

06

Dimensiones epistémicas y cognitivas en la enseñanza
de las disciplinas proyectuales.

Cognición
Aprendizaje
Conocimiento

Este artículo expone la relación entre la educación en diseño y los paradigmas epistemológicos más relevantes sobre la disciplina y el pensamiento proyectual. Se han generado, a partir del análisis sobre las teorías cognitivas, aportes para el desarrollo de un marco pedagógico con bases racionales. Se presenta una discusión sobre los aportes de las disciplinas cognitivas aplicadas al diseño y una hipótesis sobre la importancia de la adquisición explícita de conocimiento representacional tanto en el proceso de diseño como en el modelo de gestión pedagógica, a fin de mejorar el clásico método de aprendizaje tácito en el campo del diseño.

This paper presents the relationship between design education and most relevant epistemological paradigms of the discipline and design thinking. The relevance of cognitive theories of learning is derived to the development of pedagogical framework with rational basis. The cognitive approaches in design are presented and discussed, and a hypothesis is proposed of the importance of explicit acquisition of a representational knowledge in design processes, and in the pedagogical management model, to improve the classical method of tacit learning in the field of design.

**Autor****Mgtr. Arq. Carlos Eduardo Burgos**

Instituto de Investigación en Diseño
Universidad Nacional del Nordeste
Argentina

Palabras clave

Aprendizaje
Cognición
Conocimiento
Representación

Key words

Cognition
Knowledge
Learning
Representation

INTRODUCCIÓN

Este artículo de reflexión recoge resultados de investigaciones previas en las que he tenido la oportunidad de analizar algunos elementos pedagógicos relacionados con la formación en diseño, derivados de análisis epistemológicos y metodológicos propios de la acción proyectual,¹ y de un proyecto de investigación en curso, acreditado en la Universidad Nacional del Nordeste, en el que abordo la naturaleza de la disciplina proyectual desde una perspectiva cognitivista o representacionista.²

El punto de partida en estas investigaciones está dado por la formulación de un contexto-marco en el que intento articular la formación, la profesión y la investigación sobre la disciplina. Parto de la hipótesis básica de que las concepciones sobre la naturaleza o la índole epistémica de la actividad (el qué) condicionan la manera en que se la practica (profesión), la manera en que se la enseña y aprende (formación) y también los abordajes y metodologías con los que se la estudia (investigación). Pasando rápidamente a lo esencial, diré que actualmente existen modelos inadecuados de gestión pedagógica que se aplican a las disciplinas proyectuales, dado que se basan en concepciones reducidas o restringidas de la actividad proyectual.

En aquellas Facultades o escuelas en las que se cursan carreras relacionadas con el diseño (Arquitectura, Diseño Gráfico, Diseño de Productos, etc.) la enseñanza y evaluación de lo proyectual³ mantiene un énfasis casi exclusivo en la producción y especificación de un «objeto-artefacto», imitando o replicando las actividades que se realizan en la tarea profesional. Las competencias, conocimientos y habilidades que el estudiante logra (o debería) incorporar o construir con el proceso quedan implícitas o tácitas detrás de la eficacia o satisfacción

que se deriva de los atributos de los resultados que el nuevo diseño pone de manifiesto, y se desatiende la estructura y dinámica del «objeto-modelo» que lo produce. El presente artículo se propone aportar una discusión sobre dimensiones sustantivas de la actividad proyectual derivada de los aportes generados por las ciencias cognitivas en virtud de la condición representacional del diseño y del impacto sobre las estrategias pedagógicas relacionadas con el aprendizaje de las disciplinas proyectuales. Para ello expondré brevemente un escenario en el que se señalan aspectos centrales de los modelos clásicos de enseñanza y algunos argumentos propios de los diferentes paradigmas actuales sobre el campo del diseño. Luego definiré las características centrales de una concepción epistemológica sobre la naturaleza de la acción proyectual y, finalmente, propondré elementos para un nuevo modelo de formación asociado a los contenidos cognitivos, representacionales y constructivistas propios del Diseño.

1. «Ontología y pedagogía del diseño: estrategias educativas como resultado de concepciones fundamentales sobre la índole de la Acción Proyectual». XI Congreso ARQUISUR. Paraguay, septiembre de 2007. «El impacto de la Innovación Pedagógica en la ruptura con el modelo pedagógico tradicional en la formación proyectual». Jornadas Científicas y tecnológicas 2007. FAU-UNNE, Resistencia, Chaco, noviembre de 2007. «Trayectos comunes de formación como estrategia para la generación de conocimiento transdisciplinar: el caso del Seminario de Metodología de la Ciencia Aplicada al Diseño». III Jornadas de Experiencias Pedagógicas Innovadoras, Programa de Formación Docente Continua. Universidad Nacional del Nordeste, noviembre de 2008. «El Ateneo como experiencia de formación en la Producción de Teoría sobre el diseño en la Carrera de Arquitectura». 2as. Jornadas de Investigación+Extensión+Docencia+Gestión. FAU-UNNE. Resistencia, Chaco, noviembre de 2008. «Nuevas Tecnologías en la Enseñanza del Diseño. Generación de medios y canales de comunicación en la sistematización de datos a través de la aplicación de estrategias digitales y software». Relatorias en experiencias pedagógicas innovadoras con el uso de las TICs. Programa de Formación Docente Continua. SGA-UNNE, octubre de 2009. «Design Theory: New categories in the elucidation (Analysis and explanation) of problems, objects and way of boarding Scientific Research on Design». *Revista Área Digital*, n°09, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE, febrero de 2008.

METODOLOGÍA

La metodología del presente estudio es una combinación de dos procesos investigativos complementarios.

I) Por un lado, una «investigación analítica» centrada en la elucidación de los componentes básicos para una teoría representacionalista de la acción proyectual, con énfasis en un proceso de «sistematización teórica» y crítica sobre los diferentes fundamentos asociados a las disciplinas proyectuales, fundados en los avances de la investigación sobre el diseño en los últimos cuarenta años, y el desarrollo de una propuesta que integra aspectos relacionados con la formación, la profesión y la investigación.

II) Por otro lado, se ha utilizado como contraste empírico o instancia de validación de los conceptos de la primera una investigación cuantitativa, cuasi-experimental en la que se utilizan dos tipos de técnicas: (i) Análisis de Protocolo y (ii) Análisis de Protocolo de Réplica, realizadas con estudiantes avanzados y docentes de las carreras de Arquitectura y Diseño Gráfico de la FAU-UNNE, en el marco de las actividades curriculares vinculadas a las asignaturas Teoría del Diseño II, Metodología de la Ciencia Aplicada al Diseño y Taller de Diseño.

Se seleccionaron dos grupos de trabajo: uno efectuó el análisis de protocolo, y el otro el protocolo de réplica. Las unidades de análisis seleccionadas en el Análisis de Protocolo fueron componentes significativos del proceso proyectual, a saber: (i) descripciones y referencias verbales de los diseñadores, (ii) memorias, escritos o textos complementarios de los gráficos, (iii) dibujos, esquemas, bocetos; (iv) fundamentaciones o apoyos conceptuales consignados sobre las decisiones adoptadas. Las unidades de análisis del protocolo de réplica fueron las verbalizaciones críticas realizadas por los replicantes a partir de las decisiones de proyecto que se propusieron como caso de estudio.

En ambos casos, el «objeto» de estudio fue el proceso de diseño capitalizado en las propuestas gráficas que lo representan contrastadas con las estrategias actuales en los procesos institucionales de formación.

En cuanto a las variables de ambos procedimientos, fueron los atributos o rasgos de esas unidades de análisis relacionados con: (i) tipos de estrategias repre-

sentacionales, abstracción genérica, modelos formales, *sketching*, bocetos, croquis, diagramas, etc.; (ii) relación entre las imágenes mentales con las imágenes visuales; (iii) aplicación de marcos lógicos de referencia o decisión (metacognitivos, contextos de referencia teórica o técnica); (iv) tipo de control del proceso (acciones concientes, espontáneas, intencionales, etc.); (v) tipos de fundamentos o argumentos sobre las decisiones del proyecto (razonamiento práctico, inferencias racionales, analogías, etc.); (vi) criterios de evaluación y autoevaluación conforme a pautas explícitas (lógicas, técnicas, conceptuales, metodológicas, etcétera).

Los resultados de ambos procesos investigativos fueron puestos en relación coordinando las conceptualizaciones sobre la naturaleza del diseño (acción proyectual) y su impacto en la formación con los datos producidos en el trabajo de campo con alumnos y docentes. De este modo pudieron asociarse aspectos ontológicos (derivados de los fundamentos vinculados a lo proyectual), epistemológicos (referidos a la validez de los conocimientos generados en los estudiantes) y pedagógicos (respecto de los modelos de formación que se aplican en la enseñanza de las disciplinas proyectuales).

En lo que sigue presentaré, en primer término, los resultados de los procesos de discusión y análisis sobre los contenidos de la investigación analítica, indagando en las categorías epistémicas claves del proceso proyectual derivadas de una perspectiva cognitivista-representacionalista de la acción proyectual. Para ello propongo una revisión de los grandes paradigmas de la conceptualización en el diseño y con el aporte una visión más comprensiva entre ambas. Luego expondré una referencia sobre los modelos de formación clásicos aplicados a las disciplinas proyectuales, incorporando los resultados de la investigación realizada con alumnos y docentes de la FAU-UNNE, intentando reflejar en ellos las principales falencias del modelo formativo asociadas a su descontextualización de un marco teórico sustantivo sobre la naturaleza de la acción proyectual. Por último, presentaré las conclusiones del trabajo y esbozare algunos elementos para una propuesta pedagógica con bases epistemológicas sólidas.

2. El proyecto cuyo código es PI-45/07 SGCyT se denomina: «Morfología y Dinámica del Diseño Arquitectónico y Urbano. Elementos para una Teoría Representacionalista de la Acción Proyectual, desde sus dimensiones Ontológicas, Epistemológicas y Metodológicas». Se encuentra radicado en el Instituto de Investigación en Diseño (FAU-UNNE) bajo el Código IID/01-08.

3. Hago una diferencia entre la enseñanza de las asignaturas propias de las disciplinas proyectuales y las que están relacionadas con las ciencias básicas y tecnológicas, historias y teorías, ciencias humanas y sociales, etc., que poseen objetos de estudio y contenidos específicos.

CATEGORÍAS EPISTÉMICAS EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS DISCIPLINAS PROYECTUALES

La investigación en diseño

El diseño (como acción proyectual) es un campo de investigación científica en formación.

Si bien en las últimas cuatro décadas han aparecido aportes teóricos fundamentales y grupos de investigación consolidados, aún no ha cristalizado como un campo homogéneo de teorías y de prácticas investigativas dominantes.⁴ Desde una perspectiva Kuhniana aún no ha desarrollado un «paradigma» propio, que dé cuenta de la complejidad de su trama transdisciplinaria y de la dinámica de sus objetos de estudio. En términos de Susan Roth (1999:19), «*design research is an activity in search of a definition*».

Los *Estudios sobre Diseño (Design Studies)* abordan la problemática de la acción proyectual desde múltiples dimensiones: como productor de contextos artificiales de la cultura, desde la perspectiva de las modalidades de concepción, producción, planificación y uso de los productos del Diseño, elucidando el tipo de problemas que pertenece al campo del diseño, indagando sobre las diferentes tradiciones disciplinarias (arquitectónica, gráfica, urbanística, industrial, de software, etcétera). A pesar de esta diversidad de enfoques y modalidades, el objetivo que actualmente atraviesa todas estas investigaciones es contribuir a la comprensión del tema diseño desde una perspectiva holística, relacionándola de alguna manera con el tipo particular de práctica que supone y con el modo en que afecta la cultura y el entorno humano. Esta idea ha configurado el concepto de diseño genérico como un fundamento común a todas las formas de expresión de las disciplinas proyectuales, tal como se presentan en los últimos aportes derivados de la investigación proyectual.⁵

Una rápida indagación sobre los «sitios» en los que se sintetizan los aportes de las investigaciones sobre el diseño, tales como la «European Academy of Design», la «Design Research Society» (especialmente en la Conferencia titulada: «Common Ground» en el año 2002) o publicaciones tales como el *Journal of Design Research (JDR)*, las derivadas del Design+Research Symposium; (Conferencia Internacional sobre Investigación en diseño en el Politécnico de Milán) o las reconocidas *Design*

Issues, *The Design Journal* y *Design Studies*, sólo para poner algunos casos, nos permiten visualizar la emergencia de una «comunidad de investigación relacionada con el diseño», que apunta a consolidar un estatus epistemológico original, a través de nuevos escenarios de indagación, y nuevos niveles de comprensión.

Esta investigación ha pretendido focalizar las dimensiones del proceso que, a fin de abonar este campo en formación, considerando fundamentalmente al diseño como acción proyectual genérica que invade todos los sistemas de la cultura, elucidando sus problemas conceptuales, identificando procesos y fundamentos propios de la actividad y derivando elementos orientados hacia la cristalización de una teoría cognitiva-compreensiva sobre el diseño. Esta perspectiva reconoce el linaje impuesto por el trabajo fundacional de Nigel Cross, publicado en 1982 bajo el título *Designerly ways of knowing*,⁶ y que expuso por primera vez un marco nítido de referencia para considerar las modalidades propias de la disciplina proyectual en la generación y uso de los conocimientos específicos de la actividad, como una manera original de diferenciarse –teórica y metodológicamente– de las otras disciplinas como la ciencia, la tecnología, el arte, etcétera.

Parto de la idea de que *la conceptualización y comprensión que se tiene sobre el diseño como acción proyectual, condiciona la manera en que se lo produce y la manera en que se lo enseña* (recapitulando las ideas de Schön, 1992; o también Buchanan, 2001).

Lamentablemente, los aportes derivados de las investigaciones científicas sobre el diseño aún no han producido un impacto relevante en los diseños curriculares, o en los modelos de gestión pedagógica, asociados a una teoría de la acción proyectual con fundamentos epistemológicos sólidos. Esto al menos en nuestro contexto latinoamericano o en el propio Mercosur.

El enfoque epistemológico propuesto por esta investigación ha permitido referir la dimensión representacional del diseño al ámbito de la creación cognitiva, y no meramente a un componente auxiliar de la graficación o de la modelización formal. Desde esta perspectiva, se recupera el aporte original de las Categorías Kantianas

4. Para una ampliación de estas ideas, ver: Cross (2007); Bayasit (2004); Roth (1999).

5. Aquí es posible ampliar este punto de vista a partir del trabajo de Visser (2009).

6. Cross, Nigel. «Designerly ways of knowing». En *Design Studies*, Vol. 3 Issue 4, octubre de 1982, pp. 221-227. Ver también una ampliación de estas ideas en el texto: Cross, Nigel «Designerly ways of knowing». Board of International Research in Design, BIRD. Berlín: Birkhäuser Verlag, 2007.

a partir de las cuales: «las condiciones de posibilidad de la experiencia en general, son al mismo tiempo las condiciones de la posibilidad de los objetos de la experiencia». Esta concepción instaló definitivamente la idea de que toda producción cognitiva (tal es el caso del diseño) está mediatizada por la función simbólica-representacional.

Los símbolos permiten una referencia indirecta que se hace analógicamente cuando no es posible la referencia directa a la «realidad» (cosa en sí). Transportan una estructura representacional de un contexto a otro, manteniendo la mediación entre el signo y su objeto. Esto determina la condición analógica inicial de todo proceso representacional, facilitando la aplicación de estructuras lógico-cognitivas a nuevos objetos producidos por la acción [praxis] humana. Aquí es relevante indagar en aquellos componentes y relaciones que permitan identificar el «lenguaje» que el proceso de diseño (como proceso transductor) ha ido desarrollando a través del tiempo, y que valida el tipo de operaciones de transformación que a partir de él se generan y los productos que se obtienen.

Esta posición teórica (que hunde sus raíces en los aportes de la Filosofía de la Ciencia actual y de las disciplinas cognitivas) amplía sustancialmente la posibilidad de comprender la índole del complejo proceso involucrado en la acción proyectual. Cada etapa de producción involucra un conjunto de funciones representacionales que intentan preservar estructural y significativamente (*morfológica y dinámicamente*) las características del objeto que se encuentra en proceso de creación. Haciendo posible la transformación de entidades teóricas, informacionales o conceptuales en objetos materiales [artificiales] de la Cultura. Esta categoría de «lo artificial» debe entenderse desde los aportes de Herbert Simon, y sus ideas sobre la posibilidad de un avance hacia una «ciencia de lo artificial» (Simon, 1969).⁷

Tanto la actividad científica como la proyectual pueden caracterizarse como un movimiento de oscilación (péndulo, *swing*) entre un conjunto de datos (objetos y contextos iniciales) y uno de construcciones simbólicas (representacionales) que posibilitan las acciones de operación y traducción (lenguaje) hacia el producto final. En este sentido el sistema de relaciones de un domi-

nio empírico puede ser representado por un sistema de relaciones de un dominio simbólico: analógico, homológico, isomórfico, icónico; etc. La representación, tanto en el campo científico como en el proyectual, puede concebirse como *un proceso dinámico y dialéctico de reducción e introducción de complejidad* (Burgos, 2004). La posibilidad humana de transformar y comprender la realidad a partir de operaciones proyectuales y tecnológicas indica la existencia de algunas cuestiones claves en la comprensión de la naturaleza del diseño como proceso productivo –pragmático– decisional. Surge de la necesidad de formular y resolver problemas concretos que emergen de un tejido «complejo» de agencias diversas. Estos problemas habilitan una instancia de indagación para realizar el tránsito entre las dudas (necesidades, expectativas, deseos) que se plantean, y un conjunto de creencias (conocimientos, modelos, estructuras cognitivas) apropiadas para servir de pauta de la acción de transformación.⁸

Este proceso de transducción entre dudas y creencias, y entre creencias y acciones se da a partir de una instancia de mediación. Las condiciones de posibilidad para esta mediación se centran en las operaciones con entidades simbólicas (ideales) construidas a partir de un movimiento de «lanzadera» entre las disposiciones de la experiencia empírica (fenómenos) y las categorías generadas teóricamente (constructos)⁹ (Margenau, 1935). El sistema de prácticas que se desarrolla permite la proyección de un conjunto de ideas e informaciones en los sistemas artificiales (culturales). En el transcurso de este tránsito se producen cadenas de representaciones que generan nuevos niveles de construcción semiótica, en un movimiento permanente de «*reducción e inducción de complejidad*» (Ibarra y Mormann, 1997:188 y ss.).¹⁰

Estos marcos diseñados para integrar los mecanismos intervinientes en la producción de significaciones, habilitan un espacio para la construcción de nuevas entidades, orientando la evolución del proceso de diseño hasta la definición de los productos finales.

7. Me refiero específicamente el capítulo titulado «The science of design: Creating the artificial». En el marco de: Simon, Herbert. *The science of the artificial*. The MIT Press, 3ra. edición, octubre de 1996.

8. Estas ideas fueron desarrolladas genialmente por Charles S. Peirce en su trabajo titulado *The Fixation of belief* (La fijación de la creencia), del año 1887, y que ha tenido un enorme impacto en los estudios sobre el diseño hasta la actualidad.

9. Estos conceptos fueron desarrollados por el físico y epistemólogo Henry Margenau, quien en: «Methodology of Modern Physics» (dos partes), *Philosophy of Science* 2, 1935, pp. 48-72 y 164-187, aborda un modelo fértil para analizar las relaciones entre los hechos concretos observables y los modelos y categorías teóricas trabajados por el investigador.

10. Ibarra y Mormann desarrollan un nuevo marco para explicar la actividad científica desde una perspectiva representacionista.

En este marco representacional se constituye un escenario más que epistémico, cultural. En el que no se trata de representar algún objeto de la realidad (aún en *status nascendi*) sino *definir las condiciones para la constitución original de esa realidad*. Desde esta perspectiva, las distinciones y fronteras nítidas entre aspectos teóricos y empíricos, objetivos y subjetivos, filosóficos y tecnológicos, se diluyen. Se promueve –más bien– una construcción co-evolutiva de esas polaridades.¹¹

Estos aportes teórico-epistemológicos pueden ser canalizados en un modelo representacional para la comprensión y conceptualización de las disciplinas proyectuales que considere sus tres instancias constitutivas: (i) un *contexto inicial* que opera como situación de partida, en la que se explicitan las carencias, expectativas, problemas y objetivos que anuncian la necesidad de un proceso de indagación-producción, de índole intencional de base decisional; (ii) un *conjunto de prácticas* que definen un camino estratégico que se piensa en movimiento para operar con la incertidumbre, promover la autodeterminación del proceso y la evaluación de los resultados, en un intercambio dialéctico entre componentes externos (técnicos, representacionales, ideológicos, políticos, etc.) e internos (mentales, cognitivos, actitudinales, conceptuales, simbólicos, etc.); y (iii) los *productos* (contextos finales) resultados de la acción de transformación que deberán cumplir con las expectativas funcionales (pragmáticas) para las cuales fueron creados, generando un impacto en su contexto de referencia y pertenencia.¹²

Los grandes paradigmas en la conceptualización sobre el diseño

Desde el punto de vista de las grandes líneas o posiciones teóricas sobre el diseño, me ocuparé brevemente de la descripción de dos posiciones clásicas que han derivado en dos tradiciones aparentemente opuestas, e intentaré presentar una tercera posición que de algún modo sintetiza y canaliza los aportes de ambas.

Hablamos del paradigma del diseño como un sistema de procesamiento de la información, preconizado por la figura fundacional de Herbert Simon y, por otro lado, el modelo de la reflexión en la acción, desarrollado por Donald Schön. Si bien es cierto que en las publicaciones especializadas sobre el tema se los suele presentar

como posiciones antagónicas –incluso denominándolos positivistas vs. constructivistas–, en realidad son posturas complementarias que consideran diferentes aspectos y roles dentro de un proceso general. En una tercera opción, presentaré algunos elementos para una posición intermedia sobre la base de la concepción cognitivo-representacional en el campo de lo proyectual.

El diseño como una práctica reflexiva

Para Donald Schön,¹³ el diseño es considerado como un proceso de conversación reflexiva con los materiales de la situación. Esto pone énfasis en el proceso reflexivo más que en los resultados finales de la actividad, que por lo general sólo consideran los atributos concretos del «objeto» como «piedra de toque» casi excluyente para evaluarlo. En este paradigma, la actividad del diseñador es considerada una práctica reflexiva, situada en un contexto, aplicada a una situación concreta de la que se derivan especificidades del problema, de los parámetros o condicionantes y de las condiciones de eficacia o satisfacción. Lo más importante que plantea Schön –como concepto innovador para la teoría del proyecto– es que en el proceso se genera o construye (de manera tácita) un «*conocimiento-en-la-acción*». Este conocimiento es adquirido, usado e incorporado por el estudiante (o diseñador novel), aunque de manera espontánea o implícita, sin dar cuenta de él consciente o explícitamente. Este conocimiento –derivado de la acción práctica– se incorpora al conjunto de conocimientos del diseñador como un *know how*, como una habilidad o una experticia, aunque sin conocer sus fundamentos o explicitar sus características. En definitiva, posibilita una capacidad-de-acción-en-la-acción. Quizás sea este rasgo el que ha determinado la formación clásica en el diseño, la transmisión más o menos implícita de las habilidades del maestro hacia el discípulo, o del profesor hacia los alumnos.

Sin embargo, Schön plantea una clave superadora importante para capitalizar los conocimientos devenidos de la acción proyectual: la construcción de un marco para guiar y evaluar la actividad (para Schön, *framework + re-framework*). La construcción de este marco no es motivo u objeto de trabajo en la formación

11. Véase de manera análoga al modo en que considera al diseño como una co-evolución entre problemas y soluciones en el trabajo de Dorst (2001).

12. Dejo esta situación planteada aquí para retomarla más adelante en el momento de explicitar las conclusiones, y para incorporarlas en el modelo que se propone.

13. Si bien Schön no deviene de las disciplinas proyectuales, sus trabajos han generado un enorme impacto en la concepción, formación e investigación sobre este campo. Cito aquí sólo dos aportes que fueron considerados en el marco de esta investigación: Schön (1992) y, por otra parte, Schön, D.A. y Wiggins, G. *Kinds of seeing and their functions in designing*. Butterworth-Heinemann Ltd. Department of Urban Studies and Planning, MIT, Cambridge, MA, 1992.

de las disciplinas proyectuales, aunque reviste enorme importancia para la conducción y el control del proceso hacia los resultados.

El método descrito por Schön se podría plantear así: «Pruebo y veo que pasa...», algo parecido al denominado método de ensayo y error muy común en nuestras conceptualizaciones sobre el proyecto. En el «probar» está implícita toda nuestra capacidad para realizar conjeturas, arriesgar propuestas, producir variaciones a una alternativa. Por otro lado, en el «ver qué pasa» está explícita nuestra capacidad de reflexionar sobre lo hecho, analizar críticamente, evaluar, refutar o seleccionar. Para esta teoría de la acción proyectual, cuando se prueba, se arriesga o se conjetura una propuesta (en el nivel o escala que sea) se exponen las condiciones de posibilidad para comprender la situación, explicitar las dimensiones o variables del problema y conducir el proceso hacia la próxima operación. Es a esto a lo que el autor denomina *problem setting* o *problem forming* (construcción del problema), por contraste con el conocido modelo del *problem solving* postulado por Herbert Simon.

Volveré sobre estos aspectos más adelante a fin de retomar la construcción del marco lógico de la acción como parte de una propuesta superadora para la formación de las disciplinas proyectuales, con énfasis en la explicitación de los conocimientos (dimensión cognitiva) de la acción proyectual.

El diseño como un problem solving

Existe una definición de diseño que ha impregnado todas las actividades donde el fenómeno proyectual se manifiesta, desde la Arquitectura y la Ingeniería, pasando por el Diseño Industrial, Gráfico, de software, incluso hasta en el Management o Dirección de Empresas. Descontando desde luego a las que se producen casi sin advertirlo en la vida cotidiana: «Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones» (el destacado es mío, CB) (Simon, 1969).

El diseño quedaría, pues, acotado en su esencia a la creación de cursos de acción para cambiar situaciones existentes en otras más convenientes o preferidas. Adverti el lector que es posible identificar al menos tres componentes en esta definición: a) el cambio o la transformación de algo generando resultados que son preferibles ante lo existente; b) la elaboración de cursos de acción, procesos metodológicos, orientados a la transformación; c) el establecimiento de un objetivo, una intencionalidad, un propósito sobre el cual debería ser pensada esa situación futura que, al cambiar lo existente, redundaría en una nueva instancia, preferible, y que satisfaga las expectativas iniciales del diseñador, de su cliente o de su población objetivo.

Salta a la vista que, si bien a todos nos interesan las características de la nueva situación, el nuevo objeto o el resultado de la acción proyectual, Simon pone el acento en la organización, planificación y orientación de los procesos o cursos de acción que determinarán –intencionalmente– los atributos del nuevo diseño. Esto implica instalar una concepción sobre el valor estratégico y la importancia esencial que revisten los procesos de creación de los objetos materiales-artificiales de la cultura, promoviendo gradualmente procesos de pensamiento explícitos que desplacen al paradigma de la «caja negra» de la creación. En definitiva: ¿cómo hacer artefactos (objetos diseñados en sentido amplio) que tengan las propiedades deseadas, y cómo diseñarlos?

De aquí se deriva el fundamento de toda acción proyectual, la creación o modelación de objetos artificiales (creados por el hombre) a partir de objetivos para adaptarse en el contexto en el que se instala, y producir los cambios y transformaciones que satisfagan las condiciones de su emergencia. Ahora bien, Simon ubica este proceso dentro de un paradigma de procesamiento de la información, de manipulación y operación con entidades simbólicas y representacionales, como una verdadera actividad cognitiva signada por instancias de modelización, representación, exploración, inferencia y simulación.

No entraré aquí en las múltiples críticas que el modelo generó desde su emergencia, centradas sobre todo en su aparente carácter exageradamente sistemático o racional y aplicable sólo a problemas sencillos o bien determinados.¹⁴

14. Para una ampliación de estas críticas, ver: Dorst y Dijkhuis (1995). También: Soo Meng (2008).

Más bien dejaré planteadas como insumo de mi propuesta sus conceptualizaciones aún no refutadas sobre la dimensión cognitiva, simbólica y representacional que determina la índole del proceso dinámico que pone las condiciones de posibilidad o de emergencia para la creación cognitiva en el ámbito de lo proyectual.

Ambas propuestas analizadas y discutidas en el contexto de la investigación comparten un argumento esencial: el uso, manipulación o creación de estructuras cognitivas en el propio proceso de diseño o praxis proyectual. Un conocimiento no sólo incorporado desde categorías epistémicas externas, sino como una coordinación y organización de la propia acción. La diferencia radica en los procesos operatorios que cada paradigma plantea, y en la escala de aplicación, pero ése es un tema que no abordaré aquí.

Apuntes para una perspectiva cognitiva en la conceptualización del diseño.

No es preciso hacer referencia a las múltiples publicaciones que han revisado estas dos posturas. Sin embargo, es interesante remarcar la creciente cantidad de trabajos que intentan construir escenarios de síntesis entre ambas.

En el marco de esta investigación, propongo un Marco de Referencia centrado en la condición cognitivo-representacional del diseño. Si bien es cierto que esta posición no es totalmente nueva,¹⁵ las ideas que se describen a continuación vinculan de modo original el campo representacional propio de la actividad proyectual con el concepto de representación como expresión propia de la capacidad cognitiva humana, abonando la tesis (actualmente en ascenso) de que las disciplinas proyectuales deben ser investigadas y «enseñadas» desde categorías esencialmente cognitivistas-constructivistas y no meramente instrumentalistas.

Los procesos cognitivos determinan la manera en que los individuos representan el mundo en el que viven, procesando sistemas simbólicos de significación, actuando sobre él y transformándolo. La hipótesis fundamental de este trabajo es que el diseño genera un conocimiento sustantivo sobre el mundo en un proceso dialéctico de cognición y transformación. Podemos distinguir dos grandes direcciones en la relación de

adecuación que el Hombre protagoniza con su Mundo (Anscombe, 1959): (i) la dirección de adecuación Hombre-Mundo, donde se produce una serie de transformaciones en el contexto para adecuarse a la intencionalidad humana y para que su acción se considere exitosa en el marco de sus posibilidades racionales; (ii) la relación Mundo-Hombre, en la cual el Hombre comprende su propio Mundo –lo explica y lo hace explícito– a través de la comprobación y el juicio, generando nuevas creencias sobre él y derivando nuevos niveles de información sustantiva.

El diseño genérico (one, but in different forms) es un proceso dinámico de producción de representaciones a partir de las cuales el hombre comprende y modifica el mundo como resultado de una acción intencional, teleológica y cognitiva. Estas representaciones son verdaderos artefactos cognitivos, ya que son entidades artificiales creadas intencionalmente para modelizar tanto el conocimiento involucrado en la comprensión de cómo las cosas son (finalidad del conocimiento científico) como los procesos de producción e innovación en los cuales se define de qué modo las cosas podrían o deberían ser (finalidad del conocimiento tecnológico-proyectual). Los medios representacionales del proyecto son plataformas de expresión y computación de la información simbólica derivada de situaciones concretas de la cultura para transformar el conocimiento en objeto. Por lo tanto, todo objeto creado a través de un proceso de diseño necesariamente encarna una dimensión cognitiva generada en el momento mismo de su concepción. Cada objeto material o artefacto concebido artificialmente es un pedazo de mente en el mundo, disponible para la interpretación y las operaciones cognitivas. Estas estructuras y procesos cognitivos son el fundamento epistemológico del diseño, y lo posicionan en un contexto de privilegio al lado de otras disciplinas como la ciencia, la tecnología, o la filosofía.

El fundamento de estos artefactos artificiales de la cultura es la producción de objetos simbólicos modelados conforme a metas concretas para adaptarse al contexto en el que son concebidos para operar. Son «objetos» intermediarios y vicariales en los cuales actúan las agencias inteligentes (sujetos) con capacidades especiales para la abstracción y la comprensión, la inferencia y el

15. Véase, para una ampliación de la relación entre diseño y representación, el trabajo de: Visser (2006). El texto es una impresión posterior a un artículo publicado en *Human-Computer Interaction, Special Issue «Foundations of Design in HCI»*, 21(1), pp. 103-152.

La publicación original está disponible en: http://www.leaonline.com/doi/abs/10.1207/s15327051hci2101_4?cookieSet=1&journalCode=hci

16. Es importante remarcar estas funciones, ya que son las categorías esenciales para trabajar en un modelo de gestión pedagógica de las disciplinas proyectuales con énfasis en la función cognitiva del diseño, tanto en la producción y creación como en la gestión de los conocimientos.

metarrazonamiento, la concreción y la toma de decisiones, la construcción y resolución de problemas, la planificación y el aprendizaje, la imaginación y la justificación, etcétera.¹⁶

UNA BREVE REFERENCIA A LOS MODELOS EN LA FORMACIÓN EN DISEÑO

Rivka Oxman planteaba ya en 1999¹⁷ que los modelos tradicionales de educación en las disciplinas proyectuales se basan preponderantemente en una suerte de réplicas de la actividad profesional, poniendo el énfasis en la evaluación de los productos más que en los procesos cognitivos asociados a la acción.

Para Oxman, los procesos mentales involucrados en el diseño no han sido objeto de una suficiente atención en la planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta carencia se debe en parte a la falta de una teoría comprensiva que dé cuenta del funcionamiento de nuestra mente en las funciones asociadas a las decisiones propias del proyecto.

Volviendo sobre las ideas desarrolladas más arriba, tanto el conocimiento (generado o replicado) como los procesos representacionales, los tipos de razonamiento e inferencia lógica, y las estructuras cognitivas permanecen implícitos, o poco explorados por los procesos de formación.

Aún pervive en nuestras Escuelas y Facultades de diseño un modelo de formación que considera al diseño como un oficio, propio del estudio o del atelier. En él los conocimientos se transmiten según el modelo de maestro a discípulo, de un conocimiento tácito a otro,¹⁸ como un conjunto de habilidades que se comparten en una zona proximal de trabajo en conjunto. Si bien es cierto que ha habido avances sustantivos en los procesos de formación (de los cuales la experiencia de la Bauhaus y la escuela de ULM son hitos relevantes), no existe una definición explícita de cuáles son los contenidos, conocimientos, habilidades y competencias que se deben acreditar en una experiencia de formación dentro de la disciplina proyectual.

En la actualidad, se ha publicado una considerable cantidad de trabajos de investigación que intentan elucidar el pensamiento proyectual,¹⁹ cuáles son los caminos de razonamiento que utiliza un diseñador, y qué

tipos de conocimientos y experticias utiliza en el proceso. Sin embargo, estos aportes no alcanzan a resonar en el ámbito educativo a fin de alterar el paradigma tradicional de la enseñanza. Las habilidades aprendidas por los estudiantes siguen siendo adquiridas a partir de una práctica escasamente reflexiva (para retomar el concepto de Schön) ya que los contenidos que se incorporan no son trabajados de manera explícita. La evaluación misma es preponderantemente una evaluación de estados (etapas o instancias de proyecto: partido, organigrama, pautas, anteproyecto, etc.) pero no de procesos relacionados con estructuras decisionales, marcos lógicos de toma de decisiones, razonamiento propios de las instancias de creación o de justificación, construcción de modelos, analogías y metáforas en el proceso, operaciones de asociación, análisis y síntesis, momentos divergentes o convergentes en el pensamiento, etcétera.²⁰

En otros campos de conocimiento, como las ciencias sociales, humanas, tecnológicas, básicas, entre otras, que forman parte del diseño curricular de las carreras de diseño, los objetos de estudio y las competencias en juego están explícitos, y no así en las asignaturas o espacios curriculares referidos a la enseñanza del diseño como acción o actividad 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 Oxman se produce en el proceso creativo-constructivo del diseño:

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, 2001:281)

17. En 1999 publicó un trabajo titulado «Educating the designerly thinker en *Design Studies*, 20(2), artículo que es nuevamente presentado en una versión ampliada en Eastman (2001).

18. Este concepto de la gestión de los conocimientos es abordado con énfasis en la actualidad bajo el nombre de Gestión del Conocimiento; sobre todo en autores tales como Nonaka y Takeuchi. Estos estudios parten –de algún modo– del trabajo de Michael Polanyi: *The Tacit Dimension*, que señala precisamente el componente tácito de cierto tipo de conocimientos que operan en la producción cognitiva.

19. Por citar sólo algunos casos, ver: Lawson y Dorst (2009).

20. Solamente para tener una referencia, sugiero la lectura del trabajo de Galle (1996). Aquí aparecen nítidamente los componentes de los procesos e inferencia lógicos asociados a la acción proyectual. Por otra parte, existe un volumen importante de artículos que se ocupan de elucidar la relación entre las estrategias representacionales (sobre todo en la etapa conceptual del diseño) y la construcción/estructuración de imágenes mentales, de los que sólo refiero el más conocido: Goel (1995).

Los datos aportados por la investigación de análisis de protocolo y de protocolo de réplica llevada a cabo en la FAU - UNNE sobre la dimensión pedagógica relacionada con el desarrollo de competencias cognitivas exponen ciertas debilidades de los estudiantes para capitalizar los conocimientos derivados del proceso de formación. Estas dificultades pueden ser clasificadas en cuatro categorías comunes: (i) dificultades para construir un marco lógico de referencia. Este marco actúa como un organizador del proceso, en él se exponen los parámetros del proyecto, los objetivos, los encuadres conceptuales, las condiciones de borde para evaluar las diferentes propuestas, etc. (ii) Una segunda categoría –relacionada con la primera– está dada por la dificultad para conducir con autonomía el proceso, poniendo en juego criterios de autoevaluación derivados de procesos metacognitivos. Tanto la capacidad de autoevaluación como la metacognición son dimensiones clave para evaluar los avances en los procesos cognitivos de los alumnos. (iii) Una tercera categoría tiene que ver con una debilidad marcada para el análisis y la crítica, tanto en los procesos de modelización propios como de revisión de los proyectos elaborados por otros. (iv) La cuarta categoría es respecto de los procesos de inferencia y juicio asociados a la decisión proyectual. Es escaso el manejo sobre instancias analógicas o deductivas, el uso de instrumentos de comparación y proporción, la ponderación de los sistemas metodológicos implicados en la acción, etcétera.

En los instrumentos utilizados con docentes de las asignaturas proyectuales aparece claramente la desatención de estos componentes de los desarrollos cognitivos de los estudiantes, dados los procedimientos pedagógicos utilizados. Casi en la totalidad de los casos el proceso está signado por el cumplimiento de etapas del proyecto en el que se evalúan las adecuaciones de la propuesta a los requerimientos (en general poco exhaustivos) de las cátedras.

Es evidente que estas falencias revelan una desatención de las dimensiones cognitivas involucradas en la formación de los diseñadores, derivadas de una conceptualización inadecuada de la índole de las disciplinas proyectuales.

CONCLUSIONES

El proceso conocido como aprender haciendo (learning by doing) o de prueba y error, o desde la mera práctica, plantea ahora el desafío de determinar con cierta precisión qué es lo que se aprende cuando se aprende. Si sólo es una especie de paradigma de resolución material del objeto de diseño (un edificio, una pieza gráfica, un artefacto, etc.) o lo que se aprende en realidad (haciendo, en un proceso activo y dinámico) es un concepto, una habilidad cognitiva, un marco representacional para la acción, etcétera.

Aprender a desarrollar estructuras cognitivas, constructivas o representacionales que conecten ideas, conceptos, imágenes mentales con modelos, objetos, dibujos o representaciones gráficas, también puede construirse en el hacer, aunque éstas no son nunca motivo de atención explícita en la enseñanza o en la evaluación de los procesos de formación en las disciplinas proyectuales. Existe, sin lugar a dudas, un conocimiento proyectual que se refiere a estructuras cognitivas concretas, que también se desarrolla o construye en la formación de la praxis proyectual y que no debe ser soslayado. Más aún cuando el concepto de formación alude a un proceso cognitivo complejo que se genera a partir de las coordinaciones de la propia acción del estudiante²¹ y que requiere del acompañamiento de un formador (Ferrry, 1997) que pueda ser capaz de inducir un cambio genuino en sus estructuras conceptuales, en sus capacidades comprensivas²² y en sus competencias para la acción y la producción específica. ❖

21. Se considera aquí una definición de Jean Piaget, para quien el conocimiento es el resultado de las coordinaciones de la propia acción, una función de autorregulación de la propia vida.

22. Para profundizar estas posiciones ver Carretero (2001) y Carretero, Schnotz y Vosniadou (2006).



BIBLIOGRAFÍA

- ANSCOMBE, E.:** *Intención*, Buenos Aires: Paidós, 1959.
- BAYASIT, N.:** «Investigating Design: A review of forty years of design research», *Design Issues*, Vol. 1, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2004.
- BURGOS, Carlos:** *Estructura y Génesis del Diseño Arquitectónico. Elementos para un debate epistemológico*, Biblioteca Epistemología. Facultad de Humanidades UNNE, 2000.
- CARRETERO, Mario:** *Constructivismo y educación*, Buenos Aires: Aique, 8va. edición, 2001.
- CARRETERO, M.; W. SCHNOTZ, y S. VOSNIADOU:** *Cambio conceptual en educación*, Buenos Aires: Aique, 2006.
- CROSS, Nigel:** «Forty years of design research», *Design Studies*, Vol. 28. Elsevier, 2007.
- DORST, K.:** «Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution», *Design Studies*, Vol. 22, n° 5, Septiembre 2001.
- DORST, K., y J. DIJKHUIS:** «Comparing paradigms for describing design activity», Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology, Jaffalaan 9, 2628BX Delft, The Netherlands. *Design Studies*, Vol. 16, 1995.
- EASTMAN, Ch.:** *Design Knowing and Learning*, Elsevier, bajo el título: «The mind in design: A conceptual framework for cognition in design education», 2001.
- FERRY, G.:** *Pedagogía de la formación*, Facultad de Filosofía y Letras, UBA: Ediciones Novedades Educativas. Formación, 1997.
- GALLE, P.:** «Replication protocol analysis: a method for the study of real-world design thinking», *Design Studies*, Vol. 17, 1996.
- GARCÍA, R.:** *El conocimiento en construcción*, Barcelona: Gedisa, 2000.
- GOEL, V.:** *Sketches of Thought*, Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- IBARRA, A., y T. MORMANN:** *Las representaciones en la ciencia*, España: Editorial del Bronce, 1997.
- LAWSON, B.:** «What Designer Know», *Architectural Press*, Amsterdam: Elsevier, 2004 (paperback).
- LAWSON, B., y Kees, DORST:** «Design Expertise», *Architectural Press*, Amsterdam: Elsevier, Mayo 2009.
- MARGENAU, H.:** «Methodology of Modern Physics», *Philosophy of Science* 2, 1935.
- NONAKA, I. y H. TAKEUCHI:** *The creating-knowledge company*, Nueva York: Oxford University Press, 1999.
- PIAGET, J.:** *Biología y conocimiento: Ensayo sobre las relaciones entre regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos*, México : Siglo XXI, 1990.
- POLANYI, M.:** *The tacit dimension*, Nueva York: Doubleday, 1967.
- SANCHO, J.M. y F., HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ:** *Para enseñar no basta con saber la asignatura*, Barcelona: Paidós Ibérica, 1993.
- ROTH, S.:** «The state of design research», *Design Issues*, Vol. 2, Massachusetts: MIT Press, 1999.
- SCHÖN, D.A.:** *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*, Barcelona: Paidós, 1992.
- SIMON, H.:** *The sciences of the artificial*, Massachusetts: MIT Press, 1969. Traducción al español: *La ciencia de lo artificial*, Barcelona: ATE, 1979.
- SOO MENG, J.Ch.:** «Donald Schon, Herbert Simon and The Sciences of the Artificial. Policy and Leadership Studies», National Institute of Education, Nanyang Technological University, 1 Nanyang Walk, 637616 Singapore, 2008. *Design Studies*, Vol. 30, 2009.
- VISSER, W.:** *Designing as Construction of Representations: A Dynamic Viewpoint in Cognitive Design Research*. INRIA - National Institute for Research in Computer Science and Control, 2006.
- VISSER, W.** «Design: One, but in different forms», *Design Studies*, Vol. 30, Issue 3. Elsevier, Mayo 2009.