

Procesos cognitivos en la proyectoración arquitectónica. Análisis de un ejercicio

Cognitive processes in architectural projection. Analysis of a task

Germán Darío Correal Pachón

Arquitecto Ms en Educación
agcorreal@hotmail.com

Pablo Buitrago Gómez

Arquitecto
pablobgarq@usb.edu.co
Grupo de investigación "Estéticas Urbanas y socialidades"

Constanza Moncada Galvis

Psicóloga Ms en Psicología
cmoncada@usb.edu.co

Grupo de investigación *Estéticas urbanas y socialidades*
Universidad de San Buenaventura Cali

Resumen

La primera fase de la investigación *La proyectoración arquitectónica como proceso de investigación: procesos cognitivos y mediaciones*, se ha concentrado en la indagación sobre los procesos cognitivos que los sujetos elaboran durante el desarrollo de un ejercicio de proyectoración arquitectónica. Esta indagación se ha realizado a través de una tarea de diseño arquitectónico en la cual se aplicó la estrategia de análisis de protocolos (verbales y gráficos). Se presentan aquí los resultados de un caso, en el cual se evidencia la complejidad de la tarea de proyectoración y cómo los procesos implicados cobijan categorías tanto lógicas como de orden estético.

Palabras clave: Procesos cognitivos, Proyectoración arquitectónica, Protocolos verbales, Representación.

Abstract

The first phase of the research *The architectural projection as research process: cognitive processes and mediations* has concentrated on the investigation of the cognitive processes that the subjects elaborate during the development of a project projection. Such investigation has been done through a task of architectural design where the strategy of protocol analysis (verbal and graphic) was applied. This article reports on the results of a case study which shows the complexity of the projection task and the logic and aesthetic categories that the processes involve.

Keywords: cognitive processes, architectural projection, verbal protocols, representation.

* Trabajo de investigación del proyecto *La proyectoración como proceso de investigación. Procesos cognitivos y mediaciones*, del grupo de investigación *Estéticas urbanas y socialidades*, registrado por Colciencias e inscrito en el Centro General de Investigaciones de la Universidad de San Buenaventura Cali.

Fecha de recepción: Julio de 2004

Aceptado para su publicación: Septiembre de 2004

Introducción

Este estudio de caso es producto del avance de la investigación *La proyectación arquitectónica como proceso de investigación. Procesos cognitivos y mediaciones*, realizada por el equipo de investigadores, perteneciente al grupo *Estéticas urbanas y socialidades*, con la asistencia y supervisión en el campo de la psicología del grupo *Educación y Desarrollo Humano*. Este trabajo retoma los desarrollos y resultados arrojados por una fase anterior en la cual se proponía un modelo de investigación para el desarrollo sistemático y ordenado de la proyectación arquitectónica.

Al respecto, se afirmaba que... *“El proceso de proyectación es la forma de producción de conocimiento arquitectónico y también de su apropiación, dado que es, a la vez, eje del ejercicio profesional y de la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura”*. También se consideraba como *“una estrategia, que se gesta ante un problema a resolver, propósito que lo moviliza desde su planteamiento hasta su concreción final”* (Correal y Jiménez, 2003). Esta estrategia, caracterizada por una serie de fases mediante las cuales es posible la construcción del objeto arquitectónico formado, se inicia mediante *“el reconocimiento del universo que abarca a través de la selección del tema, pasando por la etapa investigativa de la situación problemática y su análisis, el planteamiento y formulación del problema, para llegar a la síntesis en la fase del diseño arquitectónico y sus diferentes fases de desarrollo”* (Correal y Jiménez, 2003).

El modelo para implementar la investigación proyectual se basa en una matriz, en la cual se relacionan los momentos y los elementos implicados en ese proceso.¹ Para su estructuración se consideraron como elementos claves en el proceso proyectual, además de los ya utilizados para la construcción del objeto (esquema básico, anteproyecto y proyecto) dos más que se determinan de manera clara, afirmando que es allí donde está la base de la estructuración de un proceso proyectual como investigación.

Son ellos, en primera instancia, la construcción del sujeto en quien es necesario verificar, durante todo el proceso, sus transformaciones y, en segunda instancia, explicitar los propósitos de los medios que relacionan el sujeto y el objeto, como es el docente, a quien debe establecerse su perfil, comprometiendo, por ende, la pedagogía y la didáctica. Adicionalmente, como elementos del proceso, están dos aspectos fundamentales que son la planeación con sus variables de tiempo, espacio y objetivos y, al final, la evaluación de todos los componentes del proceso y del resultado: relaciones, transformaciones y síntesis.

Los elementos, cinco en total (planeación, sujeto, mediaciones, objeto y evaluación), se relacionan mediante momentos que actúan transversalmente para la conformación del proyecto y que no implican una secuencia lineal, pero cuya inclusión o exclusión en el desarrollo del proyecto, determina el carácter del proceso. Estos son: un *momento conceptual*, que permite identificar el problema fundamen-

1. Cfr., CORREAL, Germán Darío; JIMÉNEZ, Susana. *El proceso de proyectación como lógica de investigación. Informe final*. Cali: Universidad de San Buenaventura. 2003. pp 103 y ss.

tal a resolver y que debe superar las reflexiones puramente instrumentales ya evidenciadas como deficiencia proyectual; un *momento contextual*, que garantiza el grado de pertinencia e integralidad en el resultado final, cual es el objeto y, en última instancia, el *momento proyectual*, donde se identifican los elementos o instrumentos disciplinares más específicos.

El modelo conceptual para construir un proceso investigativo en torno a la proyectación, constituye una estructura de equilibrios y simultaneidades, cuyo propósito formativo es el de integrar la reflexión al hacer proyectual, dando soporte conceptual al proyecto y espacio y lugar a lo investigativo, en búsqueda de la autonomía proyectual. Igualmente, valora sistémica y formativamente las transformaciones del sujeto, de forma que puedan llegar a obtenerse mejores objetos.

En consideración a que la investigación en educación se ha interesado por la manera como se representa y organiza el conocimiento; actualmente la propuesta se concentra en indagar los procesos cognitivos de los sujetos que se enfrentan a la proyectación con el fin de profundizar y comprender, con mayor claridad, cómo asumen y aprenden los estudiantes su complejidad, para así poder, a largo plazo, orientar de forma más adecuada lo pedagógico de la enseñanza de la arquitectura y específicamente del diseño y la proyectación como ejes esenciales de la propuesta formativa del currículo de la Facultad de Arquitectura.

Se entiende aquí lo cognitivo como las operaciones mentales implicadas en la adquisición, procesamiento, uso y aplicación del conoci-

miento o de la información. Existen unos procesos cognitivos que la psicología ha reconocido como básicos y que se desarrollan en todos los seres humanos, tales como la sensación, la percepción, la representación, la atención, la memoria, el lenguaje, entre otros.

Método

Considerando que los procesos cognitivos son constructos teóricos sobre la manera como se organiza el conocimiento, que constituyen un intangible y a lo cual sólo tenemos acceso de manera indirecta en los sujetos, la psicología cognitiva se ha valido de herramientas como la observación, el análisis de discurso, los tiempos de reacción, entre otras, para indagar y acceder a algo tan complejo como los procesos mentales humanos. En esta investigación interesa lo cognitivo que posibilita enfrentar y llevar a cabo una tarea o resolver un problema, como el de la proyectación arquitectónica.

Para ello se trabajó específicamente con la metodología de análisis de protocolos verbales, la cual fue desarrollada por Simon & Newell (1972) en estudios sobre solución de problemas. Los protocolos o informes verbales de personas que resuelven problemas de diferente tipo, constituyen una valiosa fuente de información acerca de los procesos cognitivos.

En el tipo de protocolo utilizado en esta investigación, denominado concurrente, se le da al sujeto la consigna que *"piense en voz alta a*

medida que resuelve el problema y verbalice todo aquello que pase por su mente relacionado con los pasos que va teniendo en cuenta para la ejecución de la tarea". Estas verbalizaciones fueron grabadas en audio y luego transcritas. En esta transcripción se segmentó el protocolo teniendo como criterio las pausas del sujeto y los cambios detectables en las acciones de la tarea. Posteriormente, frente a cada uno de los segmentos del protocolo, se buscaba una categoría que diera cuenta del proceso mental involucrado en esa acción específica de la tarea.

Sin embargo, dada la naturaleza de la proyección arquitectónica, las representaciones gráficas del sujeto constituyen un protocolo igualmente importante para estudiar las acciones propias de esta. La representación gráfica fue recogida, paso a paso, para detectar los cambios desde el punto de vista arquitectónico de la forma como el sujeto desarrollaba esta tarea y se incorporó al grupo de segmentos del protocolo verbal, como medio de articulación de las diferentes fases cognitivas identificadas durante el proceso mismo (Ver Anexo 1).

El sujeto de este primer caso, con quien se desarrolló el análisis de los protocolos en una tarea específica de proyección, es un arquitecto egresado de la Universidad del Valle, de 53 años de edad, con una amplia carrera profesional y docente y de reconocida trayectoria a nivel local y nacional.

Instrumento

Dado que se buscaba indagar sobre los procesos cognitivos durante un ejercicio de proyección y que normalmente estos se llevan a cabo durante largos períodos, fue necesario pensar en una tarea que permitiera ver sus pasos básicos pero en menor tiempo. El instrumento consistió en la elaboración de un "rápido de diseño", tarea comúnmente utilizada por los docentes en el área de proyección, y cuya duración no es mayor a una sesión completa de clase de taller, en este caso cuatro horas.

Para tal efecto, se tomó como modelo la estructura de un "rápido de diseño", propuesto por el arquitecto Pablo Buitrago Gómez, que formaba parte de las tareas cotidianas para el desarrollo del taller de vivienda social, cuyo propósito consistía en el diseño de una vivienda mínima (ver Anexo 2) al cual se le reformularon el tema, los usuarios y el lugar.

Resultados

Como el propósito de la investigación era dar cuenta de los procesos cognitivos implicados en la proyección arquitectónica, fue necesario, en un primer momento, hacer un análisis de la tarea² para tener mayor claridad sobre las demandas cognitivas de esta y los requerimientos que la misma hace al sujeto en términos de conocimiento, uso y aplicación.

2. En el contexto de la investigación, esta tarea se realizó con estudiantes de I, III, V, VII y X semestres de la Facultad de Arquitectura, e igualmente con otro docente, quienes fueron seleccionados mediante muestra aleatoria simple, los cuales en sesiones diferentes de cuatro horas, desarrollaron el proceso de proyección en las mismas condiciones materiales y físicas del espacio arquitectónico. Durante la misma, participaron los diferentes miembros del equipo de investigación mediante la toma de notas de observación detallada, interacción con los sujetos y el registro del proceso, tanto en audio como en vídeo.

Es por esto que los resultados se organizan alrededor de tres aspectos: el análisis de la tarea y sus elementos; la consideración de la información y el conocimiento necesario para resolverla; y el análisis del protocolo del sujeto enfrentando la tarea.

Análisis de los elementos de la tarea

Básicamente la tarea de un "rápido de diseño" está compuesta por elementos materiales que son los recursos con que cuenta el sujeto para comprenderla y resolverla. Así mismo, existen unos elementos de tipo lingüístico que orientan y definen su demanda. Estos son:

- a. Texto escrito en una hoja de papel: implica que el primer paso que debe resolver la persona es leer e interpretar lo que el texto dice (decodificar, interpretar y abstraer).
- b. Plano del terreno escala 1:250. Comprensión de la representación gráfica, de las proporciones y de la codificación arquitectónica.

Consigna de la tarea

Son los párrafos del texto que hacen referencia a su contenido y demanda. Está dividida en subtítulos, que indican diferentes aspectos y puntualizaciones. El texto escrito de la tarea contiene un título y seis partes y fue analizada posteriormente para determinar qué tan completa, clara y explícita había sido. Este análisis permitió discutir sobre situaciones muy es-

pecíficas y sensibles de los procesos proyectuales y los pedagógicos asociados como, por ejemplo, el manejo subjetivo e implícito que hacen los docentes sobre los rasgos, cualidades, expectativas y valores de un "buen" proyecto arquitectónico.

Título

(Ver Anexo 2: "Refugio para dos personas a orillas del Lago Calima")

El título sugiere un *tema*, mediante el cual se indica el uso, número de personas y lugar. El número de personas indirectamente hace referencia a la escala del proyecto; a su vez la escala define relaciones de proporción entre objetos, objeto y entorno y personas con objetos. La precisión del lugar denota la incorporación como temas de diseño de determinantes climáticos, cualidades del paisaje y posibilidades de la topografía. Los tres datos expresados en el título remiten a los ámbitos esenciales de la arquitectura como disciplina: programa, usuarios y contexto; que a su vez llevan a condiciones más genéricas como cultura, sociedad y tecnología en el sentido más amplio del término.

Las seis partes:

Introducción

Hace algunas precisiones sobre el planteamiento del problema para evitar interpretaciones múltiples de la tarea e ilustra la idea de "refugio" para delimitarlo claramente. Asimismo, hace referencia a grupo de edad que determina una caracterización del espacio a partir de sus potenciales usos y vivencias; el estrato socio-económico y la actividad laboral son elementos para una determinación mayor en cuanto a la habitabilidad de los espacios.

Sugiere que los usuarios necesitan aislarse de lo masivo, por cortos períodos; es decir, no es un lugar de permanencia y debe propiciar adecuados niveles de recreación pasiva con actividades de descanso, como relajación, contemplación, relaciones de pareja y reflexión personal. También se propone que se afronte el diseño como un pequeño espacio múltiple (delimitación de la escala), distribución espacial flexible, relación abierta con el entorno, intimidad y privacidad.

Objetivo general

Determina claramente cuál es el nivel de desarrollo del ejercicio al plantearlo como un esquema básico, el cual es definido como la idea inicial de un proyecto, un modelo conceptual formal que contiene los elementos suficientes para comprender, de manera adecuada, la idea propuesta, de acuerdo con la demanda. Se reitera la idea de vivienda mínima (escala), de estancia temporal (permanencia y flexibilidad) y se nombra nuevamente el lugar, el cual proporciona claves sobre el clima, posibles cualidades espaciales, caracterización de relaciones interior exterior, posible tipología edificatoria. Como dato nuevo, se establece el área mediante un rango 32-36 m² con el fin de permitir opciones de respuesta.

Descripción del proyecto

Nombrados ya los elementos esenciales del ejercicio: tipo de edificio, usuarios, lugar, área y nivel de desarrollo; la descripción ilustra los datos del título con precisiones sobre lo funcional y el material. Se divide en dos partes para hablar del "tipo" funcional de vivienda y refuerza el pedido de vivienda mínima (área), introduce los usos del espacio (permanecer, dor-

mir, comer y demás servicios de un espacio habitable) dentro de una idea convencional de funciones propias de este tipo de espacios para habitar.

Por otro lado, hace referencia a la reflexión sobre la materialidad, dando unos criterios a considerar (características del lugar, facilidad de construcción y mantenimiento). Aquí se supone que hay una relación correspondiente entre lugares geográficos y materiales constructivos apropiados; de la misma manera supone la necesidad de hacer un proyecto económicamente viable.

El lugar

Dos determinantes se incorporan como elementos asociados al lugar: las características ambientales y la normativa. Las primeras establecen las condiciones geográficas de emplazamiento, en términos de calidad ambiental del entorno mediante su ubicación, clima, temperatura, paisaje, vegetación y topografía. Se manejan posibles valores implícitos para quien conoce y evoca adecuadamente el entorno con cualidades muy singulares como el viento, la temperatura baja, la niebla, la limitada incidencia del sol, la humedad relativa, las cualidades especiales de topografía, entre otras; es decir, que nombrar el Lago Calima debe generar criterios para tomar decisiones de diseño en relación con el confort ambiental y la calidad de los espacios. Además, se precisan datos sobre aislamientos y características de los linderos y aspectos funcionales como el sitio para el vehículo, cuyo propósito es aumentar el nivel de precisión en la ocupación del lote, de acuerdo con las condiciones que en este sentido se presentarían en un caso real.

Presentación del proyecto

Expresa las condiciones de representación y de expresión. Hace el pedido concreto de un formato, el cual implica cierto grado de habilidad para la distribución gráfica de los dibujos y tener capacidad de síntesis del proceso.

Cuando se piden los dibujos necesarios para la comprensión, se refiere a los dibujos técnicos principales en dos y tres dimensiones. El hecho que se pidan a mano alzada, sin el uso de instrumentos o computador, obedece a una condición obvia del desarrollo del proyecto en un tiempo muy limitado, pero trae implícita la demanda por unas habilidades básicas para graficar adecuadamente las ideas.

El pedido de representación gráfica a escalas pertinentes da la opción de hacerla proporcional o numéricamente, pero también exige un grado de habilidad en la decisión sobre la mejor manera de dibujar el proyecto en cuanto a la codificación gráfica de la escala.

Por último, hablar de técnicas de expresión adecuadas a las ideas proyectuales, quiere decir que no todas las técnicas e instrumentos existentes son apropiados para comunicar aquellas ideas que son producto singular del proyectista; esto permite evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad para encontrar el mejor modo de expresar las ideas y su pertinencia en la toma de decisiones proyectuales.

Tiempo estimado de ejecución

Determina cuánto se debería demorar el proceso de proyectación considerando –por parte del autor de la tarea–, la complejidad del trabajo y el nivel de desarrollo planteado.

Establece un proceso que va desde identificar los problemas esenciales, de acuerdo con la demanda, hasta un nivel de síntesis en lenguaje gráfico de la disciplina que demuestre la resolución más adecuada de todas las variables: funcional, técnica y estética.

Como complemento del texto de la tarea, está un plano del lote, en escala 1:250 (Anexo 3), que grafica los principales datos del lugar en planta. Se supone como un instrumento necesario para ilustrar mejor la lectura de la consigna y para saber la forma en planta del lote y las características físicas; indicar el norte para la orientación de puntos cardinales y establecer determinantes climáticas. Se entiende como un elemento necesario para introducir al proyectista al lenguaje gráfico como la manera natural de comunicar las ideas.

Se estima que para la comprensión del plano se deben tener habilidades básicas en la lectura de los códigos que se representan. Implica un conocimiento de geometría básica, un nivel esencial de capacidad de abstracción y de manejo de códigos arquitectónicos. Este plano de líneas expresa los límites del lote, su forma y elementos físicos representativos como el agua, la vía de acceso y permite, a través del manejo de los códigos gráficos, visualizar mejor el espacio de intervención.

Conocimiento básico para desarrollar la tarea

Proponer un ejercicio de arquitectura significa un nivel de claridad y dominio de cuáles son los conocimientos básicos y habilidades

disciplinarias a considerar para acometer el proyecto demandado.

La comparación entre estos elementos, considerados como pertinentes y necesarios en el proceso proyectual, y lo que se demanda en la tarea puesta, permite determinar un primer análisis sobre la calidad de la respuesta arquitectónica, que inmediatamente traslada a una discusión sobre la idea de calidad y arquitectura y el nivel de precisión o de artísticidad de un proyecto.

Los conocimientos que se requieren para elaborar la tarea corresponden, en primera instancia, a lo extra arquitectónico, que en este caso proviene de las ciencias exactas, como son las matemáticas y la física, necesarias para afrontar adecuadamente el proceso proyectual, y algunos saberes más comúnmente utilizados dentro de los procesos de proyectación (Saldarriaga, 1996).

Conocimientos matemáticos

Desde este punto de vista podemos reconocer los fundamentos de:

- Aritmética, lo que significa poseer capacidad para sumar, restar, multiplicar y dividir; también tener conceptos de medida, proporción y dimensión (largo, ancho y profundidad).
- Geometría plana, en lo correspondiente a las líneas y figuras básicas, clases y su construcción, líneas reguladoras. Áreas y operaciones para determinar el tamaño de las superficies en esos términos, formas de composición y descomposición.

- Geometría del espacio, en lo que tiene que ver con los volúmenes básicos: paralelepípedos en general, cilindros, pirámides y conos. Formas de construcción y operaciones para determinar su capacidad. Ambas conforman lo que se denomina geometría euclidiana.
- Geometría descriptiva. Conocimiento proyectivo y representacional en dos dimensiones que permitan una lectura tridimensional de los objetos arquitectónicos o de las formas diseñadas en general.

Conocimientos de física

En particular, fundamentos de estática; es decir, estar en capacidad de responder a las preguntas de por qué no se caen las cosas en el mundo físico. Tiene que ver con el equilibrio estructural y la forma como los pesos y las fuerzas se reparten adecuadamente hasta llegar al suelo.

Conocimientos de arquitectura

- *Conocimiento de dibujo arquitectónico y técnicas de expresión.*

Conceptos y manejo de escalas y sistemas de representación arquitectónica. Códigos de representación arquitectónica en 2D. Fundamentos básicos de perspectiva. Conocimiento de dibujo a mano alzada a lápiz o tinta.

- *Conocimiento estructural y técnico-construtivo.*

Conceptos básicos de sistemas constructivos y estructurales, muro de carga y/o pórticos.

– *Conocimiento proyectual.*

Fundamentos de composición de la forma y el espacio arquitectónicos.³ Fundamentos de estrategias proyectuales básicas. Desarrollo de destreza y habilidad para sintetizar los conocimientos de los diferentes saberes dentro del proceso proyectual, lo que podríamos llamar el saber hacer (Saldarriaga, 1996).

– *Conocimiento teórico: historia de la arquitectura.*

Fundamentos básicos del repertorio de formas y espacios que históricamente ha desarrollado la cultura occidental.

Análisis del protocolo

El análisis de protocolo arrojó información sobre la manera como el sujeto organiza la producción del proyecto, tanto a nivel verbal como a nivel gráfico. Sus estrategias y procedimientos se describen a continuación, para luego analizar aquellos procesos mentales involucrados en la tarea.

Instrumentos

El sujeto utiliza en la elaboración y resolución de la tarea instrumentos propios de la proyec-

ción arquitectónica, principalmente, los dibujos a escala.⁴

Estos dibujos o imágenes arquitectónicas, que soportan el proceso de proyectación, se caracterizan por ser esquemas⁵ mediante los cuales el sujeto moldea o modifica la realidad (Gombrich, 1982) de cada momento proyectual.

En las primeras fases del proceso maneja la escala 1:250 y en las siguientes la escala 1:100. Instrumentos que en la última fase se conectan entre sí para la descripción del resultado final y permiten ver, sistemáticamente, la relación entre el dentro y el afuera, entre el objeto y su ubicación respecto al entorno circundante.

El sistema de representación que se utiliza preferentemente como soporte del proceso de proyectación, es la planta en ambas escalas de trabajo. Usa también, y puntualmente, el corte, la perspectiva axonométrica y la fachada en la fase de refinamiento o fase final de dibujo.

En la escala 1:250, la característica misma del instrumento determina que el sistema de representación más práctico y significativo sea la planta, en donde se leen los datos más relevantes del lugar (topografía, clima, vientos, accesos, entre otros), dibujo que como ya se

3. El concepto de composición abarca el orden que se le confiere a los materiales de la arquitectura, que incluyen entre otros, los conceptos, los preceptos, las formas, los espacios, el contexto cultural y social, hasta las particularidades físicas del lugar. En la composición se encuentra lo propiamente artístico de la proyectación, concepto tomado de Gilles Deleuze (1999) quien además plantea que el soporte del concepto de composición se encuentra en la disponibilidad de los recursos técnicos con que cuenta el proyectista en este caso.

4. Los instrumentos de proyectación se refieren a las escalas y los sistemas de representación que aunque son invariables, puesto que el diseñador no construye uno específico para cada caso, sí le permiten a este escoger los más idóneos para el problema que desea resolver y sus intenciones proyectuales.

5. Los dibujos a escala numérica o cualitativa, elaborados como forma de transformación o moldeamiento de la realidad arquitectónica, son construcciones de figuras geométricas a base de líneas sobre las cuales subyace una estructura profunda que regula las relaciones de medida y proporción, de manera que su lectura sea rápida y contribuya a una toma de decisiones ágil, eficaz y eficiente por parte del proyectista. En ese sentido, Gombrich (1982) sostiene que la lógica de elaboración y transformación de las imágenes sólo es posible a través de un medio y de un esquema y sin ellos ningún artista puede imitar la realidad, que en el caso de los arquitectos es la arquitectura misma.

ha visto, se le suministró al diseñador como elemento de la tarea. Es la escala y el sistema de representación que le permite construir el emplazamiento o implantación del objeto arquitectónico. La planta y la escala 1:100 le permiten un abordaje preciso para la transformación y composición del espacio interior y el fijar con mínimo rigor los elementos que lo definen y limitan (uso, forma y estructura), de acuerdo con la manera particular como el diseñador propone las relaciones espaciales internas y su relación con el exterior y según la postura asumida desde la implantación.

La técnica de dibujo escogida por el sujeto para el desarrollo del proceso y su presentación final es la mano alzada a tinta (pluma estilográfica): "yo siempre dibujo con estilógrafo, con una pluma delgadita porque es más preciso el dibujo", anota este.

Categorías de análisis de los procesos cognitivos

Los procesos cognitivos, como proceso de conocimiento o de información, se advierten mediante la lectura detallada de los segmentos en que se dividió el protocolo verbal y su correlato el protocolo gráfico (Anexo 1). Una vez detectada la acción o procedimiento, seguido por el sujeto para enfrentar los diferentes pasos de la tarea, se nombraba el proceso mental implicado, de manera tal que se constituyeran en categorías.

Estas categorías que se definen a continuación fueron consensuadas por el equipo de investigación y se aplicaron al análisis de este

caso y a todos los protocolos de los sujetos en cuestión:

1. Escalar. Encontrar proporciones y medidas de manera sensible.
2. Calcular. Elaborar operaciones matemáticas para encontrar áreas.
3. Modular. Establecer unidades básicas para proporcionar espacios.
4. Anotar: Expresar un conocimiento que ya se tiene.
5. Reconocer: Aclarar sobre la información dada.
6. Monitorear: Revisión del propio proceso que permite caer en "cuenta de" y tomar decisiones.
7. Hipótesis mental. Ensayar sin acción, puramente con la imaginación, sin graficar.
8. Hipótesis gráfica. Ensayar con una representación gráfica
9. Juicio estético. Valoración/apreciación subjetiva frente a lo que se hace.
10. Explicar. Ampliar una información con base en una información o conocimiento que posee el sujeto
11. Ejemplificar. Dar ejemplos sobre una situación dada
12. Evocar. Recuperar de la memoria una información concreta.

Momentos o fases

Describen un proceso de características técnicas en directa relación con la consigna de la tarea que, aunque aparecen de forma li-

neal, se encuentran estrechamente articulados entre sí, desde el reconocimiento del problema hasta su resolución básica o la propuesta del modelo conceptual formal.

Su desarrollo permite establecer cinco momentos o fases en términos generales, de la siguiente manera:

La planeación para la resolución del problema planteado por la tarea

La planeación "implica la generación de estrategias de previsión" (Prasad, Kar y Parrilla, 1999), de manera que la resolución de problemas forma parte de un proceso de planificación.

Aunque esta no es explícita dentro del protocolo verbal o gráfico, se manifiesta por el control y dominio que tiene el sujeto, mediante la forma como asume claramente los elementos de la consigna de la tarea, se fija objetivos a cumplir, tanto generales como parciales, da prioridades a lo que debe resolver en un momento dado, suspende algunas transformaciones que no le son muy claras o no tiene la respuesta precisa, para retomarlas cuando lo considera adecuado.

También, por la destreza y el rigor con que maneja lo que los arquitectos denominan "mecánica de planta", técnica de transformación y modificación del proceso de solución del problema, muy propia del paradigma funcionalista del movimiento moderno en arquitectura. Le Corbusier manifestaba en 1958: "Le volume et la surface sont déterminés pour le plan. C'est le plan qui est le générateur" (De Fusco,

1976). Esta planeación, que tiene características puramente mentales, como proceso interno que dirige la acción y que aparece fijada en la memoria, es producto de la experiencia que tiene el sujeto sobre la actividad en cuestión, dada en este caso por su larga trayectoria profesional y docente.

Entrar en el ambiente de la tarea

En este primer momento el sujeto hace una representación de la tarea (Maldonado, 2001).⁶ Mediante el cálculo de medidas y su conversión en términos geométricos proporciona y escala el objeto arquitectónico, identificando las características de la tarea. Además, determina las dimensiones del formato en donde va a trabajar para tener el control y el dominio del dibujo.

Dentro de este, elaborado a escala 1:250, fija los elementos principales a los que el objeto debe responder para determinar accesos, orientación, aislamientos y el área específica donde puede actuar.

Esta fase determina la información dada por la tarea por medio del reconocimiento que tiene el sujeto del proceso técnico que va a llevar a cabo, del lugar y de la situación problemática, la cual monitorea sistemáticamente y se plantea algunos supuestos sobre el reconocimiento de algunos datos faltantes.

El emplazamiento y la forma externa del nuevo objeto

Al final de la fase anterior y como inicio de esta, ensaya en la misma escala 1:250, una prime-

6. En el caso de los procesos de proyectación, dadas sus características de estar soportados principalmente por imágenes, el sujeto hace la representación de la tarea por medio de la graficación de la información más pertinente para resolver el problema planteado por otros medios, ya sean escritos o verbales y que le permiten desarrollar procesos mentales con mayor fluidez.

ra determinación formal del objeto en planta, que en este caso es una "ele" inscrita en un cuadrado con tres módulos llenos y uno vacío. Determinación que obedece también a un juicio estético producto de la valoración subjetiva de la forma geométrica.

Mediante sucesivos ensayos, principalmente en planta y coyunturalmente en un corte y en perspectiva axonométrica, y que en este caso son hipótesis producto de las acciones de transformación y modificación de la forma y también de sucesivos juicios estéticos,⁷ determina la ubicación del objeto respecto del lugar, el volumen y sus características, las superficies de este, su altura máxima (un piso), la forma como se quiere acceder a este, las visuales que quiere valorar, las relaciones del objeto con el Lago Calima mediante un muelle y el uso como terraza de la cubierta. Aplaza la determinación de algunos elementos que han quedado sin uso o forma específica, hasta cuando les encuentre significado más adelante.

La organización del espacio interior

En esta fase, la primera operación que hace el sujeto es la de cambiar a la escala 1:100 con el objeto de precisar con rigor los usos del espacio interior y su determinación formal. Aunque en ningún momento ha establecido de alguna manera el programa que le sugiere la consigna de la tarea, es evidente que lo ha decidido de antemano como respuesta cultural y tiene como objetivo primordial el de cumplir con este, dentro de los límites y relaciones

fijados por la determinación del emplazamiento de la forma externa. Al igual que en la fase anterior, el proceso fluye por medio de ensayos sucesivos que, como hipótesis o visualizaciones mentales, el individuo desarrolla rigurosamente en la fijación de las imágenes de las formas y la ubicación espacial de los usos más adecuados al problema particular que se le presenta por los juicios estéticos que él denota. En un momento, después de muchas idas y venidas, el sujeto parece dar por concluido el proceso declarando que este "no me deja muy contento".

Sin embargo, al observar atentamente la situación a la que ha llegado y del juicio anterior, propone una solución diferente de la organización espacial interna. Solución que se caracteriza por la aparición de un segundo piso que da al vacío del estar y una escalera de dos tramos que le permite circular internamente, situación que en el esquema anterior no era posible. Además, logra ubicar adecuadamente un baño y determinar el acceso de manera más precisa.

A partir de este momento, e igualmente mediante sucesivos ensayos y juicios estéticos, las piezas del problema terminan por encajar perfectamente y el esquema básico aparece resuelto de manera clara y precisa dentro de los dibujos de planta. Durante el proceso monitorea permanentemente la organización espacial formal en relación con los usos y los elementos que la configuran, lo mismo que las áreas resultantes de manera que se ciñan al pedido.

7. "Facultad de juicio es –dice Kant– la capacidad de concebir lo especial como contenido dentro de lo general", citado por Ernst Cassirer (1997) en *Kant, vida y doctrina*.

Ajuste y refinamiento final

A partir de la fijación de las imágenes que a su juicio resuelven el problema dado, establece los ejes de organización de la forma y procede al dibujo cuidadoso de las escalas de emplazamiento (1:250) y de las de las plantas y la fachada principal (1:100) del objeto arquitectónico como resultado final. Monitorea a la par el objeto y las áreas resultantes. Suspende, en este momento los juicios estéticos.

Conclusiones

El resultado de este avance nos muestra como la tarea proyectual propuesta se enmarca dentro de una lógica que privilegia la racionalidad técnica (Schön, 2002), en donde predomina lo instrumental y su resolución se hace mediante una "selección de medios más idóneos para determinados propósitos". El problema de la tarea se encuentra acotado y delimitado de manera ideal por quien la diseña, de manera que el sujeto desarrolle el proceso de proyectación sin una reflexión sobre las características de este.

De esta manera, el proceso se presenta como una actividad proyectual propia de una práctica profesional realizada por un experto que soluciona un problema y que en el campo de la docencia remite a la idea de aprender haciendo proyectos delimitados previamente, con el propósito de desarrollar destrezas y habilidades en el hacer arquitectónico.

El enunciado general del ejercicio no explicita el proceso necesario para alcanzar el propósito (objetivo); es decir, no plantea las normas

de la tarea misma, lo cual hace suponer que siempre proyectar significa acometer un proceso y que el modo de acometerlo o está por cuenta de la intuición de quien lo ejecuta o que sólo existe una manera única de hacerlo. En ese sentido, el ejercicio no parece proponer un problema fundamental de arquitectura sino que se mueve en torno a materializar y especializar temas con ciertos patrones culturales ya establecidos.

La tarea determina un tipo funcional y encuadra el proceso desde la perspectiva moderna de la función como condición *sine qua non* y como herencia del movimiento moderno, cuyo paradigma racional es la determinación funcional de todos los objetos y entre ellos, principalmente la arquitectura (Martín Hernández, 2001).

Uno de los puntos, cuya opacidad es manifiesta, se refiere a la pregunta: ¿qué aprendería de esta tarea el estudiante?, obedece a que ya se ha precisado, de alguna manera, el conocimiento previo para poderla desarrollar.

El análisis de las tareas nos permite tener claros estos dos aspectos, el conocimiento previo y el que se pretende que se adquiera. Igualmente, tendría implicaciones en la pedagogía y didáctica de la enseñanza de la proyectación y en la manera como se diseñen los procesos de aprendizaje de los sujetos, de acuerdo con las demandas cognitivas de estos, las tareas mismas y sus formas de evaluación.

En el caso del experto, aparece un nuevo conocimiento resultado del proceso de proyectación como es el objeto mismo, que al inicio del proceso no existía y no era conocido por

el sujeto como respuesta a la consigna de la tarea.

En cuanto a los procesos cognitivos detectados y analizados dentro de la tarea de proyección y diseño, se reconoce en estos un alto grado de planificación, que implica generar estrategias de previsión sobre las acciones que se realizan y que conducen al objetivo de la tarea. Estas estrategias constituyen un “modelo” de toma de decisiones en cuanto a la forma como el sujeto utiliza la información.

Lo más interesante de la tarea proyectual es que en ningún caso sus estrategias son fijas, de allí que aparezcan elementos creativos y “saltos” en su solución.

La representación expresada en imágenes mentales y en la producción de los dibujos, también da cuenta de un proceso cognitivo fundamental para la generación de hipótesis o modelos de ensayo y error a nivel de la comprensión y organización espacial, que se expresa en los gráficos. Por último, la memoria cumple un papel organizador, si se la toma en el sentido de Escudero y Moreira (2002), no de reproductora del pasado, sino como orientadora de la acción a partir de él. Resaltando así la importancia de los conocimientos y experiencias previas para la generación de estrategias de resolución de una tarea.

La tarea proyectual, si bien se enmarca dentro de una lógica ordenada y rigurosa, no sigue totalmente una lógica sistemática en cuanto aparece de manera constante el elemento creativo y heurístico, que rompe con una secuencia de procesos cognitivos totalmente planificados y que no pasan necesariamente por el registro de lo verbal. Tal es el

caso de la “visualización” o producción de imágenes mentales alrededor de una idea. En este punto, Hans George Gadamer (2001) nos advierte que “la historia de la estética nos enseña que el arte y la literatura están ligados al concepto de intuición”, que define desde Kant como “representación de la imaginación”; indudablemente, los procesos proyectuales se desarrollan alrededor de este concepto.

Se reconoce, entonces, la complejidad del proceso proyectual, en tanto involucra de manera articulada y simultánea muchos saberes y conocimientos que exigen consideraciones de diferente orden al momento de resolver un pedido de diseño y proyección. En ese sentido y desde una perspectiva metodológica, es un tipo de problema particular y complejo que se aleja de los problemas tradicionales de demostración y descubrimiento, con que los psicólogos tradicionalmente han estudiado la resolución de problemas y la planeación cognitiva. Por lo tanto, es necesario, que la aproximación a los procesos mentales en actividades con un componente artístico y creativo, sea más flexible en sus instrumentos y se haga un acercamiento desde la perspectiva del sujeto que “crea” sus particularidades y recursos, que afectan y modifican la manera como cada persona enfrenta un problema y por ende la forma como aprende.

Bibliografía

- CORREAL, Germán Darío. JIMÉNEZ, Susana. *El proceso de proyección como lógica de investigación. Informe final*. Cali: Universidad de San Buenaventura. 2003.

- NEWELL, A. & SIMON, H. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1972.
 - SALDARRIAGA, Alberto. *Aprender de arquitectura*. Bogotá: Corona. 1996.
 - DELEUZE; Gilles, GUATTARI, Félix. *¿Qué es la filosofía?* Barcelona: Editorial Anagrama. Quinta edición. 1999
 - GOMBRICH, E. H. *Arte e ilusión*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 1982.
 - DE FUSCO, Renato. *La idea de arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 1976.
 - PRASAD, Jagannath. BINOD C, Kar. PARRILLA, Rauno. *Planificación cognitiva*. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica. 1998
 - MALDONADO, Luis Facundo. *Análisis de protocolos: posibilidad metodológica para el estudio de procesos cognitivos*. Bogotá DC: Universidad Pedagógica Nacional-UPN. 2001. CASSIRER; Ernst. *Kant, vida y doctrina*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica. 1997
 - SCHÖN, Donald A. *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica. 2002.
 - MARTÍN HERNANDEZ, Manuel J. *La invención de la arquitectura*. Madrid: Celeste ediciones. 1997.
 - ESCUDERO, C. y MOREIRA, M. *Resolución de problemas de cinemática en nivel medio: estudio de algunas representaciones*. Revista Brasileira de Investigacao em Educacao em ciencias. 2 (3), 84-96, 2002.
 - GADAMER, Hans George. *Estética y hermenéutica*. Madrid: Editorial Tecnos Anaya, SA. 2001.
-

Anexo 1

Matriz

No.	Protocolo verbal	Categoría	Protocolo gráfico
1	una medida de seis por seis que	(Calcula) Establece medida / Hace dibujo	
2	cuanto son treinta y seis metros cuadrados.	(Convierte la medida) Escala.	
3	partir la hoja porque estás hojas tan grandes...	Manejo de dimensiones para tener control del dibujo.	
4	En Calima hay una cosa que no está contemplada aquí y es que en Calima venta muchísimo. .	Anotación	
5	Yo no me acuerdo bien, para donde es que venta. Tenemos que asumir para donde venta.	Reconocimiento	
6	Esto es un octavo, pues, ahí cabe el lote que está puesto acá 1:250. Creo que no hay problema. La ventaja de este papel es que uno no tiene que calcar, sino que uno ve abajo.	Explicación	
7	Si aquí está el Lago, los vientos están como en esta dirección. Más o menos a cuarenta y cinco grados del norte.	Hipótesis	
8	Y lo que estoy es colocando los vientos porque, pues, porque yo sé que es un problema, en primer lugar. En segundo lugar, porque yo creo que uno necesita algo de que agarrarse. Eso me va cerrando opciones.	Anotación/Delimitación	
9	Aquí nos dan un aislamiento muy grande sobre el lago. Es prácticamente la mitad de lo que está marcado acá. Se supone que uno no debe construir sino hasta aquí.	Reconocimiento	
10	Quince metros a partir de la cota máxima, o sea aquí. Ahí dice quince metros.	Reconocimiento	
11	Se supone, pues, que por acá se llega	Hipótesis	
12	Estos son quince metros y luego vienen veinte. Ah! talvez sí; aquí hay un error, pero, bueno.	Monitoreo	
13	Esto por allá queda muy lejos.	Monitoreo	
14	, pero, bueno. No se donde están porque aquí están los treinta y cinco. Ah! Es en la marcada de	Monitoreo	
15	Esta línea no sé que es, pero, supongamos que es un andén.	Hipótesis	
16	El tipo de esta escala es que es poco usual. Uno usa más 1:50, 1:100, 1:20. Esto 1:250 es una escala... como complicada de manejar.	Anotación	
17	para que uno siempre pueda verla como un volumen, no se junte por allá con eso por ahora.	Juicio estético	
18	A ver ensayemos aquí a ver que pasa.	Hipótesis / ensayo	
19	Entonces, la casa debería mirar para el Lago.	Juicio estético	
20	El viento es terrible. Allá venta mucho, entonces, hace frío. Uno trataría como de proteger la casa, de alguna manera.	Anotación	
21	lo que estoy pensando es que uno que se abriera hacia allá, pero, que al mismo tiempo se cerrara en esa dirección.	Hipótesis / ensayo	

Anexo 2
Arquitectura.
Rápido de diseño

Tema: REFUGIO PARA DOS PERSONAS A ORILLAS DEL LAGO CALIMA

1. Introducción

Una alternativa de vacaciones para jóvenes de ingresos medio-altos, cuya actividad laboral demanda una gran exigencia y que prefieren aislarse y evitar las congestiones y la saturación de los hoteles y sitios de descanso en temporada alta, o de escaparse un fin de semana de los problemas de la vida diaria. Es la de poder tener un pequeño espacio múltiple en donde puedan relajarse sin estar sometidos a actividades fijas o a horarios inflexibles, tener un contacto directo con la naturaleza, estrechar las relaciones con su pareja o simplemente encontrarse consigo mismo.

2. Objetivo general

Proponer el esquema básico de una vivienda mínima para una estancia temporal de dos personas, a orillas del Lago Calima con un área de 32-36 m², máximo.

3. Descripción del proyecto

La vivienda mínima debe permitir, de manera flexible, las actividades de permanecer y de dormir para dos personas y en algún caso la de dos personas más. Constará de servicios de aseo y de preparación de alimentos, acordes con lo anterior.

El material deberá ser propuesto por el arquitecto, teniendo en cuenta las características de lugar, los aspectos formales y espaciales del proyecto, así mismo, por su facilidad de construcción y de mantenimiento.

4. El lugar

El lote se encuentra localizado a orillas del Lago Calima, lugar que como es bien conocido, es utilizado como sitio de descanso y de recreación por los habitantes de la ciudad de Cali, sin distingos. Su clima es templado en horas del día y frío en horas de la noche y la madrugada.

La topografía es perfectamente plana, sin ninguna clase de accidentes significativos.

Los aislamientos del lote en donde se localizará la vivienda serán de mínimo cinco metros en todos sus costados, excepto el que colinda con el Lago que deberá tener un mínimo de quince metros, a partir de la cota máxima de inundación (Ver plano adjunto).

Solamente la vía que colinda con el costado este es peatonal. Como el lote corresponde a un condominio, tiene una zona de parqueos comunal en la entrada principal de este.

5. Presentación del proyecto

El proyecto deberá ser presentado, máximo en dos planchas de .70 x .50, con los dibujos necesarios para su comprensión tanto en plantas, cortes y alzados, preferiblemente a mano alzada, a las escalas que se consideren pertinentes y con las técnicas de expresión adecuadas a las ideas proyectuales. Una maqueta volumétrica podrá presentarse de manera opcional. Todos los factores considerados para desarrollar el proyecto deberán ser claramente descritos para la comprensión de este, aunque no es necesario hacer una memoria por aparte del proyecto.

6. Tiempo estimado de ejecución

Cuatro (4) horas aproximadamente.

Anexo 3

Matriz

