalmente el seguimiento del proceso y la construcción de los otros dos productos del trabajo, lo cual obliga a un rigor total en la asignación de tareas y responsabilidades. Es determinante que los problemas y sus soluciones, así como los cambios y ajustes generados durante el proceso, sean documentados y hagan parte del libro y la página web. Estas sesiones son la experiencia de mayor autenticidad y capacidad de generación de experiencias significativas para los estudiantes; del mismo modo son una lección de autonomía y responsabilidad, básicas para la vida profesional.

### **Sesión de presentación y evaluación:**

El día de la entrega, además del montaje terminado, cada grupo entregará la bitácora del ejercicio en formato de libro, así como el blog del proyecto y el proceso de evaluación del ejercicio. En un sobre cerrado de ir una tabla que incluya a los trece integrantes del grupo, diferentes a los gerentes, con una frase escrita por cada uno en la que autoevalúen su desempeño y asignen una calificación para sí mismos y otra para los gerentes, respondiendo a la siguiente estructura:

Nombre del estudiante	Frase de autoevaluación	Calificación del desempeño propio	Frase de evaluación del gerente 1	Calificación del gerente 1	Frase de evaluación del gerente 2	Calificación del gerente 2
-----------------------	-------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	----------------------------

En otro sobre cerrado, los dos gerentes entregarán también una frase de autoevaluación de cada uno, así como la calificación que asignan a su propio desempeño. Adicionalmente, entregarán el listado de sus otros trece compañeros, acompañado de una frase y una calificación.

Nombre del estudiante	Frase de evaluación por parte de los gerentes	Calificación de desempeño por parte de los gerentes
-----------------------	---	---

### 5.3.6.3. Protocolo de entrega final del ejercicio

#### El concurso de arquitectura

El objetivo general de este concurso es proyectar una arquitectura que refleje los conceptos aprendidos: los elementos autobiográficos, los componentes de un sistema basado en un modelo teórico y las condiciones de un lugar específico. El concurso tiene un formato definido en una plancha rectangular en posición vertical de 28cm de ancho por 126cm de largo (son seis hojas tamaño carta horizontales pegadas). En general, la diagramación es en blanco y negro con escala de grises; sólo se podrá utilizar color en la sección que indiquen las instrucciones del ejercicio. Las secciones propuestas para la plancha son:

- Hoja 1: Comprensión e interpretación del problema, por medio de un concepto claro; es decir, la idea que permitirá organizar el proyecto en todos sus aspectos.
- Hoja 2: Criterios de relación con el lugar de la arquitectura propuesta. Si es necesario puede tener colores.
- Hoja 3: Análisis y materialización de los hábitos identificados en el problema.
- Hoja 4: La arquitectura del sistema de exhibición.
- Hoja 5: Relación entre la materialidad propuesta y el concepto. Puede incluir colores para entender mejor la materialidad.
- Hoja 6: Imagen del proyecto. Puede ser a color, ojalá en el contexto propuesto. Esta hoja debe contener una franja negra en la parte inferior de 3cm de ancho, sobre la que estará escrito el nombre del proyecto que exprese el concepto utilizado para su desarrollo, con letra Arial de 20 puntos de color blanco, centrado.

Se debe transmitir a los estudiantes la importancia de construir una plancha absolutamente clara para los jurados, dado que no tendrán la posibilidad de explicar su propuesta. Ése es uno de los problemas principales de los concursos: lograr transmitir la idea del proyecto de forma clara al jurado y

lograr que éste se interese por la propuesta. Así mismo, se debe salvaguardar el anonimato, por lo tanto no puede haber elementos que identifiquen a los estudiantes. Para la entrega del concurso se manejará el protocolo convencional: plancha montada sobre una lámina rígida, envuelta, sobre cerrado con los nombres de los autores, a los que se les asignará luego un seudónimo.

### **La página web tipo blog**

Ésta es una herramienta que registra diferentes tipos de documentos, imágenes planas, textos y videos que hacen parte del avance del proyecto en sus diferentes fases. Además construye la documentación básica para la elaboración de la bitácora final del ejercicio; por otro lado, hace posible el acceso de otras personas a la información generada por los estudiantes. El trabajo del administrador se debe centrar, entonces, en al recopilación de los documentos que muestren las decisiones tomadas por el grupo; una herramienta clave para el blog es el uso de videos cortos, así como la inclusión de textos explicativos de cada una de las situaciones. Para el desarrollo de este producto se utilizará la plataforma Wordpress®, que es relativamente sencilla y garantiza que se inicie el seguimiento desde el primer momento del proyecto hasta su terminación. Este producto acerca a los estudiantes a otra herramienta alternativa para mostrar y divulgar sus proyectos, y que, en este caso, posibilita la construcción colectiva de la información.

### **La bitácora**

Es un documento, en formato media carta horizontal, que tiene como objetivo transmitirle al estudiante la importancia de documentar los procesos de proyecto y construcción de manera integral, para que pueda comprender que el proyecto es inseparable de la construcción, de la misma forma que la elaboración teórica es inseparable del proyecto. Se espera que en ella se reco-pile críticamente la experiencia colectiva de aproximarse a la construcción del pabellón. La bitácora debe documentar las propuestas iniciales de los quince integrantes del grupo, las lecciones aprendidas durante la etapa de especificación y definición del proyecto ejecutivo de construcción, el proceso de cons-



Proceso constructivo del pabellón “Entre luces y sombras”, inscrito en la unidad Técnica.  
Semestre 2009-1. <http://lucessombraexpo.wordpress.com/>

trucción, el resultado final, las lecciones aprendidas y, desde luego, la visión de cada uno de los integrantes sobre esta experiencia. Por tanto, se debe reservar una parte en la que aparezcan quince párrafos y quince dibujos que expresen lo que aprendió personalmente cada uno de los estudiantes. Se trata de un producto que demanda la atención de al menos dos integrantes, quienes se encargan de la documentación, edición y producción de este pequeño libro. Todos deben tener en mente que éste es un legado que dejan para que otros estudiantes se aproximen a la resolución del problema en el futuro.

## 5.4. Análisis de los resultados

### 5.4.1. Descripción de los logros y fracasos del taller de aprendizaje de la arquitectura

En general, los resultados del taller son positivos. En primer lugar, abre una línea de investigación alrededor del diseño didáctico de ejercicios para enseñar y aprender arquitectura. En segundo lugar, este tipo de taller les muestra a los estudiantes una aproximación sistemática a la construcción de su formación intelectual, porque descubren que tienen un papel activo, tanto en la construcción de su conocimiento como en el de sus compañeros; de este modo, su actitud frente al trabajo tiene un cambio paulatino a lo largo del curso. En tercer lugar, dado que cada ejercicio es diseñado como una experiencia significativa, los estudiantes tienen un contacto directo con el conocimiento y las habilidades de la disciplina. Además, con evaluaciones auténticas —todo lo que se evalúa tiene un significado profundo— el estudiante logra construir conocimiento a partir de sus experiencias.

#### 5.4.1.1. De los ejercicios

##### Algunas consideraciones generales

- Demandan gran cantidad de tiempo por parte del profesor. Adicionalmente, deben ser perfeccionados en cada una de las versiones del curso hasta llegar a una versión estable, en la que el trabajo de los

estudiantes es fluido y es posible medir de manera efectiva si lograron aprender los conocimientos y consiguieron las habilidades esperadas.

- Cada ejercicio define los pasos y lo que se espera que el estudiante haga; esto en principio es positivo, pero en algunas ocasiones puede volver a los estudiantes tremendamente dependientes de los documentos escritos por el profesor. Esta pérdida de autonomía se contrarrestó con la inclusión de actividades poco definidas en algunos de los ejercicios.

- El curso prototipo sólo experimentó el uso del Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura y en Problemas. Por este motivo el resultado fue desarticulado, al no existir un ejercicio proyectual que sirviera de integrador de los aprendizajes generados con los casos y los problemas.

- En general, los ejercicios son muy estimulantes para los estudiantes porque los enfrenta con temas nuevos y les exige una responsabilidad muy grande al llevarlos a la producción real de artefactos. Esto es particular al tema relacionado con la materialidad de la arquitectura, que se lleva a cabo en el curso; por lo tanto, no es una característica positiva fácil de extrapolar a otros contextos.

- Es el inicio del taller, es difícil enfrentar la apatía de los estudiantes al ver que los ejercicios no abordan un proyecto convencional de arquitectura, sino pequeños casos con un alcance muy discreto pero con una mayor profundidad. Esto se supera después del primer ejercicio, pues les demuestra que la escala y la complejidad de una situación problemática no es determinante para aprender y profundizar sobre algunos temas específicos.

- Los ejercicios basados en casos y problemas, más allá de los conocimientos y habilidades específicos que desarrollan, mostraron una gran capacidad y potencial para generar actitudes o valores disciplinares en los estudiantes. En el caso del curso centrado en el problema de la técnica, la consciencia sobre la materialización de lo que se propone, la complejidad de los procesos de producción y la comprensión sobre la relación que tiene la percepción con los materiales, son valores que serían muy difíciles de generar por medio de un proyecto convencional.

- Los ejercicios, complementados con los “viajes” que hicieron los estudiantes para conocer sobre materiales y procesos, son experiencias inigualables y de un alto contenido de aprendizaje. La insistencia del profesor en la construcción de estrategias de documentación, que dan valor a cada uno de los pasos y decisiones recorridas por los estudiantes también son un aprendizaje valioso para su formación como arquitectos.
- El alcance de los ejercicios realizados es discreto, pero permite profundizar en su desarrollo y abordar la complejidad que supone la arquitectura. En esta capacidad radica la potencia de los ejercicios, porque no se concentra exclusivamente en las técnicas proyectuales, sino en todos los elementos que supone hacer arquitectura, o al menos aprenderla.
- Los ejercicios generaron muchas dudas en los profesores de otros cursos de proyectos, con afirmaciones fuertes como “eso no es arquitectura” o “eso parece un ejercicio de diseño industrial”. Dado el tema del curso, centrado en la materialidad, los ejercicios abordan una escala que es casi imposible de trabajar en los cursos convencionales de proyectos; la pregunta que surge en este punto es: ¿el modelo propuesto es adecuado para manejar otros temas como la vivienda, el proyecto urbano, la forma, entre otros?

### **Sobre el caso de valores**

- Cuando se presenta este ejercicio a los estudiantes, surge la primera dificultad al tratar de explicar lo que se considera es un valor en arquitectura y, específicamente, cómo se refleja en un arquitecto: valores urbanos, estéticos, funcionales, materiales, etc. La segunda dificultad se centra en la necesidad de contar con arquitectos reconocidos por los estudiantes y por la disciplina, que estén dispuestos a ser entrevistados para que los alumnos reconozcan en ellos sus valores y los vean reflejados en un edificio o proyecto específico.
- En general, los estudiantes logran registrar y representar estos valores de manera efectiva y los comunican a sus otros compañeros. El problema central que enfrentan es proponer una solución alternativa al proyecto



desarrollado por el arquitecto que han entrevistado; ésta es una acción que los estudiantes y algunos profesores de otros cursos consideran irregular en la práctica del arquitecto. Al final del ejercicio, los estudiantes logran entender que su objetivo no es generar propuestas irreverentes; por el contrario, es lograr que los estudiantes aprendan a criticar con conocimiento de causa y experimentar cómo la comprensión de un valor específico tiene diversas formas y materiales. Lo importante es que el estudiante comprenda que un arquitecto debe declarar una serie de valores, que luego debe materializar y formalizar.

- La dificultad final del ejercicio radica en la poca práctica que tienen los estudiantes para escribir textos propios, cuyo hilo conductor sea su propio discurso y cuyas evidencias, a su vez, sean sus propios dibujos, modelos y esquemas. La potencia del ejercicio está en la analogía que existe entre la escritura de un argumento y la “redacción” de un proyecto: la similitud del texto y el proyecto.

- Al ser el primer caso con el que se enfrentan los estudiantes en el curso, hay gran resistencia y desconcierto por un método que no conocen. Es por ello que la mayor parte del tiempo del ejercicio se invierte en generar confianza en el método; es un punto básico para la realización de los otros ejercicios y es una clara evidencia del carácter progresivo y acumulativo consciente, propuesto por el método.

### **Sobre el caso incidente**

- Es un ejercicio que rompe la práctica común de utilizar internet como fuente de información técnica y, eventualmente, publicaciones especializadas. Estos contenidos son aplicados por los estudiantes en sus propuestas de manera irreflexiva y los incluyen para cumplir con las exigencias de sus proyectos. El caso incidente los lleva a buscar fuentes primarias para el conocimiento técnico: tocar el material, conocer a los artesanos e industriales y fabricar artefactos. En esto se halla la potencia del ejercicio.



- Es problemático que algunos estudiantes evitan llevar la metodología propuesta, evadiendo el enfrentamiento con la realidad del material. Los resultados obtenidos por este tipo de estudiante son deficientes; es complicado estimularlos a abordar la realidad de la materialidad desde fuentes primarias. Esta potencia se puede extrapolar a cualquier tema, dado que las fuentes primarias son válidas en diferentes dominios del conocimiento.
- La generación de prototipos a escala 1:1 o 1:2 exige la existencia de laboratorios. Estos artefactos promueven la permanencia de los estudiantes en la escuela para trabajar y desarrollarlos, se constituyen así unas experiencias colectivas de un alto grado de significación. No son ejercicios que se pueden desarrollar el día anterior de su finalización, o en un fin de semana, porque requieren trabajo constante y espacios para llevarlos a cabo.
- La idea de usar un video como herramienta de representación del discurso de la propuesta es, en principio, interesante. En la práctica, se convierte en un problema de gran dificultad para los estudiantes pues la mayor parte del tiempo se invierte en aprender las herramientas digitales para construirlo. El riesgo más prominente del uso del video es que una propuesta se vea opacada por la baja calidad de presentación; también existe el riesgo contrario: que una propuesta incoherente sea percibida como coherente por la calidad del video de presentación.
- El uso de textos de apoyo es básico para guiar a los estudiantes. Esto se pudo comprobar en versión más reciente del curso, cuando ellos pudieron comprender la complejidad de proyectar una puerta para una iglesia. Se pudo avanzar de manera más eficiente en el desarrollo del ejercicio, para lograr una profundidad mayor en los temas propuestos.
- El uso de una matriz de co-evaluación o evaluación de pares es una herramienta interesante para los estudiantes; la matriz también es utilizada por los profesores, con el objetivo de que su evaluación sea comparable con la que realizan los estudiantes. La publicación del video el sistema Youtube® abre la posibilidad de que los estudiantes y el profesor vuelvan a revisar los videos para poder comentarlos. Esto se convierte,

entonces, en una bitácora de documentación invaluable para el curso y, desde luego, para la disciplina.

### **Sobre el caso de búsqueda real**

- En este ejercicio varios estudiantes tratan de evadir el trabajo de investigación primaria, para identificar un hábito en algún miembro de la familia o amigo, diciendo que viven solos, que no tienen amigos, que son de otra ciudad, etc. El profesor tiene un trabajo complejo para comprometer a los estudiantes con estos tipos de actividades, que no son regulares en los cursos de arquitectura.
- Existe una gran dificultad en definir lo que es un hábito. Los estudiantes lo confunden con un problema por solucionar y proponen en un inicio un mueble para guardar algo que no tiene puesto, como un portallaves, por ejemplo. Esto se deriva normalmente de no haber realizado el trabajo de investigación de campo. Para facilitar esta etapa se presentan algunos ejemplos y lecturas sencillas.
- El presupuesto limitado para la fabricación del artefacto final es identificado por los estudiantes como una dificultad excesiva del ejercicio. En todas las versiones, éste se ha tenido que modificar hasta en un 50% más, por solicitud de los estudiantes, con lo cual se incumple el objetivo inicial del ejercicio.
- Al proponer una modificación real de un elemento arquitectónico en la vivienda del estudiante, se genera un conflicto con el alcance del ejercicio, porque las intervenciones deben ser regresivas; es imposible que le permitan a los estudiantes modificar totalmente un muro o el piso de su casa.
- Los estudiantes tuvieron gran dificultad para elaborar los planos de detalle y los de taller de producción. Es importante incluir información de referencia, para que el estudiante pueda generar este documento sin tanta dificultad. El trabajo con un técnico especializado o industrial es una herramienta de validación significativa, con la cual cada estudiante puede saber qué tan claros son sus planos, al tratarle de explicar su propuesta a otra persona diferente a su profesor o a sus compañeros.

Algunos estudiantes han criticado la metodología del ejercicio, por ser “pseudocientífica”, al proponer una serie de pasos previos para la construcción de una información primaria, a partir del trabajo de campo. Después de varias versiones del curso, es evidente que se debe incluir algún método etnográfico con un fundamento científico más sólido.

La construcción de la publicación final es un ejercicio que tiene buen recibo por parte de los estudiantes, pero demanda el conocimiento de herramientas de diseño gráfico para el armado final e impresión. El excelente trabajo de los estudiantes puede distorsionarse al final con una mala producción de la publicación. Es deseable que esta parte la haga un profesional y no los estudiantes.

#### **Sobre el caso de solución razonada**

- Existe una gran dificultad para explicar a los estudiantes los dos conceptos indispensables para el desarrollo del ejercicio: el modelo teórico y la prueba de concepto. Esto se da a partir de la aproximación que normalmente tienen en los talleres de arquitectura: se propone y sólo al final el estudiante hace el ejercicio de construir la “memoria del proyecto” para hacer visible la estructura profunda de su propuesta.
- Para los estudiantes no es claro que los arquitectos de mayor influencia en la historia de la arquitectura hayan construido modelos teóricos puestos a prueba en diferentes lugares y con diversos programas arquitectónicos. Proponer un modelo y luego aplicarlo por medio de una prueba de concepto es una estrategia didáctica que se dificulta en un principio, pero a lo largo del ejercicio, los estudiantes descubren que es análogo a la construcción de un juego, con reglas y componentes definidos.
- Esta aproximación a la arquitectura lleva a los estudiantes a romper una práctica común que los centra en resolver una situación proyectual específica, sin cuestionar la estructura profunda que argumenta su propuesta. Éste es un ejercicio que obliga al estudiante a hacer visible esta estructura.

- Plantear a los estudiantes el tema de la construcción por partes induce fácilmente a plantear un modelo teórico; en ese punto es importante que el profesor explique que ésta no es la única manera de aproximarse a la construcción de un modelo. Por su parte, el método de representación —mediante un “manual de montaje”— supone la construcción de la arquitectura a partir de partes para hacerlo factible. En este mismo sentido, es posible utilizar otras estrategias para hacer visible un modelo teórico, como es el caso de las “patentes” que definen un producto y el proceso que garantiza su producción. Esta última estrategia está ilustrada en el libro *Content* de Rem Koolhaas, desde luego propuesta originalmente tiene otro objetivo.

- La construcción de un producto capaz de transmitir a un tercero tanto las ideas como su instrumentalización, es estimulante para los estudiantes. No sólo es un trabajo de arquitectura, sino de diseño gráfico e ilustración, que se convierte en una experiencia estética. Por tanto, su significación es mayor a la de un ejercicio convencional.

- Existe el riesgo de que, para las pruebas de concepto, los estudiantes busquen lugares en la ciudad que se acomoden perfectamente al modelo teórico propuesto; por esto es necesario que las pruebas se lleven a cabo en lugares determinados por el profesor, para garantizar que tengan condiciones geométricas, de contexto y topográficas que exijan que los estudiantes validen de manera rigurosa el modelo teórico.

### **Sobre el caso de integración**

- Enfrenta al estudiante a un escenario profesional, en el que es evidente la complejidad de la arquitectura, dada la gran cantidad de información de diferentes temas técnicos que se deben integrar alrededor de su propuesta arquitectónica. Este tipo de situaciones tienen un alto grado de autenticidad, desde el punto de vista de su evaluación: es algo que se espera que el estudiante pueda hacer cuando lleve una vida profesional, independiente de si lo hace para proyectar arquitectura, para trabajar en investigación o para dirigir un empresa.

- Estimula en el estudiante la necesidad de buscar fuentes de información, de alta calidad, diferentes a su profesor. Esta investigación se hace con un problema como detonador del proceso, y no de manera abstracta y desarticulada de las decisiones que tiene que tomar; por tanto, se investiga y propone (decide) de manera simultánea. Al igual que el anterior punto, decidir es una habilidad que es auténtica en la disciplina, por lo tanto, resulta adecuado pedirle al estudiante que lo haga y evaluarlo por ello.
- Los estudiantes descubren que tienen la capacidad de abordar tareas complejas de manera independiente. Toman decisiones autónoma y rápidamente, con información parcial, sobre situaciones que no entienden del todo. Esto es valioso, porque es esta actitud la que dispara en el estudiante el proceso de análisis que supone hacer arquitectura.
- Los resultados no son los mejores si se ven sólo desde el punto de vista profesional, dado que es la primera vez que se enfrentan a esta complejidad de la arquitectura con herramientas de la profesión. Sin embargo, desde el punto de vista educativo, es un ejercicio exitoso, porque descarga en el estudiante la preocupación por el análisis simultáneo en sus propuestas y, adicionalmente, lo hace consciente de su papel en su propia formación: la importancia del auto-aprendizaje. Estos logros opacan el hecho de que los resultados propuestos contengan soluciones en extremo básicas o que la información sea incoherente entre los diferentes documentos elaborados.
- Es una experiencia que promueve dinámicas de trabajo colaborativo. Demanda la generación de un líder natural, lo que redundará en el éxito del ejercicio. Al trabajar juntos de manera presencial, en el mismo espacio y con un líder, se logra construir una experiencia que posibilita una evaluación de mayor autenticidad que la generada por el trabajo individual, fuera de clase.
- Para la evaluación del ejercicio se utilizó como herramienta básica de evaluación una lista de chequeo, de este modo, los estudiantes conocieron desde antes los criterios con los que sería evaluado el trabajo.

- Desafortunadamente, esta lista se volvió el objetivo primario del trabajo y generó falsas expectativas en los estudiantes, porque todos compartían la creencia de que el ejercicio recibía una mejor evaluación si tenía todo lo exigido en la lista. Una conclusión previa es que estas listas sólo deben ser una referencia o se deben utilizar rúbricas más definidas para evaluar al estudiante, para que se entienda que se debe lograr objetivos más sofisticados que “meterle” ciertos artefactos a su propuesta.
- Se detectaron algunos problemas en el desarrollo del ejercicio, que vale la pena tener en cuenta:
  - Dado el poco tiempo con el que se cuenta para hacer el ejercicio (8 horas presenciales), los estudiantes aplican las soluciones aprendidas en las sesiones magistrales de manera irreflexiva; esto se debe a que son las maneras que mayor confianza les producen por estar validadas previamente por el profesor.
  - Los grupos de cinco estudiantes no son adecuados para lograr que todos sean responsables del resultado. Se dificulta la coherencia de información entre las versiones que desarrolla cada estudiante en su grupo.
  - Los estudiantes tienen problema en el manejo del tiempo dedicado a la discusión del proyecto. En general, todos los grupos dedican algo más de una hora inicial para llegar a la propuesta esquemática e inician la ejecución. En el camino, descubren que la mayor parte de los acuerdos de esa primera parte se deben replantear al investigar y definir con mayor detalle la propuesta.

### **Sobre el caso de mentalización**

- Es el ejercicio que crea mayor compromiso entre los estudiantes, debido a que es el que tiene mayor grado de realidad y resulta ser una experiencia totalmente significativa. La construcción de un artefacto a escala real, genera un compromiso profundo con lo que se hace, un respeto por el trabajo de sus pares y una comprensión profunda de las consecuencias

de sus decisiones. Entienden, por primera vez a escala real, la relación existente entre su proceder ético y sus consecuencias técnicas y estéticas.

- Es un ejercicio que permite experimentar por primera vez un espacio arquitectónico, en escala real, proyectado y construido por los estudiantes. Ésta es una experiencia estética de gran significación y es la responsable de construir conocimiento sobre el ya existente.
- Dado que el método induce al trabajo colaborativo, con el uso de roles específicos, los estudiantes tienen la oportunidad, durante el desarrollo del ejercicio, de desempeñar al menos tres papeles diferentes y reciben así mismo diferentes aprendizajes.
- Es un ejercicio que permite que cada estudiante pueda reinventarse, al reconocer algunas habilidades que no sabía que tenía y cambiar totalmente tanto su propia percepción de sus capacidades como la percepción que de él tienen sus compañeros. El estudiante que en un taller de proyectos convencional no se destaca, puede convertirse en una pieza fundamental porque es excelente para diseñar un proceso constructivo o porque descubre que tiene una capacidad fuera de serie para diseñar las uniones de los componentes del ejercicio. Un estudiante que consideraba que nada de lo que hace es importante para nadie, puede construir una nueva creencia en la que él sabe que hay algo en lo que es sobresaliente y por tanto su presencia es clave para lograr un objetivo común.
- Lo anterior sugiere una conclusión apresurada de esta investigación: un verdadero espacio de aprendizaje de la arquitectura debe brindar una variedad suficiente de experiencias educativas, de tal manera que los estudiantes descubran su potencial. En este sentido, la crítica más profunda que se puede hacer al taller tradicional de proyectos es que expone a los estudiantes a un solo tipo de experiencia, en la que no todos los estudiantes podrán sobresalir. El modelo aquí propuesto sí lo permite.
- Es un ejercicio que logra incorporar en los estudiantes la dimensión material de la arquitectura: elementos y ensambles. De este modo diferencian claramente entre una idea —que es lo que muchas veces se expresa en un concurso de arquitectura— y una realización física de la

arquitectura. Descubren cómo la técnica hace posible conectar la idea con el mundo físico.

- Inicialmente, los estudiantes expresan algún grado de frustración al conocer el resultado del concurso: todos quieren ser ganadores y que su idea se construya. Pero durante el desarrollo del ejercicio descubren que lo que se busca es una dinámica en la que todos puedan aportar sus habilidades y, al tiempo, aprender de los conocimientos de sus compañeros.

#### **5.4.1.2. De la actitud de los estudiantes**

Para la construcción de este apartado, se utilizó como referencia una encuesta que fue aplicada a los estudiantes del curso en un cuestionario de opción múltiple, excepto la pregunta 17, que es de carácter abierto y se enfoca en la autoevaluación de su actitud y el aprendizaje logrado. Ésta es la fuente principal de información para los aspectos que se enumeran a continuación,<sup>16</sup> así como las observaciones del profesor consignadas en el diario de campo de la investigación:

- Los estudiantes descubren que son ellos la principal fuente para su formación intelectual y no sus profesores. En varios escritos, insisten en que el método utilizado a lo largo del pregrado ubica al profesor como una figura de absoluta autoridad, que no se puede criticar o controvertir. Esto se deriva muchas veces de su papel de fuente “enciclopédica”.
- Enfrentan la arquitectura como una totalidad, en la que la comprensión profunda de sus partes es la base para su materialización y coherencia.
- Los estudiantes renuevan su visión de la arquitectura, más allá de los prejuicios estéticos y formales generados por el currículo oculto de los talleres convencionales de arquitectura.
- Dejan de ver la forma de la arquitectura como un objetivo en sí mismo y ahora lo asocian con su viabilidad material y su relación con el espacio

<sup>16</sup> La encuesta se encuentra en el Anexo, 2.1. Encuesta estudiantes



que habitará el usuario. Revisan así la visión que tienen de la disciplina, ya no como búsqueda de formas sino como la búsqueda de la conexión de las ideas con el mundo físico, por medio de la técnica referida a la materialización.

- Para aproximarse a proponer arquitectura no existe un método único. Esta es una visión que los estudiantes construyen durante el curso: la diversidad de caminos, estrategias y herramientas es uno de los valores principales de la disciplina. Desafortunadamente, los talleres convencionales no logran abrir estas posibilidades y, en general, los estudiantes reconocen sólo una aproximación a la construcción de la arquitectura, dictada por las costumbres profesionales y no por la intencionalidad pedagógica: esquema básico, anteproyecto y proyecto.

- Reconocen a sus pares como agentes determinantes para su formación intelectual; por lo tanto, sus opiniones y propuestas merecen toda la atención y respeto. Esto conlleva a aprender a criticar y a ser criticado, y a convertirse en parte del proceso de los otros integrantes del curso. Para lo cual se debe construir una comunidad de aprendizaje.<sup>17</sup>

- Los estudiantes reconocen el taller como un espacio de respeto, donde el protocolo para participar es el trabajo. En las primeras semanas los estudiantes llegaban a cualquier hora, comían en clase y se retiraban constantemente del salón. En los dos últimos ejercicios, sin necesidad de acciones represivas por parte de los profesores, esta actitud cambió y se generó un protocolo tácito, como comunidad, que determinó el tono de trabajo y de discusión. Es imprescindible dividir las sesiones de tres horas en dos partes, con un descanso corto, el cual se convierte en un espacio

<sup>17</sup> Son grupos de personas que se encuentran en un mismo entorno, ya sea virtual o presencial, y que tienen un interés común de aprendizaje con diferentes objetivos e intereses particulares. Se basan en la confianza, en el reconocimiento de la diversidad y en la disposición para compartir experiencias y conocimientos. Buscan establecer procesos de aprendizaje a largo plazo que apunten a la innovación, el desarrollo de capacidades, el mejoramiento de la práctica y el fortalecimiento de los vínculos entre miembros: las sinergias. J. Morfín y M. Díaz, "Comunidades de aprendizaje: los grupos de personas que están aprendiendo y fortaleciéndose juntas," Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación: Intercambiando Experiencias para un Futuro Sustentable (2003 [citado el 23 de Abril de 2007]): disponible en [http://www.imacmexico.org/ev\\_es.php?ID=5044\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=5044_201&ID2=DO_TOPIC)

adicional de discusión de los trabajos. Lo anterior hace parte integral de la construcción de comunidad.

#### **5.4.1.3. De los conocimientos y habilidades de los estudiantes**

- Los estudiantes incorporan fácilmente los conocimientos, dado que la experiencia propuesta por cada ejercicio es significativa; en el salón de clase, se habla de lo que están aprendiendo y sus propuestas son el reflejo de esas experiencias. Esto hace que la evaluación sea auténtica.
- Los estudiantes mejoran radicalmente su capacidad para elaborar argumentos y explicarlos. Así, la capacidad de crítica con conocimiento de causa es un logro del curso; se dispara entonces la participación activa de los estudiantes en las sesiones de trabajo presencial con el profesor.
- Descubren que la complejidad de la arquitectura no radica en su escala; por el contrario, el curso logra construir herramientas que son válidas en cualquier escala de la arquitectura. Por ejemplo, entender la conexión entre una idea y su realización física, por medio de la técnica, es un concepto válido para una propuesta a nivel urbano, a nivel de un edificio o por qué no, en la elaboración de un documento escrito, una investigación o un mueble.
- Los estudiantes reconocen el taller como un curso que puede estar en cualquier nivel del programa de arquitectura. Algunos mencionan en los escritos realizados en el curso, que si estos ejercicios se le ofrecieran a un estudiante de primer año, éste los lograría desarrollar y lo único que cambiaría sería la profundidad de la reflexión. Algunos consideran que una experiencia 1:1 puede ser un proyecto de final de carrera más significativo y auténtico, que posibilitaría hablar de todos los temas fundamentales de la disciplina.
- La utilización de cinco principios generales, como elemento de análisis para la totalidad de ejercicios, logró que los estudiantes los incorporaran a su discurso. Los principios de adecuación del espacio, adecuación del ambiente, integralidad de las personas, producción y conveniencia estética, son apropiados para este curso, que busca integrar el discurso técnico a la construcción del discurso arquitectónico.

- Los estudiantes incorporan el prototipo como herramienta para la elaboración teórica de la arquitectura, y es una fuente de preguntas y certezas, por medio de la comprobación empírica. Esto les permite entender que una idea en arquitectura puede surgir en cualquier escala.
- Los arquitectos deben escribir. La arquitectura y sus argumentos se escriben de manera ordenada. El orden argumental se induce en los estudiantes a través de las herramientas utilizadas para la presentación de sus propuestas: el dibujo argumental, el libro, el artículo, el video y el manual. La habilidad relacionada con la comunicación de sus propuestas se mejora radicalmente.
- Los nuevos conocimientos se fijan de manera efectiva, dado que están relacionados con una experiencia significativa. En la misma dirección, el uso reiterativo de una estructura de referencia, traducida en los cinco principios enunciados antes, conecta el nuevo conocimiento con el existente. Parece adecuado concentrar un curso en pocos principios básicos, lo cual garantiza su articulación y significación en el futuro, más allá de la contingencia de los ejercicios específicos del curso.

#### 5.4.2. Evaluación de otros profesores

La participación de un profesor adicional al autor de estas líneas, en cada una de las versiones del taller experimental, fue determinante para tener un grupo de control, con el objetivo de comparar la propuesta del modelo didáctico con los talleres de proyectos convencionales. En general, los profesores reconocen el valor de la propuesta, al promover la definición de lo que se quiere enseñar, con lo cual se aporta positivamente a la construcción de la disciplina, susceptible de ser enseñada y aprendida. En el caso de los tres profesores que han participado en el experimento, hay un reconocimiento del orden y claridad en la evaluación que genera este tipo de ejercicios, gracias a la definición de lo que se espera del estudiante. Para obtener las opiniones directas de los profesores participantes, se les solicitó que elaborarán un texto breve sobre el tema, que hace parte de los anexos de esta investigación.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Anexo, 2.2. Evaluación profesores

En general, los tres profesores insisten en que las técnicas utilizadas por este modelo, así como los instrumentos de presentación y evaluación, son una crítica estructurada al taller de proyectos convencional y al esquema de maestro-aprendiz que ha caracterizado la formación del arquitecto durante mucho tiempo. Ubican esta situación sobretodo en el factor humano del profesor de arquitectura, que repite lo que vivió en su vida universitaria y en su oficina profesional. También llaman la atención sobre la poca formación complementaria, a nivel de maestría o doctorado, que tienen los profesores: el modelo tradicional supone que una práctica profesional destacada es un requisito suficiente para ser profesor.

Los tres profesores coinciden en que este modelo es imposible de implementar con el mismo equipo que existe actualmente en la escuela de arquitectura. Uno de los profesores entrevistados, que tiene a su cargo un taller de proyectos de segundo año, intentó implementar el uso del Aprendizaje Basado en Problemas Arquitectónicos (ABP-arq), pero el experimento no fue bien recibido por los otros profesores de ese curso. No lo consideran un ejercicio o experiencia auténtica, porque en su concepto no aborda la integralidad del proyecto de arquitectura.

Los tres profesores creen firmemente en la necesidad de innovar, buscar alternativas, diseñar ejercicios adecuados e incorporar tecnología con la que los estudiantes estén familiarizados, a diferencia de lo que ocurre con algunos profesores que tienen dificultades en este tema. El equipo de profesores de los talleres de arquitectura debe ser heterogéneo: profesores comprometidos con estas innovaciones, al tiempo que profesionales reconocidos que puedan traer su experiencia al taller de aprendizaje de la arquitectura. En definitiva, es un cambio cultural que requiere de mucho tiempo y recursos; por tanto, se corre el riesgo de que esta propuesta sea simplemente un intento de cambiar un paradigma que está totalmente arraigado en la disciplina.

Es evidente en los escritos que los tres profesores se aproximaron al curso con beneficio de inventario y que, con el tiempo, descubrieron las posibilidades del modelo propuesto. El elemento que destacan con sorpresa es la capacidad que tienen los ejercicios de alcance discreto (como el diseño de una puerta) para generar grandes discusiones e invocar principios disciplinares

de mucha importancia. Uno de los entrevistados destaca la necesidad de un esquema combinado de profesores: en su caso, un profesional reconocido, que tiene poco tiempo para preparar los ejercicios, con un profesor de tiempo completo que lleva la coordinación del taller y se concentra en el diseño de cada una de las experiencias educativas de los estudiantes.

Llama la atención que uno de los profesores establece una preocupación sobre la pérdida de la informalidad del taller de arquitectura, con la que los profesores pueden manejar su tiempo de manera más personal y los conocimientos surgen de manera natural y espontánea, dependiendo de las propuestas de cada estudiante.

En general, los profesores valoran la propuesta de este modelo didáctico, pero tienen reservas sobre su operatividad y sobre la posibilidad de que sea implementado en un corto plazo. Hay dudas sobre la fragmentación que pueden generar los ejercicios puntuales, sobre todo los basados en problemas, que se concentran en temas aplicados a situaciones específicas. La mayor dificultad parece estar concentrada en la cantidad de tiempo necesaria para el diseño de los ejercicios.

Además de la opinión de los profesores que hicieron parte del curso experimental, fue consultada la opinión de un profesor del programa que ha tenido en a su cargo la coordinación de los talleres de proyecto varias ocasiones. Él observó este experimento a la distancia y advirtió una serie de elementos que vale la pena referencia en esta discusión:

- Destaca positivamente la propuesta que hace el curso de comprender una realidad más compleja a partir de la conocimiento de sus particularidades, en este caso, técnicas.
- El uso de “casos de la vida real” que se refieren a un contexto específico en la ciudad de Bogotá —los estudiantes pueden consultar a los autores e información primaria— le da una gran potencia a esta propuesta, frente a lo que ocurre en los cursos de taller convencional.
- El curso pone a prueba la capacidad comunicativa del estudiante más allá del uso de las herramientas tradicionales, como planos y modelos.

- Así mismo, pone a prueba la capacidad de trabajo individual, colectivo y extenso.
- El curso es una apuesta pedagógica que busca construir las herramientas apropiadas para la formación intelectual de los estudiantes, hilando de manera muy fina las metodologías de trabajo dadas a los estudiantes, los enunciados de los problemas y casos, la forma de presentación y las herramientas de evaluación de cada ejercicio.
- En esta complejidad radica su dificultad de implementación masiva en un programa de arquitectura, pues demanda una gran cantidad de recursos humanos y físicos. Lo anterior no quiere decir que sea imposible, pero exige un compromiso institucional inmenso:

“Lo que recoge el curso es una enseñanza basada en la construcción de los conocimientos y habilidades del estudiante a partir de sus experiencias, como fundamento para un aprendizaje más autónomo. En este sentido me atrevo a decir que este curso, con su ejemplo y con los resultados concretos que ha arrojado, ha empezado a dejar las semillas para ser recogidas por los demás miembros del cuerpo profesoral en sus prácticas de los diversos cursos de taller del área de proyectos.”<sup>19</sup>

#### 5.4.3. Evaluación de los estudiantes

A partir de las observaciones realizadas en las diferentes versiones del taller y de las encuestas complementarias aplicadas para capturar algunos aspectos de la impresión de los estudiantes sobre el curso, se puede afirmar que la percepción de éste es positiva, aunque siempre los estudiantes mostraron dificultad para aproximarse a otras maneras de aprender la arquitectura. El estudio se basó en una encuesta de veintiún preguntas de opción múltiple y una de respuesta abierta, aplicada a la totalidad del curso. El cuestionario se distribuyó por medio del sistema Blackboard®, que facilita su análisis y manejo anónimo, y se dirigió exclusivamente a los participantes del curso.

<sup>19</sup> Texto del programa del curso que se encuentra en el Anexo, 2.3. Texto de los programas de los cursos

El primer elemento que se debe tener en cuenta, es que este experimento se desarrolló con estudiantes de tercer y cuarto año del programa, por lo tanto, las opiniones y comportamientos observados no se pueden extrapolar a estudiantes de semestres iniciales o avanzados. Otro elemento de análisis expresado por los estudiantes en las encuestas es el interés sobre los cursos del área de proyectos: sólo la mitad de los estudiantes expresan directamente su gran interés en los cursos de esta área y el 50% restante se distribuye de manera uniforme en las otras tres: teoría, ciudad y técnica.

El estudio muestra cómo el principal interés de los estudiantes, más allá de la temática, es la posibilidad de aproximarse a ejercicios que miran de forma alternativa la complejidad de la arquitectura, o sea, las experiencias propuestas por el curso. Lo anterior deja claro el grado de significación que tiene para ellos lo que se hace en el curso, más allá de las elaboraciones teóricas de sus profesores.

Al preguntarles a los estudiantes por los conocimientos adquiridos en el curso, son enfáticos al afirmar que el mayor valor surge de la aproximación a una escala con la que pueden llegar a un alto grado de materialización y de contacto con técnicos especializados, fuera de la universidad. Esto refleja una vez más, la importancia que los estudiantes le dan a las experiencias directas con el objeto de estudio. Estas evidencias —complementadas con el grado de satisfacción respecto a las expectativas que tenían del curso y al cumplimiento de los objetivos del mismo— lograron que la totalidad de estudiantes afirmaran que el curso es relevante para su formación como arquitectos.

Otro de los elementos verificados por medio de esta encuesta fue la comprensión por parte de los estudiantes de la intencionalidad pedagógica de cada uno de los ejercicios, así como la autenticidad de éstos como evaluación de su desempeño. La mitad considera que en todos los casos la intencionalidad estaba totalmente clara y la otra mitad, que casi siempre ocurría, lo cual es muy positivo. En el caso de la autenticidad —o sea, censar si el ejercicio aborda situaciones análogas a la realidad— se obtuvo un resultado similar al anterior.

Los estudiantes también reconocen en este curso la posibilidad de construir grupos y romper el culto a la individualidad que trata de imponer el ejercicio contemporáneo de la arquitectura, basado en figuras mediáticas de gran prestigio. Opinan que es un curso en el que todos los estudiantes tienen valores. Como consecuencia de este enfoque, se construye una comunidad que sobrepasa el salón de clase, lo cual es un valor agregado inesperado de esta investigación. Al superar el espacio formal de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes reconocen que la temática del curso los lleva a pensar y hablar entre ellos gran parte del tiempo, sobre los temas desarrollados o los ejercicios propuestos. Al ser un propuesta de curso de arquitectura que rompe con el paradigma convencional —en el que los valores, habilidades y conocimientos que determinan un buen desempeño se disponen de otra forma— hace que los estudiantes reinventen su propia biografía, que sus compañeros conozcan sus verdaderas capacidades y, por qué no decirlo, que ganen el respeto de sus pares o aprendan a respetarlos, no sólo por su habilidad con el manejo de la forma sino por otra gran cantidad de características que definen el oficio de un arquitecto, más allá de proyectar edificios.

Finalmente, uno de los riesgos que tiene el curso detectado por los estudiantes, es que los ejercicios se banalicen si el profesor no logra conectar los principios generales de la disciplina con la sencillez del ejercicio. Esto demanda un perfil de profesor bastante complejo, porque no necesariamente un excelente proyectista puede conectar su práctica y sus técnicas proyectuales con algunos principios básicos de la disciplina. O, lo que es peor, puede percibir los ejercicios como una actividad sin importancia, ignorando la elaboración teórica compleja que éstos logran desencadenar en los estudiantes, tal como ellos lo reconocen.



## Bibliografía

- Dewey, John. *Democracy and education*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1916.
- . *Experiencia y Educación*. Buenos Aires: Editorial Losada, S.A., 1945.
- Heidegger, Martin. "Construir, Habitar, Pensar." En *Conferencias y Artículos*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1994.
- López, Alfonso. *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos*. Bilbao: Ediciones Mensajero, 1997.
- Martí Arís, Carlos. *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2005.
- Morfín, J., y M Díaz. "Comunidades de aprendizaje: los grupos de personas que están aprendiendo y fortaleciéndose juntas." *Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación: Intercambiando Experiencias para un Futuro Sustentable* (2003 [citado el 23 de Abril de 2007]: disponible en [http://www.imacmexico.org/ev\\_es.php?ID=5044\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=5044_201&ID2=DO_TOPIC)
- Paricio, Ignacio. *El tendido de las instalaciones*. Barcelona: Cuadernos Bisagra 7, 1999.
- Plazaola Artola, Juan. *Arte Sacro Actual*. Editorial Biblioteca Autores Cristianos, 2006.
- Porras, Santiago. "Destrucción-Regeneración." *Quaderns* 202 (1993): 53.
- Saldarriaga Roa, Alberto. *Aprender arquitectura - Manual de supervivencia*. Bogotá: Fundación Corona, 1996.
- Villazón, Rafael. "Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: Proyectar una fachada." *Dearquitectura* 01 (2007): 98-119.

# 6

Sexta parte

## **Conclusiones**



La presente investigación parte de un prototipo experimental desarrollado en el programa de arquitectura de la Universidad de los Andes, durante un periodo de dos años. El enfrentamiento de la teoría con la experiencia obtenida a partir del trabajo de estudiantes y profesores en los distintos cursos que se inscriben dentro del prototipo generó un aprendizaje y unas conclusiones que se exponen, de manera sucinta, a continuación.

Siguiendo un orden similar al propuesto por la presente investigación, se expondrán las conclusiones parciales relacionadas con aspectos relevantes a partir de la siguiente secuencia:

En primera medida se presentan los aspectos relacionados con la forma como se enseña y aprende la disciplina arquitectónica. En los apartados:

- El taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura.
- Sobre las tres preguntas iniciales.

En segundo lugar se plantean aspectos relacionados con la formación del arquitecto y su papel en la sociedad, haciendo énfasis en que el modelo didáctico tiene que responder a las necesidades sociales actuales, en el apartado:

- Sobre las preocupaciones disciplinares.

Por último, antes de presentar las conclusiones finales, se presentan los aspectos relacionados con el modelo didáctico propuesto, las técnicas didácticas y por supuesto el prototipo experimental:

- Conclusiones del modelo didáctico propuesto.
- Conclusiones de las técnicas didácticas.
- Conclusiones del Prototipo.

## **6.1. El taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura**

La primera conclusión y aporte significativo de esta investigación se centra en la propuesta de una actividad vertebradora para la formación de un arquitecto. Esta actividad mantendrá el nombre de taller porque, en el enfoque desarrollado en el modelo didáctico, se entiende como un espacio en el que efectivamente se está construyendo algo: un arquitecto. En el mismo sentido,

se propone incluir en la denominación de este espacio las dos acciones principales que definen un modelo didáctico: la enseñanza y el aprendizaje, los cuales recaen de manera indistinta sobre estudiantes y profesores. Para finalizar, **se define el objeto de estudio: la arquitectura y no el proyecto**. Aunque aparentemente sencilla, esta denominación plantea una gran innovación para la disciplina: **en el taller no se hace arquitectura, se enseña y se aprende a aprenderla**. Se define así una actividad vertebradora que desplaza la importancia del proyecto y la centra en la educación del arquitecto.

Dicha actividad debe establecer, **acorde con la propuesta del modelo didáctico, un aprendizaje y una enseñanza en estudiantes y profesores de arquitectura, que tenga la capacidad de generar significación y albergue una intencionalidad pedagógica clara**; pero, de manera específica, no puede ser cualquier experiencia, sino una que tenga la capacidad de cambiar la vida del estudiante y tocar la parte más profunda de su ser; es decir, debe tener un carácter totalmente estético. En este sentido, el taller, no se debe preocupar por la conveniencia estética de sus resultados, sino de la vivencia que se construye en el estudiante con cada experiencia a la que se lo expone.

El taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura no se preocupa por la complejidad o la escala de las actividades educativas de los estudiantes, sino por tener clara la razón por la cual esa actividad es importante para su formación intelectual, en términos de saberes (conocimientos), técnicas (habilidades) y valores (actitudes), o sea, su intencionalidad pedagógica. Así pues, **cualquier objeto de estudio será totalmente válido siempre y cuando permita que profesores y estudiantes puedan contemplar y experimentar los principios fundamentales de la arquitectura**, inclusive un proyecto. Por lo cual se parte de un modelo en el cual el estudiante puede aprender en un espacio seguro, en el que el profesor le brinda un marco de trabajo controlado, dentro del cual el estudiante completa y da sentido a situaciones problemáticas<sup>1</sup>. **En esta aproximación al problema didáctico, se propone la gradualidad de la construcción del conocimiento y valora profundamente la labor del educador que invierte su tiempo en el diseño de actividades que permitan esta construcción paulatina.**

<sup>1</sup> Benjamin, Walter; *Escritos - La literatura infantil, los niños y los jóvenes*. Traducido por Juan Thomas. Buenos Aires: Nueva Visión, 1989.

Este nuevo taller entiende la relación de causalidad entre la pedagogía y la didáctica, razón por la cual es parte integral de un modelo didáctico que busca precisamente reflejar los valores profundos de la disciplina. Este ambiente de enseñanza y aprendizaje, además, reconoce el cambio que ha sufrido el papel del arquitecto en la sociedad contemporánea, pues le demanda un carácter de generalista capaz de integrar las variables y saberes de diversos orígenes; se propone, entonces, como una **pieza clave de la formación del arquitecto, al reflejar la complejidad de la disciplina** y no sólo una de sus aristas (el proyecto). Por último, se lo considera un espacio que se pone al día con las discusiones pedagógicas y didácticas que se están desarrollando en el mundo; **un espacio de enseñanza y aprendizaje centrado en el participante que, con el aprendizaje basado en problemas, casos y proyectos, construye una experiencia integral alrededor de la arquitectura.** Con los primeros dos (problemas y casos), se capitaliza la experiencia de otras disciplinas, en las que la toma de decisiones es determinante; con el último (proyectos), se conecta la experiencia de muchos años en los talleres de proyectos arquitectónicos con el conocimiento construido por los estudiosos de la educación alrededor de esta técnica específica durante los últimos dos siglos.

A partir de la experiencia del taller experimental propuesto por esta investigación, se puede afirmar que **llevar al estudiante al manejo de escalas reducidas incrementa radicalmente su actitud creativa y su responsabilidad con las consecuencias de sus propuestas.** La escala reducida, independiente del tema que se esté abordando, hace que el estudiante entienda de forma directa —a partir de una experiencia estética— los materiales y las texturas, así como la proporción del espacio y los elementos que los componen. **La pequeña escala como medio de aprendizaje es un planteamiento innovador en la visión de la educación de la arquitectura, dado que, se lleva a los estudiantes a aproximarse a un reto intelectual demandante, como la arquitectura, a partir de una explicación de la complejidad en problemas elementales.** La escala reducida tiene la capacidad de invocar todos los principios básicos de la disciplina; de lo contrario, la historia de la arquitectura no insistiría en que el grabado de la “cabaña original”, contenido en el “Essai sur l’architecture” (1753) de Marc-Antoine Laugier, representa el origen de la arquitectura.

Para redondear esta conclusión, se puede tomar como referencia el pensamiento de Juhani Pallasmaa<sup>2</sup>, quien insiste en que el objetivo de la arquitectura, y por lo tanto de los arquitectos, es defender la experiencia humana. Se refuerza así la importancia de propiciar en la formación del estudiante la conexión entre la experiencia humana y la obra de arte que, para nuestro caso, son las realizaciones de la arquitectura. Construir pequeñas arquitecturas (no proyectos) genera grandes experiencias.

## 6.2. Sobre las tres preguntas iniciales

### 6.2.1. Es posible aprender a ser arquitecto sin necesidad de acudir a modelos “heroicos” y concentrarse en un aprendizaje que en realidad forme intelectualmente al estudiante.

Tomando como referencia la información dada por los estudiantes a través de las encuestas y ensayos en los que se capturó su visión sobre el taller experimental, se puede inferir que sí es posible aproximarse a la formación del arquitecto por medio de experiencias sencillas pero de gran significación para los estudiantes y profesores. **Utilizar experiencias sencillas les transmite una lección concluyente para su formación: los fundamentos (saberes y técnicas) de la disciplina y sus valores.**

La propuesta y el desarrollo de esta investigación permitieron identificar cómo, por medio de encargos aparentemente “modestos”, se puede formar precisamente este valor en los estudiantes. **Se propuso un modelo alternativo que demuestra que es posible formar un arquitecto a partir de experiencias cotidianas, cercanas al estudiante, que lo preparen para un ejercicio responsable y ético de la arquitectura, lejos de un enfoque espectacular o extraordinario.** Este modelo didáctico suscita lecciones aplicables a cualquier escala y complejidad; contrario a lo que ocurre en un modelo que privilegia el encargo de gran escala y valida en el estudiante una posición en la que sólo se entiende como arquitectura el gran encargo, desarrollado por un gran arquitecto (seguramente del star system).

<sup>2</sup> Juhani Pallasmaa, Encounters. Architectural Essays (Helsinki: Rakennustieto, 2005).

### **6.2.2. Es necesaria la existencia de una actividad vertebradora para aprender u enseñar arquitectura.**

La investigación confirmó la necesidad de una actividad vertebradora para la formación del arquitecto. Esto es aparentemente obvio, pero al comparar la disciplina con otras —como la ingeniería o la administración en las que no existe una asignatura que integre la totalidad de conocimientos— surge una duda razonable sobre la necesidad de un espacio vertebrador. Lo anterior se contrasta con lo que ocurre en las escuelas de medicina, ya que el contacto con el paciente cumple esta función vertebradora, y en las escuelas de leyes, cuyos cursos de argumentación proponen la misma aproximación. Esta observación inicial también permite entender que, en las disciplinas donde el conocimiento a nivel general es la base indiscutible para poder operar en lo específico, existe un carácter sistémico tanto en sus saberes como en sus procedimientos.

Ya se concluyó que este espacio debe promover la enseñanza y el aprendizaje de la arquitectura, o sea, que es una actividad dinámica, tanto para los estudiantes como los profesores. Se aprende y se enseña a través de un itinerario de experiencias claramente definidas con el objetivo de que tengan significación para los estudiantes; esto supone la existencia de diversas intencionalidades pedagógicas, con diferentes grados de complejidad y profundidad. Lo cual debe llevar al profesor a cambiar la pregunta sobre lo que debe enseñar al enfocarla en lo que quiere que el estudiante esté en capacidad de hacer. ¿Qué quiere el profesor que el estudiante logre en el espacio vertebrador? ¿Comprender los principios fundamentales de la disciplina? ¿Aprender a proyectar? Seguramente, las respuestas se dirigen hacia los principios fundamentales; en esta investigación se comprobó que no sólo el proyecto complejo tiene el poder de invocar esos principios, si no que las estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas y el Basado en Casos cumplen otros objetivos, que muchas veces el proyecto complejo no logra.

El taller de aprendizaje y enseñanza de la arquitectura exige diferentes técnicas para cumplir diversas metas educativas. Es evidente que un proyecto de arquitectura es una herramienta poderosa, pero su riesgo es centrar su discusión en temas relacionados con las técnicas proyectuales, dejando de



lado las funciones superiores que se espera tenga un arquitecto: capacidad de integración, toma de decisiones y pensamiento analítico. El taller experimental argumentado en esta investigación comprobó que la combinación de diferentes técnicas enriquece este espacio vertebrador y promueve que el estudiante aborde sistemáticamente saberes, técnicas y valores de la disciplina de forma integral, manejando la dificultad de manera gradual. Lo anterior no ocurre con el proyecto de arquitectura, en él el grado de dificultad siempre es el mismo, aunque los profesores insistan que es más sencillo proyectar una vivienda unifamiliar que una biblioteca, debido a que todo programa guarda la misma complejidad: al final de cuentas es arquitectura. Enseñar una disciplina implica descomponerla en sus partes para transmitirla, al tiempo que necesita una estrategia para recomponerla constantemente. Los problemas y los casos con técnicas didácticas son pertinentes para hacer la descomposición (de saberes, técnicas y valores); así mismo, el proyecto tiene el potencial para enseñarle al estudiante a recomponer la complejidad de la arquitectura, de manera significativa y auténtica (como lo haría en su vida profesional).

Frente a la duda sobre el proyecto como único camino para la formación del arquitecto, se afirma que es una visión incompleta, pues su máximo potencial se centra en su capacidad de integrar diversos saberes y técnicas; no obstante, el espacio vertebrador carece de estrategias para abordar ese conocimiento de manera sistemática. Se responde la pregunta a partir de la experiencia desarrollada: en efecto, el proyecto forma arquitectos, así han aprendido casi todos los arquitectos del mundo; sin embargo, la aparición de actividades complementarias que ayudan a formar intelectualmente al estudiante dentro del mismo espacio en el que desarrollan proyectos, multiplica la significación del trabajo desarrollado. Enseñar y aprender arquitectura, exige un espacio de mayor complejidad, donde no sólo se aborden los procedimientos del proyecto, sino el conocimiento de la arquitectura —tanto la propia como la de los maestros— que integra de forma inseparable, saberes, técnicas y valores, que el proyecto no tiene la capacidad de hacer visibles.

En esta investigación, se da valor a la experiencia estética cercana al estudiante, que logra conectar lo que hace con su cotidianidad. En esta realidad radica la potencia del modelo didáctico aquí propuesto: logra combinar el

aprendizaje técnico de la arquitectura con su contemplación, una experiencia estética que tiene la capacidad de cambiar profundamente al estudiante. Sin embargo la experiencia tiene que ser auténtica, entendida como la continuidad entre vida cotidiana, presente y futura, con la experiencia educativa que se propone. El principio de continuidad de la experiencia formulado por Dewey, que es determinante para el proceso educativo. Precisamente es este filósofo quien propone una visión fundamental para comprender este fenómeno en la educación del arquitecto al afirmar categóricamente que la Arquitectura, entendida como arte, tiene la función de exaltar la vida cotidiana del ser humano. Esto propone el primer cuestionamiento de la educación del arquitecto contemporáneo, en el que muchas veces la preocupación por las estrategias y métodos para la generación de la forma toman un papel determinante, dejando en un segundo plano la conexión de sus propuestas con lo cotidiano: tanto su propia cotidianeidad como la de la sociedad para la cual va a trabajar.

La experiencia estética, supone que el habitante experimenta el espacio dependiendo de la interacción con el contexto y de la continuidad que le dé significación a la experiencia específica que propone la arquitectura (o el arquitecto).

### **6.2.3. Es posible enseñar (y aprender) a proyectar y enseñar (y aprender) arquitectura al mismo tiempo, si se cuenta con los ambientes de aprendizaje necesarios para dicho fin.**

Es posible en la medida que el ambiente de aprendizaje logre darle el valor adecuado a cada uno de los diferentes saberes que componen la disciplina. Proponer que se hable de un taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura logra darle valor a todos los saberes, incluido el que se refiere a la construcción de proyectos arquitectónicos. Esta actividad vertebradora no existe actualmente; en el mejor de los casos, algunos profesores de otras áreas diferentes al proyecto son invitados al taller. Esta investigación pone sobre la mesa una posibilidad interesante: el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura debe ser impartido por un equipo de profesores que se enfoquen en diferentes áreas de la disciplina.

Un equipo de profesores de arquitectura tiene hoy la capacidad de formar

arquitectos con una visión integral de la disciplina; el elemento diferenciador de la propuesta es el enfoque integral del problema arquitectónico. Este enfoque integral requiere un trabajo colectivo del equipo de profesores para poder establecer los fundamentos, principios, saberes, técnicas y valores. Si existe un acuerdo claro sobre lo que se quiere que los estudiantes estén en capacidad de hacer, es posible poner de acuerdo al equipo de profesores porque logran superar su especialidad y proponer una visión de la formación sistémica y no parcelada.

### 6.3. Sobre los cuatro cuestionamientos que definieron el problema

- **La imagen limitada del ejercicio profesional que genera el taller de proyectos:** El modelo didáctico propuesto en esta investigación se centra en la definición de las capacidades intelectuales del arquitecto, más allá de la aplicación sobre el proyecto. El modelo, materializado en el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, desarrollado como piloto durante dos años, hizo evidente la existencia e importancia de otros campos adicionales a la resolución del proyecto. En el caso específico del experimento, se logra dar un grado de importancia al problema técnico y material de la arquitectura; lo cual es totalmente viable con cualquier otro tema fundamental de la disciplina.
- **El gran encargo como vehículo de formación:** El modelo puso en duda esta aproximación a la formación del arquitecto. Como se explicó en los apartados anteriores, la escala reducida de las actividades educativas propuestas promueven un mayor compromiso y consciencia del estudiante con sus decisiones; así, la experiencia gana radicalmente más significación: tiene una mayor capacidad de cambiar de un modo profundo al estudiante, al percibirlo como parte integral de su vida cotidiana.
- **No se definen las capacidades superiores del intelecto que se quieren formar:** El modelo rompe con la práctica común de definir el curso a partir de los proyectos realizados. El modelo lleva al profesor a especificar con antelación lo que quiere que el estudiante esté en capacidad de hacer al final del ejercicio y descubre que existen infinitas actividades educativas

que pueden lograr esta meta educativa. Es en ese punto donde el modelo, al proponer tres técnicas didácticas que persiguen intencionalidades pedagógicas diferentes, lleva al profesor a poner sobre la mesa los diferentes saberes, técnicas y valores que quiere que sus estudiantes se apropien.

- El modelo —al proponer un cambio que lleva al taller de proyectos a un ambiente de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, donde existen otras experiencias que enriquecen la formación intelectual del estudiante— permite pensar en una estructura de mayor riqueza, que aprovecha las ventajas originales de este espacio y las potencias con las experiencias de otras disciplinas. Esta posición, de innovación y aumento de valor de un espacio existente en la formación del arquitecto, valida el modelo como una alternativa de mejora y cambio de paradigma educativo en la disciplina: pasa de una técnica única a un ambiente de enseñanza y aprendizaje que utiliza tres técnicas didácticas complementarias, enfocadas a la formación intelectual del arquitecto.

#### 6.4. Sobre las preocupaciones disciplinares

Con respecto al papel que el arquitecto debe cumplir en la sociedad contemporánea, es evidente que debe seguir teniendo una formación técnica sólida en las diferentes áreas de la disciplina, pero se debe insistir que ésta sólo tiene sentido al existir una visión sistémica de generalista, que es muchas veces más importante que los tecnicismos especializados. Es más fácil enseñar y aprender una visión especializada en lugar de una general, sistémica y abierta al conocimiento de otras disciplinas. Así pues, cada vez más el arquitecto debe acercarse a zonas del conocimiento que son “tierra de nadie”, en asocio con otros profesionales, en las que puede detectar oportunidades arquitectónicas. Tanto su saber técnico como su visión sistémica de la totalidad en estos contextos son pertinentes para los retos del mundo actual. Desde luego, esta propuesta no pone en duda el proceder ético, la consciencia social y, mucho menos, su responsabilidad con promover el avance de la disciplina.

Esta actitud sólo es posible si las escuelas de arquitectura logran acordar los conocimientos (saberes), procedimientos (técnicas) y actitudes (valores)

centrales de la disciplina, porque es ésta la estructura cognoscitiva a la que el futuro arquitecto anclará sus nuevos aprendizajes a lo largo de la vida. Esta propuesta es complicada en su ejecución, debido a que las escuelas son por lo general de arquitectos y no de arquitectura; se repite el vicio de la especialización cuando se discuten los componentes centrales del programa y es en ese momento cuando cada miembro de esa comunidad deja de actuar como generalista y lo hace como técnico especializado: cada quien considera que lo importante de enseñar y aprender es su especialidad.

En muy buena parte, esta situación explica la razón por la cual la evolución de la pedagogía y la didáctica en la disciplina es mínima, a pesar su carácter general: se trata de un dominio que debería conectar y reunir a toda la comunidad; así, cuando un profesor de composición habla con uno de construcción, su verdadero punto de encuentro debería ser la pregunta sobre cómo enseñar y como lograr que se aprenda. Esto supone un cambio radical en las discusiones que se dan en el ámbito académico, porque llevaría a los profesores a un campo neutral donde se convierten en comunidad y desaparece su carácter de especialista. El modelo didáctico aquí propuesto y experimentado busca generar una estrategia global que promueva la evolución de la disciplina, convirtiendo a los profesores en investigadores en la acción: se investiga por medio de la docencia. Esto supone que, por medio de la preparación del material didáctico, el profesor logra reflexionar sobre su propia práctica y la de otros. Esta práctica puede ser de cualquier carácter, independiente del área disciplinaria en la que se trabaje. Además esta estrategia lleva a los profesores netamente académicos a conectar sus reflexiones con los personajes que practican el oficio. De la misma manera, la reflexión también puede ser de otro carácter: pedagógico y didáctico. Esto quiere decir que el modelo propuesto en esta investigación promueve la reflexión crítica sobre la práctica del profesor como diseñador de experiencias educativas y no como reproductor de un modelo laboral, heredado de sus despachos profesionales.

El potencial que tiene para la arquitectura que un profesor sistematice su práctica profesional por medio de la construcción de problemas, casos o ejercicios proyectuales, es invaluable y se puede convertir la experiencia de los estudiantes en una gran diferencia. Esta estrategia ha sido aplicada por

diferentes disciplinas, tan tradicionales como la medicina o el derecho, y tan recientes como la administración de empresas, **disciplinas que han sido sistemáticas en la construcción de su conocimiento**, con resultados claramente documentados. Aunque, en las comparaciones realizadas en este tiempo, la cultura de la investigación reflejada en un registro sistemático de los avances de la disciplina, sumada a una conexión real entre la práctica profesional, en todos sus ámbitos, con la academia, han sido factores determinantes para lograr la evolución de una disciplina. En arquitectura todavía existe la diferenciación entre lo teórico y lo práctico, sin querer ver estos dos ámbitos como un todo indivisible.

La necesidad de que exista un espacio vertebrador de la carrera —donde se logre la integración de diversos saberes y se experimente de manera significativa con la arquitectura— es una realidad que se confirmó en este itinerario. Pero también se hizo evidente la diferencia entre un espacio de aprendizaje diseñado para aprender a proyectar y uno para aprender y enseñar arquitectura. A proyectar seguramente sólo se aprende proyectando; pero la arquitectura, dada su complejidad y la simultaneidad de ámbitos que cubre, sólo se puede aprender en un espacio que sea el reflejo de esa situación particular. Este espacio se puede entender como una evolución natural del taller tradicional de proyectos, en el que los estudiantes realizan actividades de mayor autenticidad, referidas a la complejidad de la arquitectura (sistémico y visión general) y menos a la especificidad del proyecto (analítico y especializado). Un espacio en el que el estudiante tomará decisiones de mayor complejidad con mayor cantidad de variables, pero seguramente no podrá llegar a definir de manera detallada su posición, como sí lo haría en un taller de proyectos. Frente a esta propuesta, surge una alternativa que es la definida por el modelo didáctico: generar experiencias de alcance variable, que le permitan al estudiante, algunas veces, detallar de un modo profundo sus decisiones y, otras, quedarse en un problema general, lo que es coherente con la aproximación que tiene un arquitecto en su vida profesional, independiente del ámbito dónde desarrolle sus actividades.

En ese sentido, el peso específico de este ambiente de aprendizaje, que parte del modelo didáctico, debe seguir siendo el que actualmente se le da

al proyecto. No obstante, se debe acompañar con una serie de acciones que busquen la optimización del tiempo de los estudiantes: ejercicios integradores, alcances más sencillos para algunos ejercicios y, en general, estrategias que busquen que el estudiante sea el principal agente de su formación. De este modo el peso del taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura no se verá como un obstáculo para las áreas disciplinares, sino como el complemento que le proporciona significación a sus asignaturas.

Este modelo didáctico y el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura establecen al estudiante como el principal responsable de su formación, lo que obliga a recomponer el papel del profesor de arquitectura. El desarrollo de los ejercicios, por medio de las técnicas didácticas propuestas, demanda una mayor preparación para desarrollar las sesiones presenciales; en ellas, el profesor deberá tener claro lo que se quiere lograr con los estudiantes e implementar estrategias de evaluación que le den información sobre el grado de comprensión y aprendizaje que está logrando en ellos. Esto supone maximizar el efecto de la presencia del profesor en el taller, lo que quiere decir que todos los estudiantes obtengan el mayor provecho de su interacción, rompiendo la tradición del profesor que revisa proyecto por proyecto, sin importar si la totalidad de sus estudiantes están entendiendo lo que sucede. El papel del profesor será más exigente, porque el modelo estimula la participación, la discusión y la crítica; por tanto, es ideal que su papel pase a un segundo plano y sólo tome protagonismo cuando la discusión entre los estudiantes se esté conduciendo a un camino diferente. Una vez más, su papel es el de formar, lo que quiere decir que el énfasis se encuentra en la transmisión de valores y principios fundamentales de la disciplina.

La aplicación de este modelo puede romper la barreras existentes entre las áreas disciplinares de la arquitectura, porque el aprendizaje no sólo ocurre en los estudiantes, sino también entre los profesores que conforman el taller. Se pueden promover, así, nuevas investigaciones o aproximaciones a la comprensión de la disciplina, lo cual es más coherente con la complejidad que se espera pueda asumir un arquitecto en la sociedad actual; o si se permite, que recupere ese papel de gran generalista que tiene la capacidad de acercarse a otras disciplinas para integrar su saber a la construcción de la arquitec-

tura. Para que esto sea posible, el estudiante de arquitectura debe aprender a enunciar y formular principios, al igual que lo deben hacer sus profesores: una educación pertinente para toda la vida está cimentada en principios profundos y no exclusivamente en el conocimiento de ejemplos aplicados. Esta interacción entre profesores de diferentes campos media la discusión sobre el enfoque de un programa de arquitectura, dejando claro que tanto la visión profesional aplicada como la disciplinar son complementarias. Esto se debe reflejar en la composición del equipo de profesores del taller que debe ser igualmente complementario: diferentes voces sobre la arquitectura. Al mismo tiempo, este enfoque estimula que la enseñanza de la disciplina se entienda como una actividad profesional y no como trabajo desarrollado en tiempos residuales; así se garantiza estimular la investigación y generación de conocimiento disciplinar, al tiempo que los estudiantes y profesores se benefician de esta situación.

La reflexión final alrededor de los cuestionamientos propuestos en la definición del problema tiene que ver con el grado de generalidad del trabajo desarrollado en la escuela de arquitectura. En este punto, es concluyente puntualizar sobre **la importancia de garantizar que el arquitecto, a nivel de pregrado, siga recibiendo una formación intelectual general, que construya unas competencias específicas para seguir aprendiendo a lo largo de su vida, tomando decisiones en diversos contextos, enfatizando las competencias (saberes, técnicas y valores disciplinares) que lo caracterizan como arquitecto y que son significativas para la sociedad y para otras disciplinas.**

Para responder la pregunta sobre lo que significa una formación general se puede acudir a las competencias que la caracterizan. **Un arquitecto debe tener la capacidad de integrar saberes de diferentes fuentes y analizar la realidad que lo circunda, con el objetivo de proponer de manera coherente y aprender de los diferentes contextos. Igualmente, debe poder conectar diversas experiencias con su arquitectura, por medio del pensamiento analógico. Debe entender la complejidad de articular el mundo físico y sus leyes con su propuesta, mediante el pensamiento técnico; en ese mismo sentido, ser consciente que la arquitectura, independiente de su escala, construye la noción de lo público en la sociedad, con lo cual el pensamiento ético y el estético son complementarios**



y le dan sentido a sus propuestas. Todas estas manifestaciones de lo que hace arquitecto a un arquitecto demandan una serie de instrumentos disciplinares relacionados con la capacidad de comunicación, modelación y simulación, necesarios para poder pensar como arquitecto. Estas competencias son válidas en diversos contextos, lo que demuestra su carácter general, y hacen competente al arquitecto tanto para hacer proyectos como para dirigir una empresa, ser constructor, investigador, docente o enfrentar otros contextos que todavía no ha surgido. Entonces, su formación debe permitirle entender y operar de manera contundente. Ésa es la diferencia entre una formación para la profesión, de carácter procedimental, en contraste con una de carácter intelectual, en la que por encima de los procedimientos se busca la construcción de capacidades superiores, desarrolladas directamente por el estudiante y no por el profesor, en un marco de autonomía.

## 6.5. Conclusiones del modelo didáctico propuesto

A partir de la aplicación práctica del modelo, surgieron elementos relacionados con diferentes temas y asociados al enfoque de la educación del arquitecto. Esos elementos son uno de los mayores aportes de esta investigación:

- En las escuelas de arquitectura coexisten dos enfoques extremos: el de los profesores que privilegian los contenidos de sus cursos y el de los que centran su trabajo en el aprender haciendo. El modelo propone un equilibrio entre el hacer y el enseñar, en un solo espacio: el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura. Este modelo propone a los profesores jerarquizar algunos de los contenidos que han enseñado tradicionalmente; y a aquellos quienes privilegian la práctica, a construir una teoría de la arquitectura basada en una serie de principios fundamentales de la disciplina. Al privilegiar lo que se espera que el estudiante esté en capacidad de hacer — en un modelo centrado en los participantes, como en este caso —, es posible que se enseñe menos, pero se logra que el estudiante aprenda más (“cuantas más cosas explica el profesor, menos aprende el estudiante”) Comenius, pedagogo del siglo XVII [Jan Amos Komenský].
- Entender que el profesor es un diseñador de ambientes de aprendizaje y de

experiencias educativas, y no un transmisor de contenidos (saberes) o procedimientos (técnicas). Se requiere un cambio de enfoque de la labor del profesor y un cambio de paradigma en la manera como enfrenta el diseño de sus cursos, puesto que lo más importante es el diseño de las actividades educativas y la definición de su intencionalidad pedagógica. En el caso de los cursos teóricos, el índice del libro no determina el curso; en el caso de los talleres de proyectos, el programa arquitectónico no es el que determina qué y para qué se enseña.

- El profesor del taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura debe ser consciente de su papel en la construcción de la actitud heurística, como un valor central que se tiene que formar en el arquitecto: saber descubrir. Esto quiere decir que los estudiantes deben aprender a generar conclusiones heurísticas, parciales, que le permitirán disparar los procesos de análisis y aprendizaje. Se necesita que el profesor y, desde luego, los estudiantes sean metódicos en el desarrollo de sus experiencias educativas, a partir de cuatro pasos sencillos pero muy demandantes para el profesor: entender el problema propuesto, trazar un plan, ejecutarlo y revisarlo reiterativamente.
- El estudiante de arquitectura debe entender, en primer lugar, su papel activo en su formación y, en segundo lugar, que se está formando precisamente como arquitecto; por tanto, debe tener su mente abierta a la integración de saberes provenientes de las diferentes áreas de la disciplina. El taller de aprendizaje y enseñanza de la arquitectura es el reflejo de los valores primordiales de la disciplina, debido a que su principal objetivo es la transmisión de estos valores así como la construcción de una comunidad de aprendizaje, de la cual hará parte el estudiante.
- Un modelo didáctico no debe pretender formar la totalidad de capacidades en el estudiante. En general, los profesores están en capacidad de construir las funciones cognitivas de carácter básico e intermedio —ver, informarse, conocer y aplicar principios. Algunas funciones superiores —comprender, clasificar y resolver problemas— pueden ser enseñadas por el profesor. Las otras funciones de mayor complejidad son construidas de manera autónoma por el estudiante, pero con el estímulo y la guía de profesor. Es en esta parte en la que se centra este modelo: en la generación de experiencias

significativas que estimulen al estudiante para la construcción autónoma de funciones cognitivas superiores —tomar decisiones, integrar de saberes, la creatividad, entre otras. Sería un error total en la formación universitaria pretender que el profesor formara directamente estas funciones superiores, desestimando la autonomía del estudiante<sup>3</sup>.

- Existe un riesgo claro en este modelo: la pérdida de liderazgo y trascendencia del área de proyectos, dado que el egresado se puede convertir en un generalista, mucho más conectado con todas las dimensiones de lo que significa ser arquitecto. Lo anterior promueve que estos profesionales puedan incursionar en muchos más campos, diferentes al de la redacción de proyectos de arquitectura, aunque es posible que su ejercicio como proyectistas se centre en temas más interdisciplinarios, donde la visión del arquitecto es fundamental.
- La construcción de un programa vertebrado por el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, enmarcado en el modelo didáctico aquí propuesto, permitiría convertir una escuela de arquitectos en una escuela de arquitectura. En ella, **el ambiente de aprendizaje principal es el reflejo de los valores de la disciplina y no exclusivamente de los procedimientos técnicos del proyecto**, ni tampoco de la estructura laboral del ejercicio profesional de la arquitectura. Este espacio, donde aprenden y enseñan tanto estudiantes como profesores, es una estrategia básica para el cambio cultural del profesor de arquitectura y con el fin de profesionalizar la educación.
- Este modelo didáctico fue probado en una escala reducida, con un solo curso del programa de arquitectura de la Universidad de los Andes. Estos resultados parciales generaron en el equipo de profesores de esta escuela una serie de preguntas sobre su aplicabilidad en otros cursos y niveles del currículo. En un ejercicio prospectivo y colectivo, se pudo identificar cómo el enfoque propuesto también es aplicable en la construcción de otros ambientes de aprendizaje. Esta posibilidad de extrapolar la experiencia y la recepción positiva de otros profesores es una evidencia clara del carácter

<sup>3</sup> En el Capítulo 4, se encuentra un cuadro que hace referencia a la autonomía del estudiante frente a las funciones cognitivas y el alcance del profesor (página. 10).

modélico de la propuesta desarrollada. Producto de esta investigación, actualmente se desarrolla un nuevo experimento en la Universidad de los Andes, en el cual los estudiantes del primer año, se enfrentan a un curso de arquitectura (no de proyectos), en el que los profesores de los cursos técnicos, urbanos, teóricos y de proyectos, imparten los fundamentos de la disciplina de manera integral.

- Un modelo didáctico para enseñar y aprender arquitectura exige diversas formas de pensamiento; o sea, una formación intelectual que promueve las capacidades cognoscitivas superiores. El modelo debe dejar que el estudiante analice situaciones precedentes, resuelva situaciones particulares, formule modelos, teorías, principios o sistemas y, por qué no, intente hacer arquitectura.

## 6.6. Conclusiones de las técnicas didácticas

Las técnicas adaptadas para este modelo didáctico tienen una intencionalidad pedagógica asociada, por lo que el profesor puede aplicar las que correspondan con las metas educativas que quiere desarrollar en su curso. Es evidente que el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura demanda la combinación y dosificación de estas técnicas, dependiendo del momento de formación de los estudiantes. Un programa centrado en este modelo, centra su trabajo alrededor de la resolución de problemas por medio del Aprendizaje Basado en Problemas de Arquitectura en los primeros años y que, poco a poco, los talleres siguientes irían incluyendo los casos y proyectos, de tal forma que al final del programa el estudiante esté concentrado en el uso del Aprendizaje Basado en Ejercicios Proyectuales de Arquitectura. Este planteamiento retoma algunas de las conclusiones referidas por Daniel Bedrán en su tesis doctoral: la preocupación sobre cómo llevar al estudiante, de manera gradual e integral, desde las experiencias netamente académicas como el Aprendizaje Basado en Problemas de Arquitectura, hasta las que guardan mayor relación con el ejercicio de la profesión<sup>4</sup> como ocurre con el Aprendizaje Basado en Casos y Ejercicios Proyectuales de Arquitectura. Este

4 Daniel Bedrán, *El proyecto final de carrera en la enseñanza de la Arquitectura. Estudio de los contenidos técnicos de los Proyectos Finales de Carrera, de la Escuela de Arquitectura de Barcelona: 1975-2005* (Tesis Doctoral) (Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2008).

modelo y sus técnicas didácticas asociadas le dan al profesor y al administrador académico la posibilidad de moderar esta transición que suele ser tan compleja.

- **El Aprendizaje Basado en Problemas de Arquitectura** hace que los estudiantes enfrenten los fundamentos de la disciplina de manera sistemática y dejen de lado la complejidad que supone la formulación de un proyecto. Es adecuado para los primeros años de formación del arquitecto y además es un complemento para el desarrollo de ejercicios proyectuales, en los que existan temas importantes que necesiten ser analizados, sin el ruido que puede generar la complejidad de un proyecto.
- **El Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura** es una opción intermedia entre el trabajo académico y el referido al ejercicio de la profesión. Los tipos de casos expuestos en este modelo proponen una intencionalidad pedagógica clara y abren una serie de posibilidades infinitas para entender la enseñanza de la arquitectura, más allá del desarrollo de proyectos. Al igual que los problemas, los casos hacen posible la concentración en temas específicos en su etapa formativa: aprender de otros arquitectos, promover la construcción de información primaria, enseñar la formulación de modelos teóricos y llevar a los estudiantes a mentalizarse y a “ponerse en los zapatos” del arquitecto.
- **El Aprendizaje Basado en Ejercicios Proyectuales de Arquitectura** le da una nueva dimensión al diseño y construcción de artefactos, cuya principal intencionalidad pedagógica es disparar la investigación, la experimentación y el enfrentamiento al auto-aprendizaje. Esta técnica se alimenta del trabajo del estudiante en el Aprendizaje Basado en Problemas y Casos; su carácter es integrador y busca acercar al estudiante al ejercicio ético y responsable de la arquitectura, ojalá en diversos contextos y no solamente en la de los grandes encargos de edificios. Un ejercicio proyectual no es el sinónimo de diseñar un edificio; supone la generación de situaciones complejas en las que el pensamiento espacial, el analógico, el analítico y el propositivo sean definitivos para su comprensión.

- Se propone una aproximación didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la arquitectura a partir de un enfoque heurístico. Una vez más, éste es el reflejo de lo aprendido de Polya<sup>5</sup> pues muchas veces la solución de un problema no cuenta con un camino definido sino que, por el contrario, requiere de un proceso de indagación y descubrimiento; la solución a una situación compleja, o por lo menos su comprensión, sólo se logra al concentrarse en un aspecto y estudiarlo profundamente.

## 6.7. Conclusiones del prototipo

A partir del prototipo ejecutado durante dos años, se dieron aprendizajes y conclusiones que son un aporte significativo de esta investigación. Algunos se refieren a la relación con los estudiantes, otros a los profesores y, finalmente, a los ejercicios y al aporte a la construcción de la disciplina.

Con el fin de desarrollar un modelo didáctico consolidado, fue necesaria una etapa de experimentación de algunos de los elementos planteados en el modelo, a nivel de prototipo, con el único objetivo de tener datos de la realidad que validen o refuten parcialmente lo formulado en el modelo didáctico. Esto permite abrir una discusión sobre la educación del arquitecto, al tiempo que se propone una estrategia para estructurar esta parte determinante de la disciplina.

El prototipo ha funcionado a partir de dos dinámicas distintas. Su primera versión —primer semestre de 2008 (enero a junio)— tuvo como objetivo inicial enfrentar un taller de proyectos tradicional con una técnica aparentemente ajena, como lo es el aprendizaje basado en casos, para así tener unas primeras evidencias de la efectividad de esta técnica en el contexto de la enseñanza de la arquitectura. A partir de estos primeros datos o dirección inicial, se recolectó la experiencia necesaria que hizo posible la construcción de un modelo didáctico centrado en el estudiante. La segunda dirección que ha tomado el prototipo —entre el 2008 y el 2010— es la del banco de pruebas en la implementación del modelo didáctico. Es así como este taller experimental fue el punto de partida para una propuesta inicial y, al tiempo, para un laboratorio, con el propósito de poner a prueba algunos de los elementos enunciados en el modelo didáctico.

<sup>5</sup> George Polya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (New Jersey: Princeton University Press, 1945).

A lo largo de dos años y medio, han participado activamente en el experimento, además del autor de la investigación, otros dos profesores del Departamento de Arquitectura; razón por la cual, su validez como evidencia tiene mayor representatividad tanto para la investigación como para la comunidad. Igualmente, vale la pena anotar que han participado 115 estudiantes, lo que ha hecho posibles distintos cambios o ajustes en cada una de las cinco versiones del taller; por lo tanto, el modelo pedagógico propuesto cuenta con un grado de experimentación importante. Durante el experimento, también fue posible incorporar sistemas de tecnologías de información —como el uso de computadores equipados con tabletas digitalizadoras, apoyados en software para trabajo colaborativo— con el objetivo de llevar la experiencia al punto más lejano con respecto al taller de arquitectura convencional.

- El trabajo se centró en el uso del Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura y se probaron algunos ejercicios basados en problemas de manera puntual. Utilizar e integrar las tres técnicas propuestas en el modelo demandaría un alcance excesivo para la investigación. Lo interesante es que este proyecto deja abierta la puerta y sentadas las bases para la construcción de un taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, en el que se pueda dosificar el uso de las tres técnicas y comprobar su integración.
- Dada la complejidad conceptual de los ejercicios planteados, lograr una versión estable, con toda la información de soporte necesaria y con los pasos de desarrollo claramente definidos, toma un tiempo considerable: al menos tres versiones del mismo curso. Es por esto que vale la pena construir un archivo de casos, al cual los diferentes profesores puedan acceder y utilizar en su versión más estable.
- Dado que cada caso se acompaña de una serie de documentos que guían al estudiante a lo largo del ejercicio, existe el riesgo de que los alumnos se vuelvan excesivamente dependientes de esta información, lo cual no apoya la construcción de su autonomía. Por esto, se sugiere que en la aplicación del método se dosifique la información, dependiendo del nivel en el que se esté desarrollando el ejercicio y el grado de autonomía que se quiere lograr en el estudiante.

- Al no haber utilizado un ejercicio proyectual como ente integrador de los casos utilizados en el curso, existe una apatía inicial de los estudiantes frente a la aparente sencillez del ejercicio, aunque este problema se resuelve rápido, cuando los estudiantes descubren el potencial de trabajo que tienen los ejercicios.
- Durante la aplicación de los ejercicios se observó cómo estas técnicas son adecuadas para la construcción de valores y actitudes en los estudiantes. En ese sentido, la percepción de los estudiantes frente al tema técnico cambió radicalmente a lo largo de cada una de las versiones del curso.
- El perfil de los profesores que se necesitan es una de sus principales debilidades. En general, los profesores de arquitectura están dispuestos a impartir un taller de proyectos en el esquema convencional y al enfrentarse a este prototipo su actitud inicial fue de duda; durante el desarrollo de los ejercicios descubrieron cómo las situaciones sencillas les permitían articular de manera más efectiva su experiencia profesional. Se puede afirmar que los profesores que trabajaron en este experimento entendieron que los principios fundamentales de la arquitectura no tienen escala y que es posible conectar el conocimiento derivado de haber proyectado un museo con el problema que supone resolver una puerta.
- Al leer los escritos de los estudiantes de este curso, en los cuales se les solicitó registrar su impresión del trabajo realizado, es común encontrar la aparición de dos temas. El primero está relacionado con la posibilidad que el taller les abrió al descubrir la conexión de la materialidad con otros temas, una percepción de la integración que se buscaba desde el inicio de la investigación. El segundo tiene que ver con la posibilidad que brinda el taller de descubrir que, cuando se trabaja colectivamente, todos los estudiantes tienen algo para aportar al grupo y desaparece la clasificación de “buenos” y “malos”, pues todos son buenos para algo. Esto es un cambio radical en los valores que construye la arquitectura, en la que suele privilegiarse la individualidad y sólo existe una escala de valor relacionada con la habilidad para resolver proyectos. Este tipo de ejercicios hace que los estudiantes experimenten con otras escalas de valor que los pone en igualdad de condiciones de trabajo.



- Finalmente, a partir de los escritos de los estudiantes así como de las encuestas aplicadas para registrar sus opiniones, se puede concluir que el prototipo generó en ellos una experiencia significativa, en la cual percibieron una conexión total entre los ejercicios que desarrollaron y su formación como arquitectos.

## 6.8. Conclusiones

Esta investigación planteó desde el principio dos preguntas generales heredadas de estudiosos de la educación en arquitectura: ¿Cómo se enseña la arquitectura? ¿Cómo es el espacio vertebrador de un programa de arquitectura? Se abordó una estrategia para intentar responderlas por medio de la hipótesis de la investigación, resumida una vez más en una pregunta: ¿Es posible proponer un nuevo modelo didáctico para enseñar y aprender la arquitectura? Las conclusiones de esta investigación son algunas de las respuestas parciales a esta pregunta tan compleja y difícil de abordar.

En primer lugar, se puede afirmar que sí es posible formular un nuevo modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, claramente fundamentado en la tradición de la disciplina, la cual se ha centrado en el uso del proyecto como objeto de estudio y detonador del aprendizaje. En el camino recorrido se observó cómo este tipo de enseñanza ha sido estudiada desde principios del siglo XX por diferentes pedagogos y, en la mayoría de casos, los arquitectos no han participado en esta discusión. Este documento quiere llamar la atención sobre la importancia de incorporar al discurso disciplinar los avances logrados por los pedagogos en este campo y no continuar dándoles la espalda, escudados en la particularidad y dificultad de la educación del arquitecto.

Actualmente, sigue siendo necesaria la existencia de una actividad vertebradora para el programa, uno de los valores principales de la disciplina y una característica que no es común en otros programas. Esta actividad se debe concebir más como un ambiente de aprendizaje que como un curso: el aprendizaje surge de los diferentes momentos de interacción del sujeto con el entorno, es decir, el estudiante puede conectar la educación con su vida cotidiana. Ese ambiente debe estar lleno de experiencias educativas, con diferentes intencionalidades pedagógicas y con un mayor o menor grado de au-

tonomía; lo importante de estas experiencias es que tengan la capacidad de despertar el deseo de generar nuevas ideas y de aprender.

En ese sentido, el modelo propuesto aborda tres técnicas didácticas, que hacen parte integral del ambiente de aprendizaje: el problema, el caso y el ejercicio proyectual; cada uno, a su vez, tiene diferentes categorías que se enfocan en diversos temas disciplinares. Este ambiente de aprendizaje ha sido llamado el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, con el ánimo de hacer evidente el tema de integración que persigue. Es un espacio en el que se enfoca la complejidad de la arquitectura desde los diferentes campos de la disciplina. Se propone que en él no sólo participan profesores de proyectos, sino los de todas las áreas de la disciplina, para que las actividades o las experiencias educativas tengan el poder de invocar diferentes principios de la arquitectura. Este diseño requirió la creación de ejercicios inclusivos, en los que todas las voces tuvieran participación y se lograra transmitir la complejidad que supone aprender arquitectura. Se debe tener claro que a proyectar se aprende proyectando (sin desconocer lo que la pedagogía ya sabe sobre la enseñanza basada en proyectos, lo cual está totalmente documentado) y que la arquitectura se aprende haciendo arquitectura, es decir, por medio de la construcción de un discurso integral, en el que todos los saberes tienen su lugar alrededor de una experiencia educativa; esa experiencia es un ejercicio proyectual, un caso o un problema.

Para seguir trabajando sobre las características de esa actividad vertebradora —o el taller de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura (TEAA)— es importante hablar de la significación de las experiencias educativas a las que se verán expuestos los estudiantes. El profesor debe estar en capacidad de diseñar experiencias que ellos puedan incorporar a su vida y no verlas como una tarea más; se debe promover, entonces, la continuidad de la vida cotidiana del estudiante con las experiencias en el TEAA. La respuesta a este requisito se encuentra en la experiencia estética que tiene la capacidad de cambiar profundamente al ser humano. Cuando un estudiante hace parte de su vida llegar a la universidad a construir diferentes artefactos, cuando no lo considera una tarea inútil y experimenta directamente con nuevos conocimientos que enriquecen su trabajo cotidiano, existe una mayor posibilidad que lo que se aprende permanezca y produzca una nueva creencia en el estudiante. El placer estético que genera el aprendizaje, alimentado por el deseo de generar

nuevas ideas y despertado por las actividades propuestas por el profesor, son la base de este modelo.

En resumen, la experiencia debe ser estética para que tenga la capacidad de cambiar profundamente al estudiante y generar continuidad entre su vida cotidiana y sus actividades en el TEAA. Diseñar una experiencia educativa que tenga un potencial estético en el estudiante, es el trabajo del profesor de arquitectura: generar un deseo profundo de obtener el placer que supone aprender. La enseñanza propuesta por este modelo didáctico está basada en múltiples experiencias que buscan construir su autonomía, como base para su ejercicio profesional, y su actitud de auto-aprendizaje a lo largo de su vida.

El TEAA debe proveer suficientes experiencias educativas, que aborden diferentes temas principios, técnicas o valores, de tal manera que todos los estudiantes puedan experimentar el placer estético que supone entender o aprender. Es por lo anterior que el profesor de taller debe aprender a dosificar las experiencias, para llevar a los estudiantes por un camino heurístico, lleno de satisfacción y no de frustración; esto permite que cada estudiante descubra su potencial y esté motivado a aprender.

Por otro lado, es necesario que el TEAA, por medio de las técnicas didácticas utilizadas, construya una estructura cognoscitiva sobre la cual se puedan anclar y darle sentido a las experiencias educativas de los estudiantes. Esto es posible y fue experimentado en el prototipo de esta investigación, ya que se utilizaron como estructura cognoscitiva los principios fundamentales de la técnica propuestos por José Luis González y Albert Casals en el libro *Las claves del construir arquitectónico*. En los resultados finales del curso, se observó cómo los estudiantes utilizaban estos principios por estructura argumental de sus propuestas.

El modelo didáctico buscó minimizar el impacto que tiene en la formación de los arquitectos el efecto conocido como “Fijación de diseño”<sup>6</sup> en el que los estudiantes fijan conocimientos técnicos o conceptuales, y obtienen excelentes calificaciones, pero no construyen su capacidad de tomar decisiones según el contexto en el que están operando. Este fenómeno es el responsable de que el estudiante reproduzca de forma automática formas vistas en otros

6 Nigel Cross. “Design Cognition: Results form protocol an other empirical studies of design activity.” *En Design Knowing and learning: Cognition in design education*, editado por Charles Eastman, Mike McCracken y Wendy Newstatter. (Oxford: Elsevier, 2001).

proyectos, sin preguntarse por su pertinencia. El uso de ejercicios proyectuales, casos y problemas, aborda el conocimiento profundo de los contextos de aplicación y forma la capacidad de toma de decisiones; esta última, sobretodo, guarda una relación directa con la técnica de Aprendizaje Basado en Casos de Arquitectura.

Por medio de la preparación y diseño de problemas, casos y ejercicios proyectuales, este modelo promueve que los profesores desarrollen actividades de investigación. Se puede afirmar que el profesor se convierte en un investigador del salón de clase, pues la actividad docente se convierte en el motivo para desarrollar búsquedas y revisar la práctica profesional de otros arquitectos y, así, construir el conocimiento disciplinar que demanda la arquitectura. Lo anterior con la idea de construir los fundamentos necesarios para hacer transmisibles sus valores. Los problemas, los casos y los ejercicios proyectuales son herramientas de investigación para el profesor en dos sentidos diferentes; el primero, como método para reflexionar sobre su práctica o la de sus colegas; el segundo, para reflexionar sobre la pedagogía y didáctica de la arquitectura. En ambos casos, el único objetivo es la generación de conocimiento de la disciplina. Los problemas, los casos y los ejercicios proyectuales inducen diferentes principios, por medio de experiencias significativas para los estudiantes y para el profesor; si el caso o problema propuesto tiene significación para el trabajo de investigación del profesor, es seguro que su actitud frente a las propuestas de los estudiantes será positiva. Eso lo percibirán ellos y, por tanto, se estimulará su aprendizaje.

La efectividad del modelo se comprobó cuando los estudiantes, en cursos posteriores al tomando como parte de la investigación, buscaron el mismo grado de interacción y profundización de los temas, de la misma forma que lo habían hecho en el taller prototipo. Ésta fue una evidencia que algunos profesores anotaron en los escritos solicitados como parte de esta investigación: los estudiantes, después de las experiencias del taller, esperan tener un contacto con la realidad lo suficientemente significativo para poder cambiar sus creencias.

Finalmente, el desarrollo de esta investigación mostró que es viable llevar de nuevo la formación del arquitecto del ejercicio espectacular al ético y responsable, sin sacrificar la creatividad. Esto por medio de experiencias, en las que la cercanía con la realidad expresada en la condición material de la ar-

quitectura tiene el potencial para despertar una actitud de respeto por la disciplina y por su complejidad, lo cual no ocurre muchas veces con los grandes ejercicios en abstracto. No se sacrificó ni la creatividad ni la complejidad que demanda la arquitectura, por el contrario, es más estimulante la generación de determinantes más cercanas y tangibles, y hacer visible la gran cantidad de interacciones que supone el pensamiento arquitectónico.

## Bibliografía

- Bedrán, Daniel. El proyecto final de carrera en la enseñanza de la Arquitectura. Estudio de los contenidos técnicos de los Proyectos Finales de Carrera, de la Escuela de Arquitectura de Barcelona: 1975-2005 (Tesis Doctoral). Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2008.
- Cross, Nigel. «Design Cognition: Results from protocol and other empirical studies of design activity.» En Design Knowing and learning: Cognition in design education, editado por Charles Eastman, Mike McCracken y Wendy Newstatter. Oxford: Elsevier, 2001.
- Pallasmaa, Juhani. Encounters. Architectural Essays. Helsinki: Rakennustieto, 2005.
- Polya, George. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. New Jersey: Princeton University Press, 1945.
- Quetglas, Josep. «El papel antimoscas.» 2 Arquitecturas, nº 2 (1998): 50-53.



# 7

Septima parte

## **Bibliografia complementaria**





- Abdulah, Fadzidah, y Maheran Yaman. «A Preliminary Study on Problem Based Learning and its Implementation in Architectural Education.» *Journal of the World Universities Forum*, 2008: 103 - 118.
- Abdullah, Fadzidah, y Asiah Abdul Rahim. «The Enquiries of Conventional Architectural Education.» *Journal of the World Universities Forum*, 2009: 117 - 127.
- Académica, Vicerrectoría. *El estudio de casos como técnica didáctica*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1995.
- Allen, D. E, B.J Duch, S. E. Groh, G.B. Watson, y H. B. White. «Capacitación docente de profesores universitarios. Un estudio de casos de la universidad de Delaware.» 2004. <http://www.udel.edu/pbl/PUCP-UD/papers/paper1-esp.pdf> (último acceso: 10 de Marzo de 2011).
- Barnes, Louis, Roland Christensen, y Abby Hansen. «Teaching and the Case Method: Premises and Practices.» En *Teaching and the Case Method*, 7 - 69. Boston: Harvard Business School Press, 1987.
- Betancourt Correa, Carlos. «Aprendizaje basado en problemas una experiencia novedosa en la enseñanza de la Ingeniería.» *Revista Educación en Ingeniería*, 2006: 45-51.
- Bonta, Juan Pablo. «Simulation Games in Architectural Education.» *Journal of Architectural Education*, 1979: 11-18.
- Boyd, David, y Grahame Feletti. *The Challenge of Problem-Based Learning*. Londres: Kogan Page, 1997.
- Brady, Darlene. «The Education of an Architect: Continuity and Change.» *Journal of Architectural Education*, 1996: 32-49.
- Bridges, Alan. «Problem Based Learning in Architectural Education.» *Department of Architecture, University of Strathclyde, Glasgow*. 2007. <http://itc.scix.net/data/works/att/w78-2007-116-049-Bridges-b.pdf> (último acceso: 10 de Marzo de 2011).
- Bunge, Mario. *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Barcelona: Gedisa, 2004.

- Buxton, Bill. *Sketching User Experiences; Getting the Design Right and the Right Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2007.
- Camp, Gwendie. «Problem-Based Learning: A Paradigm Shift or a Passing Fad?» *The University of Texas Medical Branch*. 18 de Junio de 2009. <http://www.med-ed-online.org/foooooo3.htm> (último acceso: 10 de Marzo de 2011).
- Capraro, Robert, y Scott Slough. *Project-Based Learning; An Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam: Sense Publishers, 2009.
- Carter, Peter. «Education of Architects.» En *Mies van der Rohe at Work*, de Peter Carter, 159-162. Nueva York: Phaidon Press Limited, 1999.
- Cole, Raymond. «Teaching Experiments Integrating Theory and Design.» *Journal of Architectural Education*, 1980: 10-14.
- Correa Arias, César. «Impactos del aprendizaje autónomo en el diseño curricular y didáctico dentro de la práctica docente.» *Red Estatal de Docencia Universitaria (REDU). Seminario Internacional: El desarrollo de la Autonomía en el aprendizaje*. 2007. 1-7.
- Coyne, Richard, Adrian Snodgrass, y David Martin. «Metaphors in the Design Studio.» *Journal of Architectural Education*, 1994: 113-125.
- Crowe, Norman. «Visual Notes and the Acquisition of Architectural Knowledge .» *Journal of Architectural Education*, 1986: 6-16.
- Crysler, Greig. «Critical Pedagogy and Architectural Education.» *Journal of Architectural Education*, 1995: 208-217.
- Cunningham, Allen. «Notes on Education and Research around Architecture.» *The Journal of Architecture*, 2005: 415-441.
- David, Tim. «Problem-Based Learning in Medicine.» En *Problem-Based Learning in Medicine*, de Tim David, 29 - 40. London: The Royal Society of Medicine Press, 1999.
- Davis, Peter. «Integrating a Problem Based Learning Approach into Undergraduate Teaching.» *Teaching and Learning Forum*, 1999: 1-5.

- De Graaff, Erick. «Problem-based Learning in Architecture: Problems of Integration of Technical Disciplines.» *European Journal of Engineering Education*, 1996: 185-195.
- De Graaff, Erik, y Anette Kolmos. *Management of Change; Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering*. Rotterdam: Sense Publishers, 2007.
- De Graaff, Erik, y Rob Cowdroy. «Theory and Practice of educational innovation: introduction of problem-based learning in architecture.» *International Journal of Engineering Education* 13, nº 3 (1997): 166-174.
- Delgado Cepeda, Francisco Javier. «Design a Problem-Based Learning Course of Mathematics for Architects.» *Nexus Network Journal*, 2005: 42-47.
- Dewey, John. *How we think*. Boston: D.C. Heath & Company, 1910.
- Dewey, John. «The Aims of Education.» En *The Essential Dewey; Volume 1 Pragmatism, Education, Democracy*, de Larry Hickman y Thomas Alexander, 227-277. Bloomington: Indiana University Press, 1998.
- Dewey, John. «The Individual, the Community, and Democracy.» En *The Essential Dewey; Volume 1 Pragmatism, Education, Democracy*, de Larry Hickman y Thomas Alexander, 279-343. Bloomington: Indiana University Press, 1998.
- . *The Source of a Science of Education*. New York: Horace Liveright, 1929.
- Douvlou, Elena. «Effective Teaching and Learning: Integrating Problem-based Learning in the Teaching of Sustainable Design.» *CEBE Transactions*, 2006: 23 - 37.
- Dueñas, Víctor Hugo. «El Aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en la salud.» *Colombia Médica*, 2001: 189-196.
- Easton, Geoff. *Learning from Case Studies*. Londres: Prentice Hall, 1992.

- Erskine, James, Louise Mauffette-Leenders, y Michiel Leenders. *Teaching with Cases*. Londres: Richard Ivey School of Business; University of Western Ontario, 2001.
- Erskine, James, Michiel Leenders, y Louise Mauffette-Leenders. *Writing Cases*. Londres: Richard Ivey School of Business University of Western Ontario, 2001.
- Evans, Robin. «Figures, Doors and Passages.» En *Translations from Drawing to Building*, de Robin Evans, 54-91. Cambridge: the MIT Press, 1993.
- Evans, Robin. «Translations from Drawing to Building.» En *Translations from Drawing to Building*, de Robin Evans, 153-194. Cambridge: the MIT Press, 1993.
- Farrés, Yasser, y Bladimir Michel. «Hacia otro enfoque en la enseñanza del proyecto de arquitectura.» *Arquitectura y Urbanismo* Vol. XXVIII, 2007: 62-67.
- Francis, Mark. «A Case Study Method for *Landscape Architecture*.» *Landscape Architecture Foundation*, 1999.
- Friedman, Yona. *Hacia una arquitectura científica*. Madrid: Alianza Editorial, 1973.
- . *Pro Domo*. Barcelona: Actar, 2006.
- Garber, Richard. «Optimisation Stories; The Impact of Building Information Modelling on Contemporary Design Practice.» *Architectural Design*. Marzo de 2009. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ad.842/pdf> (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- García Pérez, Francisco. «Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa.» *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 2000.
- Garvin, David. «Making the case - Professional education for the world of practice.» *Harvard Magazine* 106, nº 1 (2003): 50-65.

- Gauchat, Urs. «The \$300.000/ year Architect.» *Architectural Design*. Marzo de 2009. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ad.847/pdf> (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- George, Alexander. *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences*. Cambridge: the MIT Press, 2004.
- Gutman, Robert. «Practice.» *Journal of Architectural Education*, 1980: 24-25.
- Haar, Sharon. «Transformations in Architectural Education and Pedagogy.» En *Shifting the discipline of Architecture*, de Sharon Haar, II - IV. S. I: S. I, S. F.
- Henri, James, Sue Trinidad, Richard Frewer, Alex Amato, y Ruffina Thilakarathne. «Changing practice: An Exercise in Curriculum Development of Innovative Teaching in Construction Technology.» *ASCILITE*, 2004: 1-9.
- Jarz, Ewald, Gerhard Kainz, y Gerhard Walpoth. «Multimedia-based Case Studies in Education. Design, Development and Evaluation of Multimedia-based Case Studies.» *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1996.
- Kahn, Louis. «Amo los inicios.» *7 arquitecturas*, 2001: 24 - 29.
- Kendall, Stephen. «A Pedagogy of the Base Building: Design Reasoning in an Architecture Studio.» *Journal of Architectural Education*, 1990: 29-41.
- Koutsoumpos, Leonidas. «Reconciliatory praxis: Bringing Ethics and Poetics in the Design Studio.» 2008. [http://docs.google.com/viewer?av&q=cache:uTcfZ3V6UvkJ:www.arch.mcgill.ca/theory/conference/papers/Koutsoumpos\\_Leonidas.doc+Bridging+ethics+and+poetics+in+the+design+studio&hl=es&pid=bl&srcid=ADGEESgY12-uhi79eAMDJzeadR-BsqI9osZ94cAtrbSs2gilHKUUnqf1LmxG8PyU](http://docs.google.com/viewer?av&q=cache:uTcfZ3V6UvkJ:www.arch.mcgill.ca/theory/conference/papers/Koutsoumpos_Leonidas.doc+Bridging+ethics+and+poetics+in+the+design+studio&hl=es&pid=bl&srcid=ADGEESgY12-uhi79eAMDJzeadR-BsqI9osZ94cAtrbSs2gilHKUUnqf1LmxG8PyU) (último acceso: 20 de Marzo de 2011).
- Ledewitz, Stefani. «Models of Design in Studio Teaching.» *Journal of Architectural Education*, 1985.

- Levy, Alan. «Total Studio.» *Journal of Architectural Education*, 1980: 29-32.
- Maier, Jonathan. «ReThinking Desing Theory; A Concept Borrowed from Psychology gives new Perspectives on Product Development.» *Mechanical Engineering*, 2008: 34-37.
- Mallart, Juan. «Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje.» *Revista española de pedagogía*, nº 217 (2000): 417-438.
- Manrique, Antonio. «Diseñando: Arquitectura como educación.» *Revista EGOB* 3. 2009. [http://gobierno.uniandes.edu.co/Publicaciones/Revista/EGOB\\_WEB\\_3.pdf](http://gobierno.uniandes.edu.co/Publicaciones/Revista/EGOB_WEB_3.pdf) (último acceso: 03 de Septiembre de 2010).
- Martínez Carazo, Piedad Cristina. «El método de estudio de caso; Estrategia metodológica de la investigación científica.» *Pensamiento y Gestión*, N° 20, 2006: 167-193.
- Mauffette-Leenders, Louise, James Erskin, y Michiel Leenders. *Learning with Cases*. Londres: Richard ively School of Business University of Western Ontario, 2001.
- Merriam, Sharan. *Case Study Research in Education. A Qualitative Approach*. San Francisco: Jossey-Bass, 1988.
- Meunier, John. «Teaching Design and Technology in the First Two Years.» *Journal of Architectural Education*, 1980: 7-9.
- Millet, Marietta. «Design in the Lecture Hall? Computer in Studio?» *Journal of Architectural Education*, 1980: 2-6.
- Minstrell, James A. «Teaching science for undestanding.» En *Toward the thinking curriculum: current cognitive research*, editado por Lauren B. Resnick y Leopold E. Klopfer, 129-149. Alexandria, Va.: Association for supervision and curriculum developmet, 1989.
- Monedero, Javier. «La identidad profesional de los arquitectos.» En *Congreso Internacional: El futuro del Arquitecto (Mente, Territorio, Sociedad)*, 118-125. Barcelona: Edicions UPC, 2002.

- Monson, Christopher. «The Architectural Foundations of Communication in Human Equity.» *Architectural Design IV-A*, 2009: 1-10.
- Montoya Vargas, Juny. «El método de indagación de Dewey y el aprendizaje basado en problemas.» En *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior. Volumen 1*, de César Correa Arias y José Alberto Rúa Vásquez, 91-114. Medellín: Sello Editorial, Universidad de Medellín, 2009.
- Mueller, Jon. *Authentic Assessment Toolbox*. 2004. <http://jfmuller.faculty.noctrl.edu/toolbox/index.htm> (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- Naeve, Ambjörn. «The Knowledge Manifold an Educational Architecture that supports Inquiry-based Customizable forms of e-learning.» *CID-162; Department of Numerical Analysis and Computer Science*, 2001: 1-13.
- Naumes, William, y Margaret Naumes. *Art and Craft of the Case Writing*. New York: Armonk, 2006.
- Nordahl, Rolf, y Lise Busk Kofoed. «Medialogy - Design of a Transdisciplinary Education using a Problem based Learning Approach.» 2008. <http://www.sefi.be/wp-content/abstracts/1065.pdf> (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- . «Staff Development in an Interdisciplinary Education: ‘Medialogy’.» 2009. [http://vbn.aau.dk/files/18419292/Nordahl\\_\\_\\_Kofoed\\_2009.pdf](http://vbn.aau.dk/files/18419292/Nordahl___Kofoed_2009.pdf) (último acceso: 15 de Marzo de 2011).
- Oliva, José María. «El pensamiento analógico desde la perspectiva del profesor de ciencias.» *Revista de Enseñanza de las Ciencias, Vol.3*, 2004: 363-384.
- Oxman, Robert. «Towards a New Pedagogy.» *Journal of Architectural Education*, 1986: 22-28.
- Plësums, Guntis. «On Teaching Structure Systems.» *Journal of Architectural Education*, 1974: 69-77.



Pollalis, Spiro. *Case Studies on Management and Technology in the Design Process*. Bouwkunde: TU - Delft, 1993.

- . «EPA Region 8 Headquarters: Denver, Colorado.» Octubre de 2006. [http://www.gsd.harvard.edu/people/faculty/pollalis/cases/EPA%20Denver\\_public%20version\\_Oct2006.pdf](http://www.gsd.harvard.edu/people/faculty/pollalis/cases/EPA%20Denver_public%20version_Oct2006.pdf) (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- . «The Case Studies Method in Architectural Teaching.» [http://www.gsd.harvard.edu/people/faculty/pollalis/books/case\\_method.pdf](http://www.gsd.harvard.edu/people/faculty/pollalis/books/case_method.pdf) (último acceso: 10 de Marzo de 2011).
- Posada Álvarez, Rodolfo. «Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante.» *Revista Iberoamericana de Educación*, 2004: 1-34.
- Punset, Eduard. «Entrevista de Eduard Punset con Gerd Gigerenzer, autor del libro "Decisiones instintivas" y director del Centro para la Conducta Adaptativa y la Cognición del Instituto Max Plank.» *redes; La Intuición de irracional*, 2008: 1-8.
- Quetglas, Josep. «El papel antimoscas.» *Arquitecturas*, nº 2 (1998): 50-53.
- Reno, Judith. «Constructing Beginnings: A Role for Building Technology in Architectural Design Education.» *Journal of Architectural Education*, 1984: 161-170.
- Riguet, Jean-Claude. «UIA and Architectural Education Reflections and Recommendations.» *XXIIth UIA General Assembly (Berlin, Germany, July 2002)*. Berlin: International Union of Architects, 2002. 1 - 43.
- Roberts, Michael J. *Developing a Teaching Case*. Boston: Harvard Business School, 2001.
- Rodríguez Bello, Luisa Isabel. «El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa.» *Revista Digital Univeritaria*, 2004: 2 - 18.

- Romice, Ombretta, y Paul Yaneske. «Undergraduate Dissertations in a Department of Architecture.» *CEBE Transactions*, 2005: 4-15.
- Rosson, Mary Beth, John Carroll, y Con Rodi. «Case Studies for Teaching Usability Engineering.» *SIGDE '04; Technical Symposium on Computer Science Education*. Nueva York: ACM, 2004. 36-40.
- Rovira, Pilar. *El proyecto como método de enseñanza*. Diciembre de 2009. <http://foroalfa.org/articulos/el-proyecto-como-metodo-de-enseñanza> (último acceso: 10 de Marzo de 2011).
- Salama, Ashraf. *New Trends in Architectural Education: Desingning the Design Studio*. New Jersey: International Standard Book Numbering, 1995.
- Salingaros, Nikos. «A Universal Rule for the Distribution of Sizes.» *Environment and Planning B: Planing and Design*, 1999: 909-923.
- Soo, Von-Wun, Chen-Yu Lee, Chung-Cheng Li, Shu Lei Chen, y Ching-chih Chen. «Automated Semantic Annotation and Retrieval Based on Sharable Ontology and Case-based Learning Techniques.» *IEEE*, 2003: 61-73.
- Teymur, Necdet. «4x4=∞; Towards a working theory of architectural education.» Septiembre de 2001. <http://www.heacademy.ac.uk/assets/cebe/Documents/resources/aee/teymur1.pdf> (último acceso: 24 de Febrero de 2011).
- . *Architectural Education: Issues in Educational Practice and Policy*. London: ?uestion Press, 1992.
- The University of Newcastle, Australia. *Research in the School of Architecture and Built Environment*. 2008. <http://www.newcastle.edu.au/school/arbe/research/> (último acceso: 12 de Marzo de 2011).
- Tobón, Sergio. «Aspectos básicos de la formación basada en Competencias.» *Talca: Proyecto Mesesup*, 2006: 1-16.
- Tsow, David. «Verbalization and Visualization: A Need in Architecture Education.» *Journal of Architectural Education*, 1987: 80-81.

- Valdés Budge, Adriana. «Conversaciones sobre la intuición.» *Revista ARQ No. 47*, 2001: 2-7.
- Vaughan, Terry Wilson. «Common Ground: Towards an Architecture of Continuity.» *Journal of Architectural Education*, 1987: 82-84.
- Villalobos, Jorge Alberto. *Introducción a las estructuras de datos: aprendizaje activo basado en casos: un enfoque moderno usando Java, UML, objetos y eclipse*. Bogotá: Pearson Educación, 2008.
- Villazón, Rafael. «Estudio de caso como instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura: proyectar una fachada .» *De Arq*, 2007: 99 - 119.
- . «Learn from the Small: Case Studies as an Alternative Method to the Architectural Projects Studio.» *International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona: International Association of Technology, Education and Development, 2009.
- Webster, Helena. «Facilitating Critically Reflective Learning: Excavating the Role of the Design Tutor in Architectural Education.» *Art, Design & Communication in Higher Education*, 2002: 2 - 9.
- Webster, Helena. «The Design Diary: Promoting Reflective in the Design Studio.» *AEE*, 2001: 1-16.
- Yin, Robert. *Case Study Research. Design and Methods. Second Edition*. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.