

todo lo producido se auto organiza, advirtiendo la relación entre el espacio y el objeto en un ambiente donde el individuo y la sociedad, forman con su articulación, la emergencia y su relación se hace recursiva.

Finalmente podemos conceptualizar el diseño como la transmisión de valores que remite a marcos culturales, comparte criterios sociales y se refiere a significados, cada estilo o corriente que se manifiesta dentro del diseño describe una visión del mundo, una concepción del tiempo y una idea definida del sujeto.

Notas

1. Relacionar la disciplina de la arquitectura y el diseño industrial, ofrecen estudios interdisciplinarios en la comprensión y resolución de los problemas, Amos Rapoport (1972), nos dice sobre ello: "Que a todo proceso corresponde a un sistema capaz de analizarlo y de describir sus principios".
2. Adriá, M. (1996). *Una Arquitectura contemporánea/ México 90s*. (1a. Edición. ED.). Barcelona, España.: ED. Gustavo Gili, S. A.
3. Término utilizado y trasladado a la teoría de la arquitectura por la defensa al entorno y adaptación al medio ambiente de la arquitectura.
4. Giménez, M. (2005), *Teoría y análisis de la cultura*, volumen uno, México, D.F. CONACULTA, pág. 67.
5. Morín, Edgar (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Séptima reimpresión, Barcelona, España, Ed. GEDISA, S.A.
6. Bochenski, I. M. (1969). *Los métodos actuales de pensamiento*. Sexta edición, ED. RIALP, S.A.
7. Teoría de fractales, El concepto fue desarrollado por Benoit B. Mandelbrot. La Teoría Fractal es la disciplina científica que investiga la naturaleza de los fractales y su potencial aplicación.

Bibliografía

- Adriá, M. (1996). *Una Arquitectura contemporánea / México 90s*. (1a. Edición. ED.). Barcelona, España.: ED. Gustavo Gili, S. A.
- Bochenski, I. M. (1969). *Los métodos actuales de pensamiento*. Sexta edición, ED. RIALP, S.A.
- Gifford, EV, y Hayes, SC. (1999). Contextualismo funcional: Una filosofía pragmática de la ciencia del comportamiento. En W. O'Donohue y R. Kitchener (Eds.), *Manual del conductismo* (págs. 285 a 327). San Diego: Academic Press.

Giménez, M. (2005), *Teoría y análisis de la cultura*, volumen uno, México: D.F. CONACULTA, pág. 67.

Mandelbrot, B. (1993). *Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión*. Tusquets Editores, S.A., ISBN 978-84-7223-458-1.

Morín, Edgar (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Séptima reimpresión. Barcelona: Ed. GEDISA, S.A.

Rapoport, A. (1972). «*House Form and Culture*» (Morfología de Vivienda y Cultura). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1969. Existe una edición en castellano: «*Vivienda y cultura*», traducida por Conchita Diez de Espada. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Abstract: This work intends to be a contribution to anthropology to design, founded through the study of the transformation of objects and architectural space, to understand the process involved in shaping the evolution of the same, in this understanding of individual as the linchpin of all human activity that fosters an space that defines its very nature and at the same time transforms it.

Keywords: Object - House - Space - Anthropology - Design - Architecture.

Resumo: O trabalho propõe um aporte à antropologia para o design, fundamentado através do estudo da transformação dos objetos e o espaço arquitetônico, para entender o processo do qual participa a conformação da evolução deles, entendendo ao individuo como eixo reitor de toda atividade humana que propicia um contexto que define sua própria natureza e à vez o modifica.

Palavras chave: Design - Objeto - Residência - Espaço - Antropologia - Arquitetura.

(* **Alejandra Marín González.** Diseñadora Industrial y Arquitecta. Master en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales. Doctorado en Filosofía con acentuación en Arquitectura por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Coordinadora del Centro de Investigación de Diseño Industrial en la Facultad de Arquitectura de la UANL, siendo líder del CA-UANL-294, Cultura del Diseño.

(**) El presente escrito fue presentado como conferencia dentro del Tercer Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño (2012). Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.

Pedagogía del Diseño. ¿Es enseñable el diseño?

Carlos Alberto Merchán Basabe (*)

Actas de Diseño (2014, Julio),
Vol. 17, pp. 79-89. ISSN 1850-2032
Fecha de recepción: mayo 2012
Fecha de aceptación: julio 2012
Versión final: noviembre 2012

Resumen: Este artículo tiene como punto de partida dos preguntas epistemológicas: ¿Es posible enseñar diseño? y ¿Qué del diseño debemos enseñar a los futuros profesores de diseño de las Universidades formadoras de docentes y qué a los profesionales del diseño? Para responder, se toman en cuenta los conceptos de pedagogía y de diseño tomando como referentes a autores como Löbach, Maldonado, Bonsiepe, Heskett, Zimmerman, Bürdek, entre otros. El diseño es una actividad exclusivamente cognitiva que exige la realización de cinco acciones: problematizar, conceptualizar, idear, concebir y plas-

mar. Desde dicho concepto se refiere lo que es enseñable del diseño y qué es lo enseñable para los futuros licenciados en diseño y sus distinciones con los profesionales diseñadores.

Palabras claves: Diseño - Pedagogía del diseño - Enseñanza - Profesor - Profesional.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 89]

Primera cuestión: un acuerdo. Notas sobre el concepto de pedagogía y pedagogía del Diseño

Empezaré diciendo que la pedagogía es el Logo estructurado y flexible, producto del estudio y la reflexión epistémica que el profesor realiza sobre el saber subyacente a los elementos del acto educativo que favorecen el desarrollo humano positivo. En ese sentido, la pedagogía es una disciplina y debe estar acorde con el beneficio que una sociedad persigue en un momento dado de su historia. Concebirla como un logo, una disciplina, es otorgarle un campo de realidad por el cual indagar. Tal realidad, parece existir un consenso al respecto (Piaget, 1964; Ausubel et al, 1958; Unigarro, 1999; Velázquez, 2000; Zuluaga, 1996, 2002; Zambrano, 2003), se refiere al ser humano inmerso en el acto educativo, tanto quien aprende como quien enseña y los contextos donde éste acto comunicativo acontece. Pensar en el acto educativo en términos pedagógicos supone estudiar, investigar y reflexionar en torno a siete cuestiones: la enseñabilidad del saber disciplinar, la educabilidad de las personas, la educatividad del maestro, los ambientes de aprendizaje, la historia de la pedagogía en la disciplina, la comunicación educativa y la didáctica tanto general como disciplinar.

A continuación presento y explico cada uno de ellos en relación con el diseño. Para efectos didácticos he dejado de último la enseñabilidad del saber disciplinar pues es el objeto de este artículo.

La educabilidad de las personas. Éste elemento del acto educativo invita al pedagogo a estudiar y reflexionar acerca de la posibilidad cognitiva, física y moral que tiene una persona de ser educada, de aprender lo que esperamos que aprenda en los ambientes donde esperamos que lo aprenda mediante las acciones de enseñanza que consideramos adecuadas.

En relación con el diseño la pregunta pedagógica sería ¿Qué capacidad cognitiva, física y moral tiene un estudiante de aprender diseño? ¿Qué del diseño puede aprender? ¿Con qué rigor y profundidad? ¿Qué dominios de conocimiento previo poseen estos discípulos? ¿En qué contextos sociales han crecido y qué han aprendido en ellos?

Por ejemplo, el aspecto físico como la motricidad, la altura y cantidad de fuerza capaz de ejercer el aprendiz serán determinantes para el uso de herramientas y escenarios de trabajo en el desarrollo de acciones de diseño y precisión. De igual modo si la actividad se desarrolla en equipo, el desarrollo moral del estudiante de pregrado y de preescolar será un factor decisivo para poder trabajar con otros, ser empático y desarrollar acciones cooperativas y de colaboración; valorar lo bueno de lo malo y establecer juicios sobre dichas conductas y acciones; actuaciones indispensables en el diseño. Por último, el estadio de desarrollo cognitivo (Piaget, 1940) en que se encuentra el estudiante de preescolar le impide desarro-

llar acciones abstractas indispensables para proyectar acciones futuras, algo que en suma es relativamente fácil para el estudiante de postgrado.

Por ende, el factor físico será un determinante de lo que pueda o no pueda hacer el aprendiz en su dimensión pragmática. El desarrollo moral determinará lo que puede valorar o no y si puede trabajar con otros en qué medida lo hará y que tan exitoso será dicho trabajo; finalmente el desarrollo cognitivo será un factor distintivo de lo que puede o no aprender el sujeto. Los tres serán un determinante de la complejidad en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje del diseño.

Pero ¿Cómo definir ésta complejidad?

La edad parece ser un aspecto concluyente para definir la complejidad en tanto establece una relación interdependiente entre lo físico, lo moral y lo cognitivo; conociendo la edad del estudiante es posible determinar, en gran medida, lo que puede y no puede aprender y hacer, cómo puede aprenderlo y con qué tipo de recursos puede hacerlo; por ejemplo, un niño de preescolar puede aprender qué es el diseño como actividad proyectual (Bonsiepe, 1968), por supuesto, pero no aprenderá lo mismo que un estudiante de postgrado dadas las diferencias cognitivas que hay entre ellos. Pero la edad no es el único criterio de la complejidad.

Maldonado (2001) define la complejidad como el grado de incertidumbre que tenemos sobre una cuestión que debemos resolver. Esto es, la mayor o menor cantidad de información que se posea sobre dicha cuestión y que determina lo que podemos o no hacer para resolverla. A mayor cantidad de información desconocida, mayor es el grado de complejidad y viceversa, será menor la complejidad por ejemplo, si frente a una tarea de diseño desconocemos sólo un dato. Por tanto, la complejidad vista desde esta perspectiva estará determinada por el conocimiento que poseamos sobre un dominio y la experiencia que tengamos del mismo. Así, una actividad como diseñar un vaso puede ser de baja complejidad para los niños si estos niños son artesanos, y de alta complejidad para el adulto, si éste no sabe cómo se realiza tal artefacto. No obstante, debo señalar que la complejidad no sólo está determinada por la cantidad de información que se conozca o no por la edad, sino también por el número de actividades que debamos realizar para resolver la situación y por el tipo de operadores sobre los que debemos actuar para alcanzar dicha solución. Es decir, pese a que uno pueda desconocer un solo dato, o uno posea experiencias y conocimientos sobre la situación a resolver es posible que el número de actividades para obtener ésta solución sean exageradamente largas y dispendiosas, es decir complejas; o que los elementos u operadores (Simon y Newell, 1972) con los que debemos interactuar para hallar la solución sean difíciles de emplear, es decir complejos.

Por ejemplo, se ha propuesto una tarea de diseño a un grupo de estudiantes “diseñar una prótesis de pie y cuello de pie para un atleta de alto rendimiento, cuyo peso es de 60 Kg., corredor de pista y salto alto y que quiere seguir corriendo y saltando de modo profesional. Es posible que desconozcamos un solo dato ¿Cuál es el pie amputado? No obstante, desarrollar la prótesis implica el uso de materiales que quizá no manejemos del todo o no manejemos sus procesos pese a conocer sus propiedades o pese a conocer su propiedades y cómo procesarlo, la maquinaria que debemos emplear para su fabricación es exageradamente difícil de manejar. En cualquiera de los dos casos tratamos con una actividad de alta complejidad, tanto para los niños de preescolar como para los estudiantes de postgrado.

Estos factores, no tan detallados, están en sí mismos en el pionero artículo de Goel y Pirolli (1996) *Problem of design*, donde definen los problemas de diseño como problemas débilmente estructurados (mucha complejidad por ende, respuestas divergentes) y fuertemente estructurados (menor complejidad, por ende, respuestas convergentes).

En suma, la complejidad no se determina sólo por la edad sino por la experticia que poseemos sobre el dominio de conocimiento que tratamos, el dominio basto de estrategias de solución y las experiencias de vida en el trabajo de resolver estos problemas; el número de actividades y operadores que debemos manipular para obtener la solución. Empero, la mayoría de los docentes de diseño y/o tecnología no contemplan estos factores como críticos para el diseño de actividades de enseñanza o aprendizaje, con lo que muchos de los trabajos de aula terminan catastróficamente en fracasos y dolores de cabeza tanto para los estudiantes como para los docentes.

Pero a veces la cuestión no sólo es determinar qué puede hacer el estudiante, también pasa por lo que el docente puede o no puede hacer en términos pedagógicos. A este aspecto me refiero en la siguiente viñeta.

La educatividad del maestro. La reflexión pedagógica pasa también por estudiar, cuestionar y mejorar la capacidad que tiene el educador o mediador para promover el aprendizaje en los aprendices. Esto no sólo se refiere a si el maestro es un experto de la disciplina a enseñar, sino también si en realidad cuenta con el dominio y el conocimiento de los aspectos de educabilidad de los aprendices, de la didáctica de la disciplina, de los ambientes de aprendizaje necesarios para enseñar y aprender, entre otros. En suma los dominios que permiten al maestro asumir con éxito el rol de enseñante.

En relación con el diseño, no basta con que el docente sea diseñador y que, por tanto, el dominio disciplinar lo tenga; es necesario que el docente conozca los modos, medios y formas en que las personas aprenden a diseñar, diseñan, con qué medios lo hacen y en qué ambientes. Estas experiencias le permiten al docente caracterizar las actividades pedagógicas y la mediación necesaria para promover el desarrollo de las competencias de diseño. Es claro que muchos diseñadores, reconocidos por demás, no son buenos maestros. No porque sean malos diseñadores, no, no son buenos docentes porque carecen de educatividad. La pregunta pedagógica en este aspecto puede resumirse en una autoevaluación del maestro y su quehacer

¿Estoy yo, docente-diseñador, en capacidad de enseñar lo que debo enseñar a estos aprendices? ¿Qué me hace falta aprender para mejorar mi acción mediadora como docente, con éste aprendiz?

Los ambientes de aprendizaje, alude al saber que debe tener el maestro sobre los escenarios adecuados para facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y los procesos de enseñanza y mediación pedagógica. Los ambientes son un factor decisivo tanto para llevar a cabo las acciones de enseñanza y mediación pedagógica como para asegurar el aprendizaje. Ellos relacionan e integran de modo interdependiente, la intencionalidad pedagógica, las actividades, la comunicación, los agentes y los espacios físicos o digitales.

Para el caso del diseño, no será lo mismo realizar actividades de diseño que implican bocetación y fabricación de modelos en un aula de escritorios unipersonales, fijos y con un brazo para escribir, que en un taller con mesas de dibujo para graficar, mesas de trabajo, herramientas y maquinaria apropiada; y viceversa, no se podrá disertar sobre el diseño, las escuelas, sus teorías y sus productos en un taller mientras en el que otras personas construyen, empleas ruidosas herramientas y generan tóxicos al pintar, cortar, soldar; el lugar adecuado será entonces el aula de puestos unipersonales.

No será lo mismo un taller de diseño para niños de escuela que para estudiantes de universidad, aunque las actividades pueda ser la misma, por ejemplo, diseñar un empaque que proteja un objeto que cae de diez pisos de altura evitando que se quiebre, rompa o dañe. Los escenarios físicos deben ajustarse a los sujetos que aprenden, deben ser acordes con las actividades que se realizarán y con las intencionalidades de aprendizaje.

Es fácil, por tanto, entender que la intencionalidad de aprendizaje no sólo define qué debe aprender el estudiante y qué enseñar el docente, sino que además precisa en su totalidad el tipo de ambiente que se requiere, el tipo de actividades que se espera sean realizadas; el tipo de agentes que podrán hacer uso de los mismos ambientes y los modos en qué podrán comunicarse durante el desarrollo de las actividades. Las intencionalidades por ende, expresan la complejidad determinada por el docente.

Más adelante explicaré cómo emerge y se seleccionan las intencionalidades pedagógicas.

La reflexión pedagógica que debemos adelantar en relación con los ambientes de aprendizaje puede resumirse en torno a tres preguntas: ¿Qué tipo de ambiente de aprendizaje será el más adecuado para alcanzar la intencionalidad pedagógica propuesta?

La historia pedagógica de la disciplina. Conocer las prácticas y formas cómo otros maestros y comunidades, en otros periodos de la historia, han resuelto estos mismos cuestionamientos sobre la educabilidad, la educatividad, los ambientes de aprendizaje, la didáctica y la enseñabilidad, hacen parte de la historia de la pedagogía.

Cabe señalar que cada docente es en sí una historia pedagógica viva, sus prácticas como estudiante son una forma de construir esa reflexión histórica y se reflejan en su actuar como docente. El ejercicio de diseño que más le impactó cuando era estudiante es sin duda el ejercicio de diseño que más emplea a la hora de enseñar. Esa memoria pedagógica se robustece con la narración de

otros maestros, de otros estudiantes, mediante eventos académicos y artículos como este. Construimos esta historia pedagógica con el fin de mejorar nuestras prácticas y promover mejores resultados en nuestros estudiantes. Las preguntas pedagógicas que respondemos aquí son: ¿De qué manera se ha enseñado el diseño? ¿Cómo han enseñado estos temas otros docentes? ¿Cómo los aprendí yo? ¿Cómo lo han aprendido otros estudiantes? ¿Qué tipos de ambientes y actividades emplearon? Etc.

La didáctica. La didáctica es parte de la pedagogía que estudia los cómo y con qué enseñar la disciplina. En el caso del diseño sería ¿Cómo y con qué enseñar diseño? Los cómo hace referencia a las estrategias didácticas particulares y generales que empleamos para enseñar; generales son todas aquellas estrategias que son comunes a todas las disciplinas escolares; por ejemplo, inducción, deducción, trabajo colaborativo, etc. las particulares hacen referencia a las estrategias propias de cada disciplina; por ejemplo, la matemática tiene una forma particular de enseñarse que difiere de las formas en que se enseña la física o la contabilidad aunque todas tienen que ver con resolución de problemas numéricos.

El diseño tiene estrategias particulares que los docentes de diseño empleamos para su enseñanza. Muchas de ellas están referidas a la solución de problemas, necesidades y deseos y por tanto, coinciden con los métodos de diseño. Así por ejemplo tenemos estrategias como “la descomposición de los problemas en subproblemas” (Alexander, 1960; Löbach, 1976; Munari, 1982; Bürdek, 1996); sistema hombre-máquina, cuadros morfológicos, Investigación de los límites (Jones, 1968); la sinéctica (Gordón y Price, 1968); el método proyectual (Bonsiepe, 1976), El DATUM, el DFX o diseño por factores (Alcaide et al, 1998); el análisis de objetos (Büch, 1992; Merchán, 2001; Plazas, 2007) entre otros.

Para reconocerlas basta leer los clásicos *Métodos de diseño* de Christopher Jones (1968) o *Diseño de producto* de Alcaide et al (1998) o *Cómo nacen los Objetos* de Munari (1982) o los textos de Donald Norman (1986, 1996) *Psicología de los objetos cotidianos* y *El ordenador Invisible*. Pero en suma, podemos resumir estas estrategias para la enseñanza del diseño en cuatro: métodos de caja negra o *black box*, métodos de caja transparente o *glass box*, métodos de diseño autorregulado y métodos para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento divergente.

La pregunta por el con qué enseñar hace referencia al uso de material didáctico y recursos educativos. En el caso del diseño como en la enseñanza de la tecnología los recursos didácticos están a la mano del docente: cualquier artefacto, proceso, sistema o servicio es susceptible de ser estudiado, comprendido, intervenido, mejorado y reemplazado. Por ende, hasta un zapato puede ser convertido en objeto didáctico y permitirá al docente-diseñador, enseñar diseño.

La comunicación educativa. Se estudia y reflexiona el acto comunicativo que sucede durante los procesos de enseñanza-aprendizaje. Tanto en la vía del discurso docente-estudiante como el de estudiante-docente, estudiante-estudiante, ambiente de aprendizaje-agentes, recursos didácticos-agentes.

Este aspecto de la pedagogía, a mi modo de ver, es poco considerado. Se da por sentado pero es un factor decisivo

para coordinar los otros aspectos del acto educativo. El discurso comunicativo es el factor que permite, aumenta y mejora la mediación en el proceso, es fundamental para el desarrollo de transferencia cognitiva y de aprendizajes a otros contextos.

En éste aspecto nos preguntamos por: ¿Qué tipo de lenguaje, discurso y vocabulario debo emplear con base en el saber a enseñar y los aprendices que tengo a cargo: técnico, o cotidiano; profundo y riguroso o general y escueto; abstracto o concreto; explícito o implícito; directivo o conciliador?

En el caso del diseño mucho del vocabulario que se emplea es técnico-abstracto y por ende, riguroso y profundo, lo cual puede aumentar la complejidad para su adquisición y complejizar las actividades de aprendizaje. De allí que valga afirmar que la pedagogía se refleja en el acto comunicativo-dialógico entre agentes, ambientes de aprendizaje y recursos didácticos.

A lo anterior se hace necesario agregar estos otros interrogantes: ¿Qué canales de comunicación emplearé con mis estudiantes para ofrecer mediación pedagógica? ¿La comunicación en el aula será unidireccional o multidireccional? ¿Habrá comunicación fuera del aula, en qué medida y bajo qué criterios?

Finalmente, La enseñabilidad de los saberes. Esta cuestión es, ante todo, una pregunta de orden epistemológico. El pedagogo se cuestiona, estudia y reflexiona acerca del saber a enseñar, en éste caso, el diseño. Las preguntas que surgen son: ¿es el diseño un objeto de conocimiento? ¿Se puede enseñar el diseño? ¿Qué del diseño se puede enseñar? ¿Qué puedo enseñar del diseño a éste semestre, curso, persona? ¿Cómo se construye el conocimiento en el diseño? ¿Qué relaciones y teorías epistemológicas explican la construcción del conocimiento del diseño?

Al igual que en las anteriores cuestiones pedagógicas que conforman el acto educativo, explicaré la enseñabilidad del saber dando respuesta a estos interrogantes y ejemplificándola desde el diseño. Esa es la segunda cuestión que abordó en este artículo y que da subtítulo al mismo: ¿Es enseñable el diseño?

A modo de resumen, sobre la primera cuestión.

Empecé este artículo señalando que la pedagogía es el logo estructurado y flexible, producto del estudio y la reflexión epistémica que el profesor realiza sobre el saber subyacente a los elementos del acto educativo que favorecen el desarrollo humano positivo. Que los elementos del acto educativo sobre los cuales se sucede esta reflexión epistémica son: la educabilidad de las personas, la educatividad del maestro, los ambientes de aprendizaje, la historia de la pedagogía en la disciplina, la comunicación educativa, la didáctica tanto general como disciplinar y la enseñabilidad del saber disciplinar (aspecto que explicaré en el siguiente apartado).

He procurado una serie de ejemplos y argumentaciones alrededor de este concepto de pedagogía para vislumbrar lo que sería la pedagogía del diseño, por tanto, señalaré que por pedagogía del diseño entenderemos aquella reflexión epistémica subyacente a los elementos del acto educativo que hacen posible enseñar y aprender diseño en los contextos escolarizados y que propenden por el desarrollo de un ser humano positivo, un ser diseñador. Quiero aclarar que el uso del adjetivo positivo refiere a

que tal desarrollo humano debe ser coherente con el progreso del individuo y a su vez acorde con los ideales de la sociedad justa y fraterna que progresa de manera equilibrada y honesta. Es decir, sin canibalismos, genocidios o acciones deshumanizante del sujeto y sus congéneres. Tres conclusiones iniciales se pueden extraer de todo lo expuesto hasta aquí:

El diseño es una disciplina escolar en tanto es susceptible de ser pedagógicamente cuestionado, estudiado y reflexionado. Ahora bien, es necesario acotar que todo saber es pedagógicamente tratado y por ende, potencialmente, es un saber escolar. No hay un dominio de conocimiento que no sea susceptible de ser pedagogizado (con el perdón de la arcaica expresión).

No todas las personas pueden diseñar en el sentido estricto de la disciplina aun cuando todas las personas tienen la capacidad creativa para hacerlo; en tanto, disciplina escolar es necesario aprenderla mediante un acto educativo intencionado; quien no ha estudiado el diseño carece, potencialmente, de los saberes necesarios para diseñar, no de sus condiciones.

Es posible formar docentes que enseñen diseño. Ello conlleva a pensar en una profesión distinta, aunque paralela, a la de los diseñadores profesionales. Por lo cual, pueden existir no sólo quien diseña (el diseñador) sino quién enseña diseño; ojo, que no es lo mismo que enseñar a diseñar. No se puede enseñar a diseñar, se puede enseñar diseño y cómo diseñar. Explicaré esta afirmación más adelante.

Segunda cuestión: el desacuerdo. Notas sobre la enseñabilidad del Diseño

Finalicé el primer apartado con un esbozo general sobre la enseñabilidad del diseño, donde nos preguntamos: ¿Es el diseño un objeto de conocimiento? ¿Se puede enseñar el diseño? ¿Qué del diseño se puede enseñar? ¿Cómo se construye el conocimiento en el diseño? ¿Qué relaciones y teorías epistemológicas explican la construcción del conocimiento del diseño? ¿Qué puedo enseñar del diseño? Ahora abordaré cada cuestión para clarificar la enseñabilidad del diseño.

Comenzaré afirmando que el diseño es enseñable. Es enseñable en tanto posee un objeto de conocimiento. ¿Cuál es ese objeto de conocimiento? Para ello revisaré algunas de las más conocidas afirmaciones que se han hecho al respecto, las analizaré con el fin de sentar mi posición y establecer los argumentos que me permitirán ratificar la sentencia que acabo de lanzar.

Bernd Löbach (1976), Bernhard Bürdek (1996), Yves Zimmermann (2000) John Heskett (2001) entre otros señalan que el diseño es una disciplina, esto quiere decir que piensa un trozo de la realidad, su objeto de estudio según estos y otros autores bien puede ser: “la configuración estética de los productos que satisfacen las necesidades humanas”, “la configuración psíquica, técnica y comunicativa del entorno material”; “la actividad proyectual”; “la configuración de los artefactos de bien y consumo para el beneficio del ser humano”. Para Bonsiepe por el contrario, el diseño es una actividad proyectual y no tiene el estatus de disciplina.

En suma, su objeto de estudio es la habilidad técnico instrumental que permite la configuración del mundo artificial que mejora (alivia) la relación técnica del hombre con el mundo natural. Su dominio material es por tanto el contenido de éste dominio instrumental: los métodos y conceptos que el diseño emplea para dicha configuración artificial.

Por ejemplo para Bonsiepe, el diseño estudia “los macroproblemas de la política tecnológica y los microproblemas de la construcción mecánica” entre estos últimos “el control formal” (psicología ambiental, semiótica de los objetos, etc) y la biónica como medio que permite expresar tecnológicamente lo que la naturaleza ha hecho durante siglos de incansable evolución. Para Bürdek, retomando expresiones que Norman expuso en 1988, centra la discusión en los aspectos que él denomina el software y el hardware del diseño; siendo el software las llamadas funciones comunicativas del objeto (formal, indicativa, simbólica, técnica, etc.) y el hardware, los aspectos físicos del artefacto que dan materialidad al software. Para Löbach, además de estos últimos son necesarios los dominios que se refieren a las ciencias auxiliares del diseño, la arquitectura, el urbanismo, etc y que, como señala Bonsiepe “condensan en la impronta visual de la cultura material”.

Para Lengyel el diseño, por el contrario, ha tenido diversos dominios materiales según la época, por ejemplo, en los “años cincuenta, la ergonomía; años sesenta, la planificación y la metodología; años setenta, los aspectos sociales; los ochenta, la sensualidad” (Bürdek, 1996). Bürdek agregará para los noventa la miniaturización y compactación y para los primeros años del dos mil, el software, que no hace referencia al aspecto computacional, sino desarrollo de interfaces usuario-máquina; algo en que coinciden con Zimmermann. Donal Norma por su parte, propone como dominio material “Las prestaciones, el modelo conceptual, la visibilidad, la topografía, el principio de retroalimentación” en la actividad de configuración de los artefactos.

Para estudiar el dominio formal y material, el diseño como disciplina posee métodos y procedimiento propios de indagación, lo que le otorga su carácter de sistemático y le permite al diseñador, el sujeto disciplinar, establecer relaciones entre el objeto de estudio, el dominio material y los productos disciplinares. En el caso del diseño, ya lo señale atrás, son los métodos ideados para dicha indagación.

Finalmente, desde la perspectiva de estos autores el marco conceptual del diseño, aquello que le otorga su carácter gramatical, que permiten integrarlo teórica y gramaticalmente a un campo conceptual de la realidad y hace posible su divulgación y expresión, está conformado por un conjunto de conceptos y procedimientos técnicos y materiales fundamentales y sistemáticos, ellos son: los factores humanos, ergonomía, antropometría, geometría descriptiva, memoria, aprendizaje, procesos de manufactura, etc. Es éste marco conceptual lo que permiten establecer un diálogo entre expertos, lo que aún e identifica a la comunidad de diseñadores.

No obstante, desde mi punto de vista la mirada sobre el diseño debe superar lo instrumental, los dominios externos, pragmáticos. El diseño es mucho más que el

conocimiento de técnicas proyectuales y de manufactura, mucho más que el conocimiento de métodos y teorías semiótico-perceptivas, mucho más que conceptos estéticos, formo-funcionales-estructurales. El diseño es una actividad exclusivamente neurocognitiva consistente en dar cuerpo en forma creativa al conocimiento, bajo la forma de un algo material o lógico que se ocupa de proveer soluciones a problemas, satisfacer o generar necesidades, o complacer deseos. En suma, el diseño es un proceso cognitivo fundamental para la supervivencia de la humanidad.

Luego, lo enseñable del diseño no puede ser solamente los dominios externos, las habilidades pragmáticas, sino que debe ocuparse del estudio de los procesos cognitivos que la persona realiza cuando soluciona los problemas del mundo natural, el mundo de lo artificial, el mundo de lo psíquico y lo técnico instrumental que se suceden entre ellos. Esto es lo que lo convierte al diseño en una disciplina.

Imaginemos ahora tres circunferencias que se entrecruzan una representa el mundo de lo natural (MN), otra representa el mundo de lo artificial (MA) y otra, el mundo de lo psíquico (MP) en la intersección entre ellas, la central, se presentan los problemas: situaciones de carencia de las cuales generalmente conocemos su inicio pero desconocemos o la meta, o el modo de llegar a ella, o carecemos de los medios y saberes para alcanzar la meta aunque en ocasiones la sepamos; por ejemplo, hacer una prótesis que sea más parecida a la región del cuerpo que reemplaza, conocemos la meta pero no el modo de llegar a ella.

En las intersecciones que se dan entre MN y MA se hayan las dificultades técnico-instrumentales que el hombre debe enfrentar: ¿cómo cruzar un río caudaloso? ¿Cómo alcanzar la fruta que está muy alta? ¿Cómo mejorar el artefacto? ¿Cómo generar un hábitat seguro y versátil a los cambios del clima y las amenazas del medio natural y el aumento de la familia?. Entre MN y MP se hayan las necesidades humanas y de las otras especies: ¿Cómo darle de comer a mi mascota mientras no estoy? ¿Cómo embellecer mi hábitat? ¿Cómo mejorar la pesca, la caza y la preparación de los alimentos? Finalmente, entre MP y MA aparecen los deseos, un tipo de aspiración que no es necesidad pero que sin llegar a la categoría de problema a veces se convierte en tal, por ejemplo: deseamos que nuestro dispositivo celular (que sirve para sacar y recibir llamadas) posea cámara, agenda, radio, grabadora, video grabadora, post tips, etc. Todos ellos son artefactos individuales pero deseamos tenerlos todos juntos, a la mano. Esta descripción sintetiza los aspectos instrumentales, pero nos interesa saber cómo se resuelven estas necesidades, deseos y problemas desde lo cognitivo.

Son seis acciones que evidencian el diseño como proceso cognitivo: problematizar, conceptualizar, idear, configurar, seleccionar y plasmar alternativas de solución a situaciones de orden técnico. Las acciones problematizar y conceptualizar son comunes a las actividades tecnológicas. Mientras que las otras cuatro son exclusivas del diseño. La plasmación otorga a la actividad cognitiva un sustrato material perceptible, y puede ser representaciones gráficas (bocetos, planos técnicos, representaciones CAD y simulaciones), modelos estéticos formales o modelos funcionales.

Dichas acciones aparentemente se suceden de modo secuencial, es decir, la segunda depende de la primera y así sucesivamente; lo cual no es del todo equivocado, pero en realidad las cinco primeras acciones se suceden de modo paralelo, operan sobre recursos de memoria y actividades metacognitivas en un constante ir y venir interactivo entre ellas. Sólo la acción de plasmar se sucede de modo secuencial después de haber completado las cinco iniciales; esto es así, dado que la plasmación es en sí una habilidad pragmática externa al proceso cognitivo y puede entenderse como parte de los dominios técnico-instrumentales.

La imagen que expresa de modo sucinto esta idea supone por un lado un amplio rectángulo que representa la actividad neurocognitiva, ella encierra un cuadrado donde se soportan las cinco acciones descritas como iniciales del diseño: la problematización, la conceptualización, idear, configurar y seleccionar; de dicho cuadrado y contenido en el rectángulo sale la plasmación que si bien es un proceso instrumental es también cognitivo y se percibe como un proceso perceptivoespacial. Finalmente, a este gran rectángulo cognitivo se sobrepone en uno de sus lados las circunferencias entrelazadas descritas atrás y que son los espacios problematizadores.

Las acciones se unen de modo dinámico en constantes *feedbacks* que expresan el sentido multidireccional, multiseccional, interactivo y paralelo entre ellas. Las líneas que unen tales acciones cognitivas son los dominios técnico-instrumentales y conceptual-gramaticales, insumos necesarios para ejecutar cada acción cognitiva. Por simplicidad, he omitido todas las posibles relaciones entre estas.

Al interior de cada acción se realizan los procesos de memoria (sensorial, de corto plazo, de trabajo y de largo plazo) fundamentales para integrar las experiencias de vida y de conocimiento a la acción de diseñar, mientras que los procesos metacognitivos gobiernan toda la acción de diseño y son las que controlan y autorregulan el proceso de diseño.

Los dominios técnico-instrumentales y los conceptual-gramaticales constituyen la base de conocimiento del diseño, son dominios externos a la actividad neurocognitiva, por ello sus referentes pueden cambiar: por ejemplo, los principios de diseño de una escuela u otra, los tipos de problemas que abordamos, etc... por esta razón la actividad de plasmación, se realiza por fuera del acto cognitivo tal como se observa en la imagen. Durante la plasmación los procesos de memoria y metacognición se realizan de manera conjunta mientras se da cuerpo material a las acciones de pensamiento.

De manera que la imagen se completa al agregar a la base del rectángulo tales dominios técnicos instrumentales que confluyen con la actividad neurocognitiva del diseño y los dominios externos. La plasmación sigue siendo externa y ajena, tanto a los dominios externos como a los cognitivos, dado que es el producto final del diseño. Los procesos de memoria y metacognición articulan los dominios externos con la actividad neurocognitiva de diseño.

Estas acciones cognitivas y dominios externos definen lo enseñable del diseño, y establecen lo que futuros licenciados en diseño y profesionales del diseño o dise-

ñadores deben aprender. Por tanto, desde mi perspectiva pedagógica, el diseño estudia no sólo el dominio técnico-instrumental y conceptual-gramatical que el diseño emplea para dicha configuración artificial sino además, los procesos cognitivos que subyacen al acto creativo, el modo en que la actividad neurocognitiva opera sobre estos dominios externos para alcanzar la meta: la solución a los problemas técnicos del ser humano con su entorno. Este es su objeto de estudio, su dominio material.

¿Qué es entonces lo enseñable del diseño? En suma tendremos tres aspectos enseñables los referidos a los procesos neurocognitivos, los referidos a los dominios instrumentales y los dominios conceptual-gramaticales. Siendo lo cognitivo el de mayor importancia.

En el aspecto cognitivo enseñaremos cómo pensar y operar cognitivamente en, para y durante la resolución de situaciones de orden técnico-instrumental que el ser humano enfrenta con el ambiente natural, el ambiente artificial y el mundo psíquico y que se resumen en problemas, necesidades y/o deseos. A continuación presento cada uno de estos aspectos.

Las acciones cognitivas

Dentro de este aspecto están la problematización, idear, configurar y seleccionar.

Problematizar hace referencia a la primera fase de la solución de un problema, es decir a la identificación, y se define como capacidad que tiene la persona para comprender y definir las dimensiones y variables que constituyen la situación problema con el fin de formularlo en forma concisa y precisa para, posteriormente, concebir y proponer alternativas de solución. Ello implica entre otras cosas, la definición o estado inicial o situación generadora, ello conlleva a una revisión histórica, si se quiere antropológica, del problema y sus soluciones para detectar qué hace falta por resolver o qué se puede mejorar, donde está la falla o situación que hace que la respuesta no exista o la que existe no sea del todo satisfactoria.

Problematizar implica además, identificar la meta o solución del problema, que no significa determinar el producto final; aquí sólo definimos sus atributos y criterios de evaluación, así como las condiciones y normas que debe cumplir la solución para ser satisfactoria. Esta problematización permite caracterizar las condiciones de diseño. La problematización nos da ideas sobre los métodos que debemos emplear o qué podemos usar.

En términos cognitivos la problematización implica acciones de identificación, diferenciación, comparación y síntesis.

Idear es la acción de generar ideas mediante un conjunto de acciones mentales, sistemáticas, que la persona realiza con el fin de articular conocimientos, prácticas y juicios en pro de una representación mental propositiva. Las ideas son pensamientos de orden propositivo de carácter binario (son o no son realizables), que por naturaleza son creativas, siempre tendientes a resolver una situación problema, satisfacer una necesidad o suplir un deseo o aspiración. La idea para ser reconocida como idea, exige ser enunciada a otros que la reconocen como tal y la valoran en su sentido binario (la acogen o no).

Para lograr este éxito, especie de selección natural, la idea es creativa, en tanto presenta y propone nuevas formas de entender el mundo, de hacer evidentes relaciones que antes no lo eran, de hacer visible aquello que para otros no estaba presente.

Idear es, entonces, explorar posibles y nuevos caminos de solución a un problema; surge con la problematización y se da en paralelo. En la medida en que la caracterización del problema y la definición de sus variables, normas condiciones y meta se van definiendo, el cerebro opera en la generación de ideas. Pero Idear es una capacidad creativa que debe ser favorecida en los procesos educativos, por ello es necesario estudiar y practicar medios y modos para el desarrollo del pensamiento divergente, la creatividad y el pensamiento crítico.

En términos cognitivos, la ideación implica descubrir nuevas relaciones donde no son evidentes, ver el mundo de un modo distinto a como el resto del mundo lo ve, identificar situaciones y relaciones complejas entre el mundo natural, el artificial y el psíquico. Será necesario, por tanto, estudiar el modo en que los sujetos desarrollan estos procesos de generación de ideas con el fin de aprender a pensar en forma creativa. Las posibilidades de ideación y diseño para la generación de soluciones conllevan a una revisión de la naturaleza del diseño es decir, a revisar los conceptos propios del diseño, la tecnología y la ciencia, sus relaciones y sus transformaciones prácticas y formales y estructurales.

Idear anuncia la existencia de más de una posible solución, lo cual indica que el diseño es por naturaleza divergente.

Configurar significa darle un orden lógico a esas ideas bajo la organización sistemática de conocimientos y técnicas, estructurarlos bajo un mismo criterio, de modo que expresen nuevos conceptos (artefactos, procesos, sistemas o servicios), de allí que también se reconozca el diseño como un proceso comunicativo (Bürdek, 1990; Bonsiepe, 1976; Löbach, 1971; Zimmermann, 2002; Heskett, 2005; Norman, 1999), cuya semántica, semiótica y sintaxis son propias (funciones indicativas, simbólicas, estético-formales, funciones prácticas y técnicas).

Configurar exige reconocer diversas estrategias de fabricación (procesos, técnicas), los recursos materiales e instrumentales y económicos; formas de control del proceso. Darle sentido conceptual a las ideas. Si bien las ideas eran representaciones propositivas de la solución, estas eran en sentido general, etéreas, carentes de cuerpo material, razón por la que durante la configuración el diseñador le otorga materialidad, corporeidad al señalar qué materiales se emplearán, qué estructura y qué forma definitiva tendrá.

En sentido cognitivo la configuración exige combinar de modo novedoso, conocimientos y experiencias, lo que Gordon y Price (1968) denominaron pensamiento sinéctico e implicará ir de lo extraño a lo conocido o de lo conocido a lo extraño.

Finalmente, Seleccionar incluye, identificar, diferenciar, comparar y decidir, todas operaciones mentales (Feuerstein, 1970). Identificar una alternativa de solución sobre otras, supone procesos de caracterización, de definición de rasgos bajo criterios de verdad, en éste caso esos criterios son: que la solución en efecto sea solución del

problema, que funcione, que sea susceptible de realizarse, que sea económica. Identificar supone establecer esos rasgos de identidad y pertenencia.

Diferenciar por su parte, es una forma de identificar por descarte de rasgos, rasgos distintivos que son enjuiciados bajo criterios de verdad: pertenece o no pertenece, contiene o no contiene; así, diferenciamos bajo comprobación. Por ejemplo, si queremos saber en qué se diferencia las tendencias de diseño de los años 60 en relación con los seguidos en los años 90, es necesario identificar, es decir, atribuirle rasgos de identidad y pertenencia al proceso de los años 60 (rasgos que señalaremos como X) y luego al proceso de los 90 (rasgos que señalaremos como Y); con dicha caracterización, por comprobación, chequeamos que eventos están en aquel o no en las tendencias actuales y pasadas, si contiene un rasgo X de identidad, podemos asegurar que es proceso de los 60 y no proceso de los 90, y viceversa, si contiene un rasgo Y será de los noventa y no de los 60.

El éxito de la diferenciación radica justamente en el éxito de la identificación, y en la definición acertada de esos criterios de descarte. La diferenciación surge en el mismo momento en que nos proponemos lograr un diseño nuevo, distinto a un diseño ya generado.

Identificar y diferenciar una alternativa de otra, parece una tarea trivial y obvia, pero estas operaciones mentales adquieren un valor significativo cuando se trata de comparar las alternativas con el fin de, ahora sí, seleccionar la más adecuada.

Seleccionar es tomar una decisión, es inclinar la balanza a favor de unos rasgos de identidad y pertenencia; lo cual se logra mediante procesos de diferenciación y comparación. En la comparación los criterios de juicio son los mismos para una u otra alternativa y no se trata de verificar que contiene una u otra sino de valorar las fortalezas y aspectos a mejorar que una u otra contienen. Con tal comparación el proceso de toma de decisiones es más fácil ya que, por lo general, se opta por aquella alternativa que contiene mejores rasgos en función del problema que se desea resolver.

Los dominios técnico-instrumentales

En el aspecto instrumental enseñaremos cómo resolver estas situaciones desde el estudio, comprensión y dominio de los métodos de diseño. Ello incluye acciones como plasmar y conocer los métodos de resolución de problemas. Sin duda al finalizar su revisión, coincidiremos en que es el aspecto más estudiado del diseño y al que más energías pedagógicas le invertimos. Cabe la pregunta: ¿Es en verdad lo más importante cuando se quiere estudiar el diseño?

Veamos en qué consiste cada uno.

Plasmar una solución es la materialización bidimensional (bocetos, planos, planes) o tridimensional (modelos estético formales, modelos estético funcionales y prototipos) del diseño. Plasmar es dar forma a algo que hasta entonces era inmaterial: la idea. Hace visible el ingenio y la creatividad del que idea-diseña, expresando con medios físico-materiales o digitales-representacionales la diversidad de respuestas argumentadas a una problemática específica.

Plasmar es dar a conocer a otros lo que era oculto para ellos, el pensamiento, expresando mediante relaciones físico-tangibles e inteligibles, los argumentos que sustentan tal desvelamiento. En este caso la plasmación presentar lo diseñado, expone la idea a otros para su aceptación y el reconocimiento de la misma como una idea válida. La plasmación implica un dominio más instrumental que cognitivo. Por ello es necesario estudiar:

- Los códigos, lenguajes y formas de comunicación (oral escritos, gráficos, audiovisuales, computacionales)
- Las estrategias de representación, simulación, modelamiento y fabricación;
- Las técnicas, procesos y procedimientos de elaboración de dichos medios de plasmación.
- El conocimiento y dominio de las herramientas y propiedades de los insumos, la manipulación y fabricación de dichos modelos y/o prototipos sea por medios digitales asistidos por computador o por medio físicos.
- Los modos de exposición, marketing y portafolios

El dominio sobre los métodos de resolución de problemas. Los problemas siempre implican la búsqueda y reconocimiento de nuevos saberes, de nuevas estrategias y formas de acción que antes no se habían llevado a cabo y que por tanto, generan una transformación cognitiva (teórica o metodológica) de la persona que lo soluciona. En el aprendizaje del diseño, se hace necesario estudiar y comprender los problemas, las necesidades y los deseos susceptibles de solucionarse con la intervención del diseño y de la tecnología, por tanto cómo y con qué solucionar tales situaciones de orden técnico-artefactual que surgen en la relación entre el ser humano y el ambiente natural, entre el ser humano y el ambiente artificial y entre el ser humano y otros seres humanos (el mundo psíquico (Löbach, 1976)).

Desde este aspecto instrumental lo enseñable sería:

- La problematización o métodos de identificación de problemas, ya no desde la perspectiva cognitiva sino desde lo pragmático.
- Los métodos de diseño, tantos como sean posibles,
- Problemas de diversa naturaleza: los referidos a lo técnico, los alimentos, el vestuario, el hábitat, el transporte, entre otros tantos, a mayor diversidad mayores posibilidades que, desde lo cognitivo, se logre una transferencia de saberes y soluciones.
- Las relaciones interdependientes entre problemas, soluciones, diseños y ejecución de modo que se vislumbra el proceso tecnológico completo y cíclico, posibilitando con ello procesos de innovación y desarrollo desde el diseño.
- Las soluciones existentes con el fin de develar de ellas, los principios que la rigen, así como reconocer los problemas, necesidades o deseos que resolvieron. Esto se puede lograr desde la metodología de análisis de objetos.
- Los métodos de gestión, planificación, administración, control y ejecución del proyecto de diseño.

En el aspecto conceptual-gramatical son enseñables los conceptos propios del diseño y de las disciplinas auxiliares.

En el primer caso enseñaremos retomamos los propuestos por los grandes autores del diseño:

- Los macroproblemas y microproblemas, el control formal, psicología ambiental, semiótica de los objetos, la biónica (Bonsiepe, 1970);
- El problema comunicativo del software, las llamadas funciones comunicativas del objeto: formal, indicativa, simbólica, técnica, etc.; el problema técnico del hardware, los aspectos físicos del artefacto que dan materialidad al software, la miniaturización y compactación (Bürdek, 1996);
- “Las prestaciones, el modelo conceptual, la visibilidad, la topografía y el principio de retroalimentación” de Norman (1991);
- La planificación y la metodología (Gugelot, 1963; Alexander, 1964; Jones, 1968);
- Los aspectos sociales del diseño (Löbach, 1976);
- La sensualidad (Lengyel, 1965; Sostrass, 1970);
- Los materiales y los procesos de manufactura (Morris, 1876)

Es este dominio conceptual-gramatical lo que permite que maestros del diseño y diseñadores de diversas áreas puedan dialogar sobre el diseño como objeto de conocimiento.

En el segundo caso enseñamos de las disciplinas auxiliares como antropología, historia, arte, economía, política, ergonomía, antropometría, biónica, computación, entre otras. El cuadro 3 recoge estos aspectos.

- La ergonomía (McCormick, 1980; Estrada, 1997)
- La antropometría
- El arte, la estética (Kandisky, 1970)
- La semiótica (Maldonado, 1970)
- La racionalidad matemática y científica (Maldonado, 1970; Escuela de HfG de ULM)
- La política (Bonsiepe, 1976)
- La economía (Löbach, 1976)

Además de esto, es enseñable los productos de la tecnología, objetivos formales del diseño: los artefactos, los procesos, los sistemas y los servicios.

Artefactos, aquellas manifestaciones de la tecnología que son de carácter tridimensional, perceptibles por los sentidos y de manipulación humana, tales pueden ser herramientas, instrumentos, utensilios, aparatos, dispositivos, instrumentos y máquinas, entre otros, los cuales sirven para una gran variedad de funciones. Se trata de productos industriales de naturaleza material que son percibidos como bienes materiales por la sociedad.

El estudio de los artefactos implica el estudio de las variables de diseño:

- La función práctica, para qué sirve el artefacto, cuál es su designio (Zimmermann, 2000)
- La función técnica, de qué modo y con qué operadores logra cumplir la función práctica. Cómo se relacionan sistémicamente, dichos operadores.
- La función estético-formal, establece los aspectos de control formal (Wong, 1989), tipo de diseño, textura, color, configuración geométrica y tamaño.

- La función indicativa, todas aquellas prestaciones comunicativas que hacen posible comprender cómo funciona un artefacto y usarlo con éxito. Estas se basan en la percepción, la atención y la memoria.

- La función simbólica, todas aquellas representaciones de status y prestigio inmersas en el artefacto mediante configuraciones contextuales y comunicativas.

- La estructura, la organización interdependiente, sistémica de los elementos que configuran el artefacto y que le permiten soportar cargas, esfuerzos y pesos de forma equilibrada y cohesionada. La estructura es dependiente de los materiales y la forma.

- La evolución histórica de las ideas y los artefactos, que determinan la génesis histórica tanto del problema como de las soluciones; esta variable permite comprender los principios teleonómicos y teleológicos de los artefactos. Con ello se comprende las relaciones interdependientes entre los avances de la tecnología, la ciencia, la cultura, la sociedad, la economía, la política, entre otras y que son decisivas para el diseño y sus materializaciones tecnológicas.
- Los principios teleonómicos y teleológicos. Las finalidades y las herencias de los artefactos.

- Los sistemas de transmisión de movimiento y potencia, hace referencia al estudio de los sistemas mecánicos, sus tipos y fuentes de generación de energía, las finalidades transmitir energía o movimiento.

- Los sistemas de control, hace referencia al estudio de los sistemas que permiten el control y administración de la energía que entra al sistema de transmisión o generación de potencia, sus tipos y finalidades. Los sistemas de control más estudiados actualmente son los electrónicos.

Los procesos por el contrario, son acciones sistematizadas que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos, productos y servicios esperados. Los procesos tecnológicos incluyen el diseño, la manufactura, la planificación, la evaluación, el mantenimiento y la producción entre otros. Tales procesos tienen un grado de verdad comprobada por la tradición en su uso y por la eficacia y eficiencia demostrada en sus resultados. Ejemplos: la manera de fabricar un mueble, de realizar un arroz, de reciclar.

Los sistemas tecnológicos son diseños que involucran componentes, relaciones y procesos, que trabajando conjuntamente permiten el logro de objetivos deseados. Se manifiestan en contextos tales como la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio entre otros. El sistema proporciona una visión integral de la tecnología en tanto abarca distintas dimensiones de la actividad humana: el trazado de una calle, la generación y distribución de la energía eléctrica, las TIC, la agricultura, las organizaciones sociales son ejemplo de sistemas tecnológicos.

Los servicios son actividades de fundamento humano, expresiones del desarrollo social, destinadas a brindar mediante el uso de artefactos, procesos y sistemas y bajo criterios de control, organización y regulación –especializada o no– un beneficio a un grupo social, persona o entidades vivas, es decir, satisfacer las necesidades de la colectividad.

El producto generado como solución entraña en sí mismo el proceso cognitivo de diseño: idear, configurar, plasmar

y socializar; y por el otro, la selección de la solución, que a su vez incluye, identificar, diferenciar, comparar y decidir. Además enuncia la existencia de más de una posible solución, lo cual indica que se han empleado estrategias de pensamiento creativo y divergente.

Finalmente, a la par con el estudio de estos factores enseñables del diseño es necesario vivenciar las acciones mismas de diseño, es decir, hay la acción de diseñar. Los aspectos cognitivos, técnico-instrumentales y conceptuales-gramaticales, no son garantía de saber diseñar, valga decirlo. Diseñar es la acción misma que evidencia el diseño como proceso neurocognitivo. No se puede enseñar a diseñar a las personas esta es una habilidad que se adquiere de modo personal y a través de la experiencia misma de diseñar, de resolver problemas, necesidades o deseos del orden material. Diseñar implica diseñar, no es sólo poseer la base teórica (qué es diseño y saberes sobre lo que se diseña) Diseñar es una acción pragmática y deontológica materializada en el producto. A modo de resumen de la segunda cuestión...

En acápite afirme que el diseño es enseñable en tanto posee un objeto de conocimiento: los procesos neurocognitivos que problematizan, conceptualizan, idean, seleccionan, configuran y plasman de manera creativa al conocimiento bajo una forma material o lógica que es respuesta a los problemas del mundo natural, el mundo de lo artificial, el mundo de lo psíquico y lo técnico instrumental que se suceden entre ellos. En suma, el diseño es un proceso cognitivo fundamental para la supervivencia de la humanidad.

He presentado los argumentos que me permiten llegar a tal conclusión, explicando estas seis acciones cognitivas (problematizar, conceptualizar, idear, seleccionar, configurar y plasmar). Desde dicho concepto he referido que lo enseñable del diseño puede resumirse en tres aspectos: los referidos a los procesos neurocognitivos, los referidos a los dominios instrumentales y los dominios conceptual-gramaticales. He esbozado cada uno de ellos. Tres conclusiones pueden extraerse de este acápite: Lo enseñable del diseño no se reduce a los dominios técnico-instrumentales, los dominios conceptuales-gramaticales, sino que debe ocuparse del estudio de los procesos cognitivos que la persona realiza cuando soluciona los problemas del mundo natural, el mundo de lo artificial, el mundo de lo psíquico y lo técnico instrumental que se suceden entre ellos. Esto convierte al diseño en una disciplina.

Identificado lo enseñable del diseño es posible determinar las intencionalidades pedagógicas de aprendizaje. Ello se realiza al cruzar la educabilidad del estudiante, la educatividad del maestro y la enseñabilidad del saber. la intencionalidad estará determinada por lo que el estudiante puede aprender, hacer y valorar, lo que a su vez define qué de todo lo enseñable del diseño es susceptible de trabajarse con el estudiante y si yo maestro tengo la capacidad para enseñarlo (es decir domino el tema) a estos aprendices (es decir, conozco sus características, potencialidades y dificultades a la hora de abordar este tema). Finalmente revalidamos, no todas las personas pueden diseñar en el sentido estricto de la disciplina aun cuando todas las personas tienen la capacidad creativa para hacerlo; es indispensable por tanto estudiar lo enseñable

del diseño. Esto es lo que estudian los diseñadores. A esto es que se ocupan los pedagogos del diseño.

Cierre

Es necesario que las escuelas de diseño y las facultades de educación que forman licenciado en diseño o tecnología, que el diseño es un proceso neurocognitivo que supone además, otro conjunto de acciones de orden pragmático, deontológico, social y comunicativas que le permiten al diseñador (la persona) configurar, expresar, representar sus conocimientos disciplinares y culturales e históricos en artefactos, procesos, sistemas o servicios. El diseño no es idea, no es planeación, ni es tecnología, el diseño no fabrica el objeto en su presentación final, apenas si lo esboza de modo tridimensional en modelos estético formales y/o funcionales. El diseño concibe, configura y proyecta hacia el futuro estos artefactos; le otorga a la idea esa potencia de lo posible, de dejar de ser pensamiento a ser posibilidad. En este sentido vale señalar, que una vez se tiene una idea esta se decanta en procesos de investigación y metodologías que permiten su *gestaltung*, la anticipación de una creación articulada en saberes, técnicas, experiencias y conceptos.

Bajo estos preceptos, revisados de modo general en este artículo, les propongo comprobar por su cuenta que el diseño es en efecto un conjunto de procesos cognitivos. Le propongo realice un ejercicio de diseño en voz alta, grábese con su celular o una grabadora de audio mientras procura resolver el siguiente problema: "Diseñar un utensilio de cocina que expresen una de las teorías de la creación del universo".

Grabe absolutamente todo lo que diga y haga, desde la problematización hasta la plasmación. Finalizaremos el ejercicio con la bocetación que presenta la idea. Claro, usted puede ir hasta la elaboración de un modelo estético formal. Una vez hallamos concluido siéntese a escuchar con atención toda la grabación, identifique qué partes del discurso evidencian las cinco acciones cognitivas: problematizar, conceptualizar, idear, configurar, seleccionar; cuáles los dominios técnico-instrumentales y conceptuales-gramaticales y cuales la plasmación. Realice un mapa del orden en que surgen estas y podrá ver como el dominio cognitivo aparece con mayor recurrencia, mucho más que el técnico-instrumental y sólo un poco más que el conceptual-gramatical. Comprobado ello, retomemos la pregunta de más atrás: ¿Es necesario invertir tanto tiempo a la enseñanza de los dominios técnico-instrumentales?

Finalmente cerraré este artículo concluyendo que el diseño si se puede enseñar, es enseñable, y por tanto, pedagógicamente tratado. Por ende, el reto es construir una pedagogía del diseño sobre la base de lo cognitivo más que de lo instrumental y lo conceptual.

Anexo

Para resolver el ejercicio de diseño propuesto Usted debería:

Buscar una teoría de la creación del universo distinta al Big Bang, teoría que puede ser filosófica, científica, religiosa o mitológica. Por ejemplo, la teoría de la creación del Génesis en la Biblia. La que denominaremos, "Teoría Cristiana de la creación del Universo".

De esta teoría será necesario, derivar sus conceptos fundantes o principios de la teoría. Es decir, problematizar la tarea de diseño. ¿Qué utensilio de cocina es necesario diseñar o rediseñar? ¿Qué principios tiene la teoría de la creación del universo seleccionada? Como ejemplo la Teoría Cristiana en el génesis manifiesta como principios de la creación: una fuerza creadora externa, la maleabilidad de la masa (barro) en la producción de los seres, el espacio conforma el universo, la belleza, y la semejanza (la del hombre hecho a imagen y semejanza de Dios).

Deberá conceptualizar estos principios. es decir qué significa "fuerza creadora externa", "maleabilidad", "universo", "belleza", "tiempo", "semana", "semejanza" y cómo pueden estos principios ser expresados tecnológicamente.

Con la conceptualización de los principios anteriores, se debe idear y configurar un artefacto que satisfaga un problema o necesidad de la cocina, el proyecto de diseño. Por ejemplo, para los conceptos anteriores, el SACCO del movimiento de contracorriente puede ser una buena expresión de ellos... el usuario tiene la potestad de CREAR algo con el SACCO (tal como lo hizo Dios con el Barro) puede gestar una silla, una cama, un sofá, un juguete, un arma de defensa, o una tranca para detener la puerta, etc. El SACCO es maleable. Y la forma que adquiere es una representación a semejanza de una silla, un sofá, una cama pero no son silla, cama o sofá. Ahora piénselo para la creación del utensilio de la cocina.

Ahora debe pensar en las condiciones, normas y meta del artefacto que diseñaremos para la cocina, por tanto es necesario una segunda conceptualización para pensar en las condiciones del contexto en que el objeto se desenvolverá y será usado. Por ejemplo, no es lo mismo tener un objeto para cortar el pan que para cortar la bolsa de los granos; o un artefacto para fritar que uno para escurrir los fritos. No es lo mismo si estos objetos están a la vista que si están guardados en un cajón o un sistema protector.

Finalmente deberá seleccionar de sus ideas aquella que mejor represente la teoría y la funcionalidad del artefacto. Aquí es donde entran los dominios externos.

Como verá, es más un desarrollo de procesos cognitivos que un despliegue de saberes disciplinares.

Bibliografía

- Bauhaus Archiv, B. (1998) *Bauhaus 1919-1933*.
 Bayley, S. (1992) *Guía Conran del diseño*.
 Bönsiepe, G. (1975) *Teoría y Práctica del diseño industrial. Elementos para una manualística crítica*. Editorial Gustavo Gili, 1978 (Edición castellana; Traducción a la edición italiana de 1975).
 Bürdek, B. (1990) *Diseño. Historia, teoría y métodos*. Editorial Gustavo Gil y Gili.
 Cross, N. (2003) *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*.
 Heskett, J. (2002) *El diseño en la vida cotidiana*.

- Löbach, B. (1976) *Diseño Industrial*. Editorial Gustavo Gili, 1981 (Edición castellana; Traducción a la edición ALEMANA de 1976).
 Maldonado, T. (1993) *El diseño industrial reconsiderado*. Editorial Gustavo Gili
 Munari, B. (1983) *¿Cómo nacen los objetos: Apuntes para una metodología proyectual?* Editorial Gustavo Gili.
 Munari, B. (1968) *El arte como oficio*. Editorial Gustavo Gili.
 Norman, D. A. (1990) *La psicología de los objetos cotidianos*. Editorial Nerea.
 Norman, D. A. (1998) *El ordenador Invisible*. Paidós.
 Norman, D. A. (2004) *El diseño emocional*. Paidós.
 Pineda Cruz, E. (1998) *Lenguajes objetuales posicionamiento: un marco de orden cultural y empresarial para el diseño de objetos*.
 Selle, G. (1975) *Ideología y utopía del diseño: contribución a la teoría del diseño industrial*.
 Ulrich, K. T. (2004) *Diseño y desarrollo de productos: enfoque multidisciplinario*.
 Zimmermann, I. (2002) *Del diseño*. Editorial Gustavo Gili.

Abstract: This article has as its starting point two epistemological questions: Is it possible to teach design? and What of the design must we teach to future design teachers of the Universities that form teachers and what to design professionals? To reply, take into account the concepts of pedagogy and design by taking as reference to authors like Löbach, Maldonado, Bonsiepe, Heskett, Zimmerman, Bürdek, among others. The design is a purely cognitive activity which requires the completion of five actions: problematize, conceptualize, devise, design and shape. From this concept relates what is teachable design and what teachable to future graduates and their distinctions design professional designers.

Key words: Design - Design Pedagogy - Teaching - Teacher - Professional.

Resumo: Este artigo tem como ponto de partida duas perguntas epistemológicas: É possível ensinar design? e O que do design devemos ensinar aos futuros profissionais do design? Para responder, se consideram os conceitos de pedagogia e de design tomando como referentes a autores como Löbach, Maldonado, Bonsiepe, Heskett, Zimmerman, Bürdek, entre outros. O design é uma atividade exclusivamente cognitiva que exige a realização de cinco ações: problematizar, conceitualizar, idear, conceber e plasmar. Desde esse conceito refere-se o que se pode ensinar do design e que é o ensinável para os futuros licenciados em design e suas distinções com os profissionais designers.

Palavras chave: Design - Pedagogia do design - Ensino - Professor - Profissional.

(*) **Carlos Alberto Merchan Besabé**. Director del grupo de investigación EPISTEME de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN); Profesor de planta vinculado al Departamento de Tecnología de la UPN. Licenciado en Docencia del Diseño de la UPN; Especialista en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo de la UNAD y candidato a Magíster en Tecnologías de la información aplicadas a la educación de la UPN. Diplomado en alumno, diseño y docencia de cursos virtuales de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB.

(**) El presente escrito fue presentado como conferencia dentro del Tercer Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño (2012). Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.