

# LA CONDICIÓN COGNITIVA ESENCIAL DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO. MORFOLOGÍA Y DINÁMICA DEL PROCESO Y LA ACCIÓN PROYECTUAL

*ESSENTIAL COGNITIVE CONDITION IN ARCHITECTURAL DESIGN. MORPHOLOGY AND DYNAMICS OF PROJECT  
ACTION AND PROCESS*

**BURGOS**, Carlos Eduardo

Director del Instituto Interdisciplinario de Investigación en Diseño FAU – UNNE. Profesor Titular Ordinario de Teoría del Diseño I y II Carrera de Arquitectura – FAU-UNNE. E-mail: carloseb@arq.unne.edu.ar / carloseduardo.burgos@gmail.com

Palabras Clave: Proyecto – Representación – Conocimiento  
*Keywords: Project – Representation – Knowledge.*

## RESUMEN

El proyecto arquitectónico fue considerado aquí como proceso lógico de toma de decisiones y productor de conocimientos representacionales. El estudio se centró en los procesos de problematización-modelización y resolución-propuesta. Las estrategias utilizadas permitieron triangular entre un análisis teórico y un diseño cuasi-experimental para estudiar los protocolos (componentes) del proyecto. Los datos han puesto en evidencia operaciones cognitivas y representacionales complejas que sintetizan diferentes procesos mentales a través del vehículo entre el razonamiento simbólico y las representaciones gráficas. El Proyecto genera conocimientos con bases lógico-epistémicas sólidas, sostenidos en una estructura argumental derivada de un proceso sistemático de investigación proyectual, como estructurante central de la actividad.

## ABSTRACT

*The architectural project has been regarded here as a logical decision-making process which renders representational knowledge. The study focuses on the processes of problematization-modelling and resolution-proposal. The strategies used allowed for the triangulation of a theoretical analysis and a semi-experimental design to study the protocols (components) of the project. The data collected has shown complex cognitive and representational operations which synthesize different mental processes bridging symbolic reasoning and graphical representations. The Project generates a knowledge of logical and epistemic foundations, buttressed on an argumentative structure derived from a systematic process of project investigation as a main enabler of the activity.*

## INTRODUCCIÓN

El propósito fundamental de este trabajo es aportar elementos para elucidar la naturaleza del proyecto Arquitectónico –como acción cognitiva representacional– a partir del análisis y discusión de las dimensiones que interactúan entre los procesos lógicos y representacionales de la actividad. Este objeto de estudio posee varios niveles de constitución<sup>1</sup>: (i) un nivel contextual en el que se analiza la condición representacional y cognitiva del proyecto; (ii) un nivel de focalización o anclaje en el que se intenta identificar y caracterizar las operaciones lógicas que sostienen la validez de las propuestas arquitectónicas y (iii) un nivel sub-unitario para explicitar los rasgos de las representaciones simbólicas del proceso proyectual. Desde este punto de vista, se intenta cuestionar la concepción del proyecto como un mero oficio o una actividad profesional, entendiéndose esto último como un conjunto de conocimientos, prácticas y experticias ligadas a situaciones problemáticas más o menos conocidas. El proyecto es un proceso más complejo, de construcción de conocimientos y de transformación simbólica de la realidad. Alterar su conceptualización implica, también, modificar las líneas de investigación asociadas a él y las modalidades de formación tanto en el grado como el posgrado.

Se ha propuesto una metodología mixta para triangular un enfoque (i) teórico-epistémico y (ii) un enfoque cuasi-experimental.

(i) **Sistematización.** En el primer caso se realizó un trabajo de sistematización teórica de los principales avances del proceso de investigación en diseño en los últimos cuarenta años, identificando las categorías teóricas que tienen consenso en la actualidad sobre la disciplina: la idea del *Problem Solving* de Herbert Simon<sup>2</sup> y la idea de la Práctica Reflexiva de Donald Schön<sup>3</sup>. A partir de esta base conceptual se derivó un set de variables globales para ser puestas a prueba a partir de un contraste empírico con la actividad proyectual, considerando dos dimensiones básicas: a. el proyecto como

proceso de problematización-modelización y b) el proyecto como proceso de producción-solución. Como aporte de la etapa, el estatus epistémico del proyecto se configuró como una praxis-dialéctica entre una Acción-Práctica y una Acción-Teórica. Aporto un esquema para su visualización: (ii) **Contraste Empírico.** La contrastación con la actividad se realizó a través de dos procesos metodológicos utilizados actualmente en las investigaciones sobre el diseño<sup>4</sup>: a) El Análisis de Protocolo de Diseño, (*design protocol analysis method* -DPA) permite “conocer” cómo cada diseñador explica o justifica las decisiones tomadas en el desarrollo de la propuesta. Para este fin se consideraron cinco diseñadores expertos (profesionales) y cinco diseñadores noveles (estudiantes). Los análisis se realizan sobre los protocolos del proyecto: esquemas, diagramas, dibujos, memorias, referencias. b. El Análisis de Protocolo de Réplica (*replication protocol analysis method* -RPA) que evita la subjetividad del “autor” del proyecto y convoca la participación de un tercero (experto en diseño) que propone –a manera de réplica– las razones por las cuales se han tomado determinadas decisiones proyectuales. Se seleccionaron para este fin tres casos de concursos de proyectos de Arquitectura y tres replicantes profesionales.

**El set de variables y Unidades de Análisis seleccionados para estas técnicas fueron:**

(i) Los protocolos (gráficos-discursos-diagramas); (ii) Los argumentos y procesos de fundamentación-explicación; (iii) las operaciones de modelización de parámetros, condicionantes y demandas en estructuras formales de instanciación del “problema” de proyecto. (iv) Los procesos de inferencia lógica: Razonamiento Práctico (acción); y Razonamiento Teórico (conocimiento analógico, abductivo, deductivo, inductivo); (v) Las estructuras representacionales detectadas: a. **Isomórficas:** cuando los dibujos coinciden con el objeto que se diseña; b. **Icónicas:** cuando los dibujos solo tienen una relación indirecta con el “objeto” aún ausente. Habitualmente se expre-

[1] En su obra *Epistemología y Metodología* el Dr. Juan Samaja denomina a este modelo Dialéctica de Matrices de Datos, sosteniendo la invariante de que todo objeto de investigación posee al menos tres niveles de integración lógico-epistémica.

[2] La noción del *Problem-Solving* en Simon (1996, 1978) es una categoría explicativa vigente en el campo de la teorización sobre el diseño, aunque los múltiples estudios realizados para su elucidación encuentran múltiples dificultades para adecuar su dinámica a la del proyecto.

[3] Los aportes de Schön (1992, 1987) configuran uno de los hitos más relevantes en la teoría y crítica del diseño. Por más de 20 años se han desarrollado estudios a fin de poner a prueba sus hipótesis, contrarias –al menos aparentemente– a las de Simon.

[4] Galle (1996) analiza las diferentes estrategias metodológicas en vigencia y considera al RPA como el más apropiado para visualizar la complejidad de las decisiones que guían el proceso proyectual.

1. Cuadro de coherencia interna en las variables del proceso de sistematización teórica. (Elaboración propia)

2. Cuadro de coherencia interna en las variables del proceso de contrastación empírica. (Elaboración propia).

1	DISEÑO DEL OBJETO (unidades por nivel)	PREGUNTAS CIENTÍFICAS (problemas por nivel)	HIPÓTESIS EMPÍRICAS (respuestas por nivel)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (objetivos por nivel)	TÉCNICAS DE CAMPO (técnicas por nivel)	DIMENSIONES (variables por nivel)
Supra-unitario N <sup>+1</sup> contexto	Unidad de Análisis I  Escenario Disciplinar Contexto	¿Cuál es el status epistémico del Proyecto como actividad proyectual?	I. Es un "Problem solving"	Conceptualizar la función proyectual de resolución de problemas	Sistematización Teórica/ Análisis Filosófico	Status Ontológico Epistémico
			II. Es un constructor de representaciones cognitivas	Elucidar conceptualmente al Diseño como práctica representacional		Tipo de Disciplina (Investigación Antecedente)
2 Supra-unitario N <sup>+1</sup> contexto	Unidad de Análisis I  Escenario Disciplinar Contexto	¿Cuál es el estatus epistémico del Proyecto como actividad proyectual?	I. Es un "Problem solving"	Conceptualizar la función proyectual de resolución de problemas	Sistematización Teórica/ Análisis Filosófico	Status Ontológico Epistémico
			II. Es un constructor de representaciones cognitivas	Elucidar conceptualmente al Diseño como práctica representacional		Tipo de Disciplina (Investigación Antecedente)
Anclaje N <sup>0</sup> (foco)	Unidad de Análisis II  Proceso Proyectual	¿Cuáles son las operaciones cognitivas y representacionales de la praxis de proyecto?	Acción Práctica: Imaginación Propositiva	Identificar y caracterizar las operaciones Propositivas (ideas gráficas)	Análisis de Protocolo de Diseño (design protocol analysis method - DPA)	Esquemas Diagrama sketching (dibujos)
			Acción teórica: Argumentación Reflexiva	Identificar y caracterizar las operaciones Reflexivas (Ideas Lógicas)		Argumento Modelización Reflexión

san en bocetos o croquis difusos y de estructura borrosa; **c. Homológicas:** cuando las representaciones requieren un proceso lógico de traducción para inferir la forma del objeto. Son procesos de simbolización y connotación en los cuales una idea se expresa en un símbolo que no hace referencia directa al objeto que se proyecta. También pueden ser metáforas o prefiguraciones.

Como aporte de la etapa se produjo un "cartografiado" de instancias de estructuración o definición de estados de avance, más la identificación de variables y relaciones que se toman como base para las propuestas. Por otra parte se analizaron los procesos y dinámicas de formulación y evolución de las ideas explícitas en el proceso proyectual.

## SUPUESTOS SUBYASCENTES EN LA FORMACIÓN

Muchas de las cuestiones vinculadas con la conceptualización del Diseño se construyen en el proceso de formación "profesional". De allí se deriva un conjunto de preceptos y categorías teóricas que luego condicionan la manera en que se desarrolla la profesión y la también la investigación. En el marco de las disciplinas proyectuales o asignaturas de proyecto, se mantienen subyacentes dos supuestos o hipótesis de base, no siempre explícitas o reflexivamente adoptadas: (i) La hipótesis del Proyecto como un hacer-oficio, más que como una praxis-constitutiva y (ii) La hipótesis de enseñanza

del proyecto como una "simulación profesional".

(i). **El proyecto como un oficio.** Desde este punto de vista, el proyecto arquitectónico se aprende como si fuera un oficio en el "atelier" del maestro. Las competencias esperadas son desarrolladas por el estudiante mientras realiza conductas motoras consistentes con la definición del nuevo objeto (arquitectónico) que se diseña, y alterna conversaciones reflexivas con su maestro-tutor y con los "materiales de la situación" proyectual. Los componentes de este modelo educativo fueron desarrollados por Donald Schön<sup>5</sup> en 1986 y ampliamente difundidos por sus seguidores. Junto con la obra de Herbert Simon<sup>6</sup>, constituyen los aportes más relevantes y de mayor impacto en la investigación sobre el diseño y su enseñanza. Si bien es cierto que esta actividad conserva algo de su inspiración fundacional como un oficio<sup>7</sup>, en su proceso evolutivo ha ido adquiriendo complejidad, de acuerdo con los cambios en los contextos de influencia y con la propia dinámica de la creación arquitectónica, aunque ya no es posible conceptualizar (y consecuentemente, enseñar) al proyecto como un oficio, sino que es necesario considerar además otras categorías como la Profesión y la Disciplina<sup>8</sup>.

[5] Estas ideas germinales de Schön tienen su origen en los trabajos realizados en conjunto con Chris Argyris, en la búsqueda de las dinámicas que conducen al aprendizaje reflexivo y en los procesos de formación de diferentes tipologías de profesionales.

[6] Por ejemplo, la definición de Simon considerando al diseño como una forma de transformar situaciones existentes en otras más convenientes es la más citada de la bibliografía en diferentes ramas de aplicación del diseño.

[7] No se intenta aquí descartar la importancia que tiene el manejo del "hacer" proyectual, dado que el aprendizaje del diseño requiere necesariamente del desarrollo de competencias prácticas, sino solamente marcar la insuficiencia de este criterio que debe ser re-considerado a la luz de los avances en la disciplina y sus procesos de producción.

El hecho de haberse instalado en las Escuelas y Facultades con estructuras formales y sistemáticas, con marcos normativos y legales que regulan su ejercicio, es una muestra de que el proceso de Institucionalización se basa en la construcción de un conocimiento especializado y la consolidación de competencias específicas que permiten un control sobre la actividad. La profesión va más allá del mero oficio, que no se rige por estudios formales y que replica rutinariamente las características de una ocupación habitual.

El mejor escenario para entender la estructura y dinámica del proyecto es considerarlo una Praxis Disciplinar (incluso con dimensiones inter y trans). Una disciplina es – fundamentalmente - un campo de conocimientos en evolución y transformación. Implica la compleja articulación entre el hacer y el saber involucrado en la tarea, además de los procesos sistemáticos de reflexión sobre ambas facetas o instancias proyectuales. Cuando – como en el caso de la Arquitectura - el objeto de estudio pasa (ultra-pasa) a-través de diferentes disciplinas, se lo considera una Trans-Disciplina<sup>9</sup>. Aceptar este enfoque implica también reconocer nuevas funciones del proceso proyectual, dimensiones cognitivas concretas que no forman parte habitual de la formación en diseño, y que serán motivo de desarrollo más adelante.

(ii). **La hipótesis de la simulación profesional.** La enseñanza del Proyecto arquitectónico está basada – de manera casi exclusiva - en la replicación del desempeño de actividades consistentes con el ejercicio profesional. Los indicadores del desempeño educativo-formativo del alumno son los mismos que regulan la producción de un objeto de diseño. Su aplicación está basada en el desarrollo

de habilidades (tales como en el oficio) para la conducción de una simulación de un proceso real. Este modelo conserva el fundamento del taller-atelier o estudio de arquitectura y de la enseñanza tradicional, a través de la práctica supervisada de la solución arquitectónica de un proyecto.

El diseño, entonces, se representa como una simulación de la práctica profesional y la demostración es el argumento principal de su enseñanza. El aprender haciendo (learning-by-doing) y el modelo del espacio o desarrollo proximal<sup>10</sup>, imponen las reglas de la “transmisión” más o menos tácita de los conocimientos que están en juego en cada aprendizaje. Si bien es cierto que toda actividad que se realiza de manera eficaz implica necesariamente un conjunto de conocimientos específicos que se “ponen-en-acto” al momento de realizar una acción, se corre el riesgo de que estos conocimientos queden “ocultos” implícitos e inaccesibles detrás del aprendizaje de las rutinas proyectuales<sup>11</sup>. Es algo así como un saber hacer, (Know How) pero disociado del saber qué (Know What) y del saber porqué (Know Why).

Es un imperativo categórico que tanto las dimensiones prácticas como las teóricas (acciones y conocimientos) deben quedar explicitados en el proceso pedagógico, conceptualizando así al diseño como una praxis en lugar de un mero hacer efectivo. El concepto de Praxis focaliza necesariamente en el estatus epistemológico del proyecto, en sus fundamentos y funciones cognitivas básicas. Así, lo que se enseña y aprende comprende al mismo tiempo tanto procedimientos u operaciones gráfico-modelizantes como conocimientos y procesos lógicos de pensamiento propios de la actividad<sup>12</sup>. Surgen de este contexto las preguntas conexas

[8 ] Disciplina no en el sentido clásico (teórico) sino como trans-disciplina o proceso de transducción de diferentes aportes en la constitución de nuevos artefactos.

[9 ] La trans-disciplinariedad fue definida por Basarab Nicolescu mediante tres postulados metodológicos: (i) la existencia de niveles de Realidad, (ii) la lógica de los intermedios incluidos, y (iii) la complejidad. En presencia de variados niveles de Realidad el espacio entre las disciplinas y más allá de las disciplinas está lleno de información. Las investigaciones en torno a cada disciplina implican, como mucho, a un mismo nivel de Realidad, aunque, en la mayoría de los casos, sólo quedan involucrados algunos fragmentos de un cierto nivel de realidad. Por el contrario, la trans-disciplinariedad implica la dinámica engendrada por la acción de varios niveles de la Realidad a un mismo tiempo.

[10 ] Este modelo fue desarrollado por Vigotski a principios del S.XX, describiendo los procesos de aprendizaje que se producen de manera implícita en la relación maestro-discípulo. La zona de desarrollo proximal (ZDP) refiere a la brecha entre las habilidades de un alumno y las que puede adquirir con la guía de un maestro o tutor.

[11 ] Aludimos al concepto de conocimiento tácito desarrollado por Michael Polanyi en la década de los 50' difundido en su libro *The Tacit dimension*.

[12 ] Nigel Cross (1984, 2007) acuñó en los 80' –y luego la desarrolló más- el concepto de “designerly ways of knowing” para referirse a una manera proyectual (o propia del proyecto) de construir o desarrollar conocimiento, diferente del de la ciencia o la tecnología.

del presente artículo plantea los siguientes interrogantes: ¿cómo puede el conocimiento proyectual ser adquirido o aprendido?, ¿es el proyecto solamente un oficio?, ¿cómo podemos re-definir la tarea del aprendizaje en diseño, pasando de una visión basada –casi exclusivamente– en la producción de un objeto (artefacto) a una visión que integre además a las dimensiones cognitivas del pensamiento proyectual?

## AVANCES EN LA ELUCIDACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO: EL PROYECTO

Sobre el Nivel de Contexto: el escenario disciplinar. El abordaje teórico sobre los resultados de investigación más relevantes de los últimos 40 años<sup>13</sup> condujo a la producción de los siguientes resultados:

a. La actividad proyectual se configura como un proceso de resolución de problemas (*problem solving*) en el que el espacio de soluciones es explícito y se hace evidente en la evolución de la propuesta gráfica. Mientras que el espacio de problematización permanece tácito, y raramente es motivo de tratamiento y crítica consciente<sup>14</sup>.

b. La naturaleza del problema de proyecto se caracteriza por la gran cantidad de variables que involucra. Es un “objeto complejo” con múltiples niveles de integración y dificultades de abordaje. Esta característica se ha investigado profusamente bajo el nombre de *ill-structured problem* o *wicked problem*<sup>15</sup>. Tal complejidad requiere del diseñador instancias de organización por paquetes de sub-problemas con relativa autonomía, que son solucionados por separado, en forma secuencial o en paralelo, de acuerdo con el nivel de experticia proyectual que el diseñador posea.<sup>16</sup>

[13] Para revisar este linaje de ideas sugiero ver: Bayazit (2004), Cross (2007), Dorst (2008), en cuanto a la evolución que sufrieron los objetos y abordajes del diseño y sus procesos de investigación.

[14] Las posibilidades de focalizar más en las evidencias de la propuesta que en las condiciones del problema han sido estudiadas por Jonas (1993), donde desliza una crítica clave a la concepción del *problem-solving*.

[15] Si bien ya Simon advirtió la dificultad de encontrar problemas “dóciles”, otros autores han llevado esta búsqueda a posiciones más radicales denominando los problemas de diseño como *ill-structured* (mal estructurados) o *Wicked* (maliciosos). Este análisis es interesante por sus aplicaciones en Buchanan (1990).

c. Los procesos de formulación y resolución del problema co-evolucionan,<sup>17</sup> definiendo dos tipos de acciones: a) Acciones propositivas- prácticas, y b) Acciones Evaluativas- teóricas. Ambas constituyen un proceso dialéctico constructivo en el avance del proyecto.

La conclusión general de este nivel es que el proyecto posee una Praxis Constructiva (no rutinaria) que sintetiza espacios de problematización (teóricos) y espacios de propuesta (técnico-prácticos) y que revela una estructura representacional en ambos niveles de operación. Estas estructuras representacionales constituyen – de suyo – una dimensión cognitiva, al producir una adecuación entre la realidad (para ser transformada) y la propuesta arquitectónica, como condición de ajuste para resolver el par Problema – Solución, donde las condicionantes y parámetros del problema son insuños significativos que la propuesta de diseño debe contemplar y adaptar al formato de un proyecto arquitectónico. Decir que el Proyecto-Genera-Conocimientos-Sustantivos es una conclusión controversial<sup>18</sup> que requiere poner en evidencia tanto su estatus epistemológico, como los procedimientos y operaciones implicadas en su producción. Este es el tema de los niveles siguientes.

## SOBRE EL NIVEL DE ANCLAJE: EL PROCESO PROYECTUAL

A través de las técnicas metodológicas de análisis de protocolo de diseño y réplica, se obtuvieron resultados sobre los dos tipos de acción que constituyen la **praxis proyectual: la Acción Práctica y la Acción Teórica**. La estrategia del replicante permitió

[16] Esta idea se observa con claridad en el escrito de Simon “La arquitectura de la complejidad” donde, además, comenta la noción de casi-descomponibilidad de los sistemas como rasgo propio de los procesos de diseño.

[17] Si bien esta idea de la co-evolución es analizada por Dorst (2006), el concepto deriva de los estudios sobre inteligencia artificial y algoritmo genético desarrollados con anterioridad. La cuestión radicaba en la consideración del diseño como proceso de optimización o de exploración.

[18] En su Tesis Doctoral Sarquis (2003) plantea que solamente la Investigación Proyectual genera conocimientos, no así el proyecto arquitectónico, mientras que una posición contraria presentó en Burgos (2000, 2006), a propósito de un análisis de la vinculación entre ciencia (epistemología de la ciencia) y diseño (arquitectónico).

3. Dimensiones de la praxis proyectual (elaboración propia)



avanzar en la identificación y análisis de las operaciones que habitualmente quedan implícitas en la construcción del problema. Estos datos habilitan la presentación del Proyecto como un proceso de Investigación Proyectual indispensable para la formulación e instanciación del problema de diseño. Sin ella toda propuesta sería meramente espontánea o práctica, sin posibilidad de contraste con las condiciones de ajuste, representada por los parámetros, necesidades o condicionantes derivados de las demandas y las expectativas de uso. (Fig.3).

Voy a sostener en el marco de este estudio que el Diseño Arquitectónico posee una naturaleza dual en cuanto al tipo de acciones que lo constituyen: (i) por un lado, posee una acción práctica: técnica, propositiva, conjetural que da anclaje gráfico a una determinada idea –mental- de diseño y (ii) una acción teórica: lógica, reflexiva que se realiza en un contexto de análisis, fundamentación y decisión sobre las alternativas o propuestas desarrolladas a partir de la acción práctica.

En una síntesis o diagrama podemos presentar los componentes de la acción: Fig.4

Estas dos acciones funcionan como una dupla en el proceso de diseño, y hacen referencia a diferentes tipos de razonamiento. La acción práctica es una conducta motora orientada a resolver de manera casi espontánea el problema o situación que se considera. Su vehículo es el dibujo, o cualquier medio gráfico-visual bi o tridimensional. De esta manera las ideas mentales del arquitecto se “empotran” o “instalan” en estructuras simbólico -significativas para ser consideradas como “objeto” de análisis consciente. Esta acción da lugar a una conjetura (hipótesis) gráfica, que debe ponerse a prueba para decidir sobre su continuidad, modificación o descarte. Por su parte, la acción teórica es una conducta plenamente consciente y racional que intenta desarrollar procesos de análisis lógico-discursivos a fin de ponderar, valorar y decidir sobre las ventajas o desventajas de la idea propuesta. Se vale de operaciones e inferencias racionales

explícitas para justificar, fundamentar o validar las ideas de diseño propuestas.

Una conclusión importante en este nivel es que la investigación es un estructurante fundamental de la praxis proyectual:

(i) Guía el proceso de construcción/formulación del problema, y este, a su vez, el proceso de solución, ya que el conjunto de soluciones (propuestas gráficas) son un emergente derivado de la operación y transformación (con técnicas proyectuales) de las condicionantes problemáticas de la situación.

(ii) La asociación de prácticas diversas del proyecto identifica un espacio común para la interacción. Este lugar es un escenario más que epistémico, cultural. Su naturaleza es representacional: no se trata de “reflejar” en él ninguna situación existente fuera del mismo o de “representar la realidad”. Se trata más bien de construir una nueva situación; un espacio en el que pueden asociarse un número de agencias heterogéneas que pueden fijar una creencia y servir de pauta para la acción. Así se produce el proceso de significación y producción de conocimientos en el proceso proyectual.

Otra consecuencia que se deriva del análisis de los resultados es la presencia evidente de dos niveles: el nivel de los datos empíricos (espacio de problemas) y el nivel de los constructos simbólicos (espacio de soluciones). Ambos niveles fueron estudiados (aunque en otra disciplina) por H. Hertz (*Prinzipien der Mechanik*) permitiéndonos una nueva presentación del concepto de Co-evolución de problemas y soluciones.

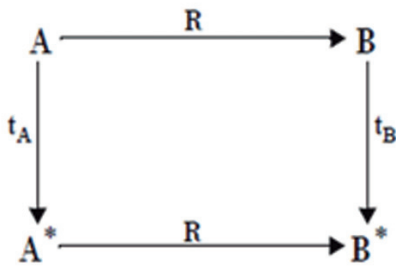
Las dimensiones de la hipótesis de Hertz<sup>19</sup> fueron diagramadas por Ibarra y Mormann (2000, p. 17), derivando consecuencias de la estructura conmutativa del esquema original. Este diagrama tiene la siguiente imagen: Fig.5

De este modo, el estatus epistemológico del conocimiento producido por el proyecto está dado por

[19] Este modelo fue desarrollado por Vigotski a principios del S.XX, describiendo los procesos de aprendizaje que se producen de manera implícita en la relación maestro-discípulo. La zona de desarrollo proximal (ZDP) refiere a la brecha entre las habilidades de un alumno y las que puede adquirir con la guía de un maestro o tutor.

5. Esquema conmutativo de Hertz. (Ibarra y Mormann 2000, p. 17).

5



Para lo que aquí nos interesa, el aspecto esencial de la descripción que Hertz, radica en describir actividad como la producción de una simetría o de una co-evolución entre las "consecuencias naturalmente necesarias" (contexto empírico) y las consecuencias intelectualmente necesarias" (soluciones) de S "representaciones". De manera análoga podemos pensar, reemplazando A por Problemas B por Soluciones, que la evolución del espacio de problemas (A, TA, A\*) representado por la evolución del espacio de solución (B, tB, B).

la correspondencia homológica entre los parámetros de la situación (contexto del problema) y las características de la solución, que de esta manera condiciona su eficacia y calidad a su adecuación (condición de ajuste) con la realidad empírica.

### SOBRE EL NIVEL DE COMPONENTES: LAS REPRESENTACIONES PROYECTUALES

Los datos producidos en este nivel identifican claramente los dos tipos de representaciones analizadas en el nivel de anclaje y contextual: las representaciones lógicas del campo de los problemas y las representaciones simbólicas del campo de la solución. Las representaciones lógicas. Las decisiones de diseño analizadas (descritas o replicadas) marcaron su dependencia del argumento lógico, tanto del razonamiento práctico como del razonamiento teórico.

a) El razonamiento práctico. Este tipo de inferencia se puso en evidencia cuando se intentó fundamentar una decisión proyectual. La decisión/ acción es la conclusión o resultado de dos premisas básicas: (i) la premisa del deseo, el objetivo o la intención del diseñador y (ii) la premisa del conocimiento proyectual necesario para el logro del objetivo/ intención. Todas las decisiones de proyecto fueron explicadas o replicadas con esta estructura lógica, propia del pensamiento del proyectista.

b) El razonamiento teórico. En esta categoría se identificaron cuatro procesos de inferencia teórica: (i) Analogía (o análisis de modelos); (ii) Abducción o inferencia de hipótesis (en este caso ideas gráficas o proyectuales), (iii) Deducción, para derivar consecuencias de las ideas de diseño generadas y poner a prueba su coherencia, calidad o eficacia; (iv) Inducción, para justificar con datos empíricos o conocimientos teórico- proyectuales las decisiones de diseño tomadas en el proceso. Las representaciones simbólicas. Este tipo de representaciones propias del espacio propositivo presentaron una diversidad que fue sintetizada en tres modelos:

a) Representaciones Isomórficas. Estas estructuras utilizan una simbología para describir o especificar características sustantivas de la obra arquitectónica que se diseña. Son esquemas de Planta, Vista, Perspectivas, Volumetrías, Animaciones, etc.

b) Representaciones Icónicas. Este tipo se identificó en aquellas imágenes que podían ser interpretadas como una forma reconocible, pero no de manera unívoca. Sus características guardaban cierto "aire de familia" con alguna entidad del proyecto. Generalmente las representaciones icónicas sirven de expresión libre a las ideas difusas o borrosas del diseñador, y contribuyen a la comunicación reflexiva con él.

En general son adecuadas para expresar las ideas generadoras y los rasgos singulares del proyecto.

c) Representaciones Homológicas. Estas representaciones son vehiculizadas por esquemas, diagramas, abstracciones geométricas o pequeñas memorias que traducen de manera connotativa condiciones de la situación. Ejemplo: pautas de diseño, criterios e intenciones del diseñador, conceptualizaciones sobre el tema-objeto de proyecto, etc.

### CONCLUSIONES

Nuevas dimensiones constitutivas de la Praxis Proyectual. Es preciso, en este contexto, replantear el modelo de formación para hacer visible el conocimiento que se genera en el proceso de diseño, que en palabras de Rivka Oxman se produce en un proceso creativo-constructivo:

*The constructional form provides a representation of the structure of knowledge, which the students acquire through constructing. Learning may be considered a process of knowledge acquisition and development in which the knowledge, or a representation of the knowledge, is physically constructed" (Oxman, 2001; p.281).-*

Considerar al aprendizaje como un proceso de adquisición o construcción de conocimiento proyectual requiere hacer explícitos los procesos in-

volucrados en su producción: ¿cómo construye el alumno nuevas estructuras de aprendizaje, conocimiento y razonamiento proyectual? (*design thinking*). En este sentido, proponemos nuevamente algunas hipótesis sostenidas por la investigación:

(i). El proyecto Genera conocimiento. Este conocimiento posee un estatus epistemológico-representacional, derivado de los procesos de modelización e investigación, la formulación de problemas, el uso de lógicas generativas y evaluativas y la construcción de representaciones. La dimensión cognitiva tiene que ver precisamente con el contexto simbólico en el que se vehiculizan las ideas de diseño, a través de una amplia variedad de herramientas propias del proyecto. La índole de este conocimiento es su relevancia para elucidar conceptual y operacionalmente el problema genuino que encierra todo proyecto, exponer su estructura y dinámica interna, actuando de esta manera como un *problem-solving* y un proceso sistemático de toma de decisiones (*decision making*). Este proceso de explicitación de las variables del problema y de las alternativas de solución, define un conocimiento situacional propio del tipo de proyecto que se encara (*situational-awareness*) y un conocimiento proyectual que se incorpora al bagaje conceptual del diseñador como experticia o saber experto (*Design-Knowing*).

(ii) La praxis proyectual es una actividad representacional. El valor de las representaciones no radica en su capacidad para acotar las especificaciones del objeto (diseñado) a partir de las convencionales plantas, vistas, maquetas o animaciones, sino aquellas que permiten el proceso de modelización y constitución original de la realidad. Los procesos de bocetado que denominamos *sketching*, los diagramas, esquemas, memorias y textos son procesos de transducción significativa de las variables de la "realidad" y su conservación en los diferentes procesos de definición proyectual, hasta su materialización. Los procesos representacionales se canalizan en dos contextos diferentes, aunque articulados: las representaciones internas

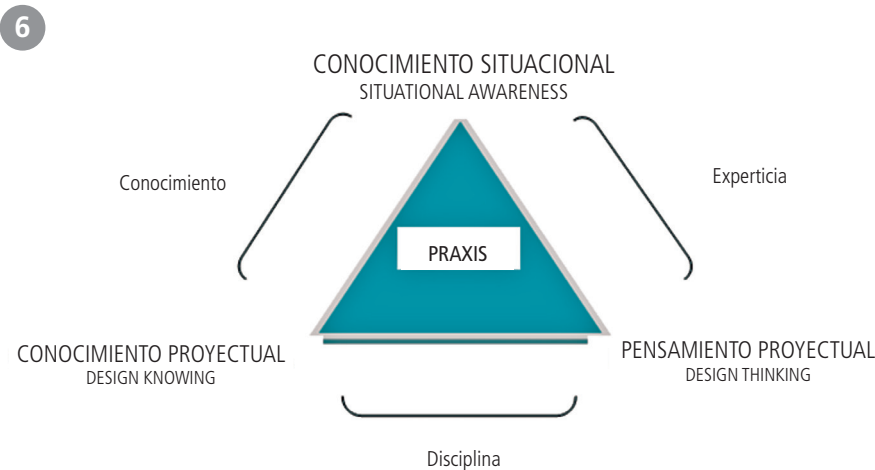
o mentales en las cuales se forman las ideas del diseñador recurriendo a sus pre-existencias, modelos, esquemas previos, etc. Las representaciones externas – visuales - se manifiestan en expresiones o vehículos gráfico-lingüísticos, portadores de un contenido significativo (connotativo) simbólico. Es este aspecto el que provee una distinción nítida entre una construcción y la arquitectura: su capacidad de transportar ideas, significados y valores propios de la cultura, el contexto y las intenciones del diseñador. (iii). El proyecto Posee un Pensamiento Lógico. (*Design Thinking*).- El pensamiento proyectual está siendo ampliamente investigado actualmente, no solo para comprender sus dinámicas, sino también para verificar sus múltiples campos de aplicación. Cualquier aporte sobre esta disciplina debe considerar cuáles son los aprendizajes formales – a nivel de estructuras lógicas – involucrados en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Pensar que el proyectista-diseñador conduce sus procesos creativos de manera implícita, inspirativa o espontánea ha sido uno de los principales motivos por los cuales esta actividad ha generado conceptualizaciones erróneas que la sitúan como una acción no-racional, casi de "caja-negra", con procesos más vinculados con un oficio que con una disciplina cognitiva. En apariencia, el diseñador pone el "piloto-automático" y avanza siguiendo sus intuiciones o lo que le nace de manera más o menos inconsciente.

Una frase de Frank Gehry puede ayudarnos a comprender este punto:

*A veces empiezo a dibujar sin saber exactamente a dónde voy. Hago trazos familiares que evolucionan hasta convertirse en el edificio que tengo tendencia a dibujar... A veces parece que no tiene rumbo, que no va en ninguna dirección concreta. Es como orientarse en la oscuridad, con la esperanza de que algo siempre suele aparecer. Me convierto en un voyeur de mis propios pensamientos según se van desarrollando, y deambulo a su alrededor. A veces me digo "caramba, aquí está, ya viene". Lo comprendo. Me lleno de excitación y a partir de ahí me traslado a las maquetas, y las maquetas absorben toda la energía y necesitan información sobre la escala y las relaciones que no pueden concebirse en su totalidad*



6. Componentes de la praxis proyectual (Elaboración Propia).



A manera de esquema integrador propongo un modelo triádico para enunciar los componentes de la praxis proyectual, considerando las funciones cognitivas de la acción como fundamentos esenciales para comprender su índole. En el sistema se visualizan diferentes niveles de conocimiento articulados.

en los dibujos. Los dibujos son efímeros. Las maquetas son lo específico; luego se convierten en algo parecido a bocetos en la fase siguiente" (Gehry 1998, p. 26).

A diferencia del enfoque implícito en esta descripción del proceso, el proyecto posee una estructura decisional centrada en la intencionalidad y el razonamiento práctico. El diseño es una actividad orientada a fines, a metas concretas y con contextos evaluativos y normativos específicos. En este sentido se aleja del arte como mera expresión de la subjetividad humana y se constituye como una acción o praxis orientada a la transformación de la realidad para producir una mejora en la situación específica que motiva el diseño. Si bien es cierto que por un lado la dinámica proyectual puede producir imágenes e ideas que nacen de manera tácita o de cuyos orígenes y fundamentos es difícil hablar, a partir de que son visualizables en un esquema gráfico-comunicacional se exponen a toda la batería del juicio lógico, a través de operaciones de control decisional, contraste con las necesidades y parámetros de la situación, consecuencias futuras de la propuesta, etc. Ya hemos tenido oportunidad de probar en otro trabajo que en el proceso de proyecto participan dinámicamente varias dinámicas específicas de inferencia racional: las analogías, como búsqueda y análisis de modelos; la abducción, como proceso de diagnóstico e hipótesis de ideas generadoras y partidos; la deducción, como derivación de las posibles consecuencias (positivas o negativas) que las decisiones implícitas en la propuesta pudieran generar y que afectarían su aceptación o rechazo; y, finalmente, la inducción, como el uso de ejemplos, parámetros e información de la realidad construida y el relevamiento de experiencias concretas como contraste empírico, fundamento o refutación de las ideas de diseño. (Fig. 6). El modelo plantea tres componentes: a) el conocimiento de la situación que es objeto de diseño, lo que da marco o contexto específico a un problema proyectual. Este conocimiento debe ser explicitado en datos, parámetros, objetivos, necesidades, condicionantes, etc. b) Por otra parte, el diseñador

debe poseer un conocimiento proyectual derivado de sus procesos de formación y de sus experiencias previas. Aquí contamos con las capacidades y competencias claves para conducir un proceso exitoso de diseño: los procesos de modelización, representación, reflexión, investigación-exploración, formulación (de problemas y soluciones), etc. Finalmente, c) el pensamiento proyectual condicionado por las dimensiones lógicas de las decisiones involucradas en la creación arquitectónica, los procesos de razonamiento (sean explícitos o tácitos), la creación de marcos de referencia (*framing*) a fin de asignar valor a los resultados y generar evaluación, etc. En cuanto a las relaciones que plantea el esquema, de acuerdo con las diferentes vinculaciones que quisiéramos enfatizar podemos hacer foco en el conocimiento, la experticia o la disciplina, validando o regulando la praxis del diseñador.

## CONSIDERACIONES FINALES

Morfología y Dinámica fueron dos categorías claves para elucidar la naturaleza de la acción proyectual. La primera está dada por los procesos de formulación y definición del problema. Su estructura determina las relaciones entre variables en cada etapa de proyecto. La índole morfológica condiciona los rasgos sustantivos de la propuesta. Son como el genotipo y el fenotipo del proyecto. Por su parte, la Dinámica está dada por las funciones cognitivas del diseñador. Un entramado de operaciones lógicas y representacionales articulado en el proceso de Investigación proyectual. Una mirada epistémica ha revelado nuevamente las dimensiones cognitivas del Proyecto. La construcción de conocimiento significativo y la intervención sistemática en curso de las cosas (realidad) justificaría visitar la clásica pregunta: ¿cuáles son los verdaderos criterios de demarcación entre la Ciencia, la Tecnología y el Diseño en la construcción de la cultura actual?

## BIBLIOGRAFÍA

- Bayazit, Nigan (2004). Investigating Design: "A Review of Forty Years of Design Research". Design Issues: Volume 20, Number 1 Winter 2004. P. 16–29. /
- Buchanan, Richard. (1990). "Wicked Problems in Design Thinking". In: The Idea of Design. Edited by Margolin, V. The MIT Press. Cambridge Massachusetts.
- Burgos, Carlos (2000) Estructura y Génesis del Diseño Arquitectónico. Elementos para un debate epistemológico. Tesis – Centro de estudios de Postgrado-UNNE
- (2004) "Un sistema de inferencias para la creación cognitiva". Facultad de Filosofía y Ciencias. EHU-UPV – País Vasco – España.
- (2006) "Ciencia y Diseño: espacios comunes. Aplicaciones estructurales del método de la ciencia en el método de diseño". Comunicaciones científicas y tecnológicas anuales. FAU – UNNE
- Cross, Nigel (1984). Developments in design methodology. John Wiley & Sons: New York
- (2007) "Forty Years of Design Research". Design Studies N.º 28.
- (2008) "Design research: a revolution-waiting-to-happen". Design Studies 29 (2008) p. 4-11.
- Dorst, Kees (2006) "On the Problem of Design Problems - problem solving and design expertise". The Journal of Design Research. Eindhoven University of Technology
- Galle, Peer. (1996) "Replication protocol analysis: a method for the study of Real-world design thinking". Design Studies 17.
- Gehry, Frank O. (1998). El Museo Guggenheim de Bilbao. Bilbao
- Hertz, H. (1894) Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, 2a. ed. preparada por P. Lenard, Leipzig.
- Ibarra, Andoni; Mormann, Thomas (2000) Una Teoría Combinatoria de las Representaciones Científicas. CRITICA, Revista Hispanoamericana de Filosofía. Vol. XXXII, No. 95 pp. 3–46
- Jonas, Wolfgang (1993) "Design as problem solving? or: here is the solution - what was the problem?" Design Studies, 14(2), pp. 157-170
- Oxman, Rivka (2001) "The mind in design: A conceptual framework for cognition in Design Education". Ch.12. in: Eastman, CH et.al. (2001) Cognition in design Education. Elsevier. New York.
- Samaja, Juan. (1995) Epistemología y Metodología.- Elementos para una teoría de la investigación científica. Eudeba, Bs.As.
- Sarquis, Jorge (2003) Itinerarios del proyecto. La investigación Proyectual como forma de Conocimiento en Arquitectura. Tesis doctoral. Nobuko ediciones. Bs.As.
- Schon, Donald (1987) Educating the reflective practitioner. Jossey-Bass Inc., Publishers: Londres. Traducido al Español por Paidós en 1992, bajo el título: La formación de los profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones
- Schon, D.; Wiggins, G. (1992) "Kinds of seeing and their functions in designing". Design Studies Vol 13 No 2 April 1992. Department of Urban Studies and Planning, MIT, Cambridge, MA, 02139, USA
- Simon, H. (1996). "The Science of Design Creating the Artificial". In: The Science of the Artificial. (3rd. Ed.) Cap-5; pp.111-138.
- Simon, H. (1978). "La arquitectura de la complejidad". En "La ciencia de lo artificial". Editorial. ATE. Barcelona.