

## La función de la noción de diseño en la tecnología

---

**Abstract.** *This essay is a philosophical approach towards the activity of design based on its fundamental role in technology. The ontological aspects of this activity, as well as the notions of theory, model, and the relationships between them and science, technology and design are studied. Likewise, some problems pertaining to the concept of model in design.*

**Resumen.** *El presente ensayo es una aproximación filosófica al diseño, en razón del papel fundamental que juega en la tecnología. Se analizan los aspectos ontológicos de dicha actividad, así como las nociones de teoría, modelo, las relaciones entre ambos y con respecto a la ciencia, la tecnología y el diseño. Por último, se plantean algunos problemas en torno al concepto de modelo en el diseño.*

### I. Introducción

El diseño como proceso de creación de artefactos tiene una amplia variedad de ramas en las que se divide, lo cual se relaciona con la especialización de la tecnología; se tiene por ejemplo: diseño industrial, arquitectónico, de máquinas, entre otros. El término se emplea para actividades no necesariamente tecnológicas como el diseño de políticas, en investigación y gráfico. Esta ponencia se centra en el diseño tecnológico, es decir, aquel relacionado con la creación de máquinas, objetos y productos tecnológicos.

Para el análisis filosófico del diseño son importantes una serie de aspectos: el planteamiento del problema por resolver; la metodología y los

métodos de trabajo; el tipo de conocimiento o información requerida; la lógica interna del diseño; la manera en que se toman las decisiones; los valores que lo guían; la responsabilidad por las consecuencias que tenga el objeto; el análisis del riesgo y la seguridad; las relaciones entre los pares intuición-razón, teoría-modelo y la naturaleza del diseño, entre otros. En esta ponencia sólo se abordarán los dos últimos temas citados. Particularmente, se pretende determinar los principales problemas que se dan entre los aspectos ontológicos del diseño y las relaciones complejas entre teoría-modelo con respecto a la ciencia, la tecnología y el diseño mismo. La noción de "modelo" presenta muchas dificultades, pues es plurisignificativa, por lo cual se presta a confusiones, por esto su esclarecimiento resulta valioso.

Un asunto que llama la atención sobre el tema por estudiar se refiere a las quejas de varios autores por la poca elaboración teórica o la escasa reflexión filosófica en torno a la lógica interna del desarrollo tecnológico, proponiendo como remedio especies de planes o programas de investigación o el impulsar estudios orientados a la elaboración teórica, esto por cuanto afirman que la mayor parte de la reflexión sobre la tecnología se hace desde perspectivas externalistas (sociológicas o económicas) o a partir de las consecuencias (éticas) de la tecnología en la sociedad y en la naturaleza, mas no de la lógica interna del proceso tecnológico (véase por ejemplo Broncano, 1995, 9).

En el plano del diseño se encuentran quejas semejantes; Manuel Ramón Lecuona afirma que "en el campo de la teoría de diseño disponemos de una bibliografía muy reducida que merece ser

considerada como contribución relevante. Hecho paradójico cuando el diseño es uno de los modos fundamentales de la relación del hombre con el mundo, tal como lo es el uso del lenguaje" (Lecuona, 1999, 139). También, Richard André asevera que "siguen habiendo pocos libros que traten del diseño desde esta perspectiva más amplia (reflexiva) y también por el sostenido interés que sigue teniendo este tipo de reflexiones" (Richard, 2000, 8).

Incluso, cuando se reconoce la importancia y existencia de una teoría del diseño, se plantea la dificultad de definirla o precisar en qué consiste o cuál sea su procedencia. Para Lecuona, por ejemplo, la teoría del diseño existente no surge por su propia práctica, sino que "se ha construido o apuntalado por medio de diversas ópticas no constitutivas de su propio y característico entramado disciplinar. Lo que ha hecho adoptando los métodos propios de la historia del arte, la Antropología, la Sociología, la Estética" (Lecuona, 1999, 139); sin embargo, inmediatamente reconoce que buena parte de la teoría procede de la propia actividad de diseño, es decir, de la "descripción de los fenómenos surgidos de la específica praxis proyectual" (Lecuona, 1999, 139). Para Luis Fernando Quirós la dificultad de elaboración teórica se debe a su peculiaridad interdisciplinar (Quirós, 1998, 13). Por último, el título de un capítulo de la obra *Diseñador*, de Enric Saturé define el diseño como "una profesión bicéfala" (Saturé, 1994, 13), lo cual puede entenderse como la separación que se hace entre el diseño ingenieril que se ocupa de lo interno del objeto y el artístico enfocado a lo externo (Norton, 1998, 3) o a la distinción entre el diseño de autor y el de equipo interdisciplinar.

Las anteriores demandas apuntan a varios elementos: (1) a un llamado que se hace a la filosofía para reflexionar sobre temas que tradicionalmente no aborda, y que tienen un gran impacto en las sociedades contemporáneas. Se espera que este tipo de reflexión contribuya a la comprensión de esas realidades desde contextos más amplios de la actividad disciplinar. (2) La necesidad del diseño en tanto disciplina para elaborar teoría y definir el tipo que se requiere. (3) Muestran una característica interdisciplinaria, el diseñador trabajará en equipo, lo cual parece ser

esencial al diseño tecnológico, especialmente cuando se proyectan máquinas muy complejas.

## II. La naturaleza del diseño

Los seres humanos siempre han diseñado objetos, pues tanto el deseo como la capacidad para diseñar forman parte de su naturaleza y su condición existencial. La capacidad proyectiva no se dirige a lo inanimado, los objetos, las máquinas, los utensilios de uso cotidiano, sino que también ha gustado de planificar y desarrollar nuevos seres en el ámbito de lo viviente: nuevas razas de animales y plantas pensados para propósitos específicos. De ahí lo importante de caracterizar dicha noción.

El término inglés "design" reúne dos sentidos; por un lado, "dibujar", "trazar"; por otro, "designar", "destinar". El primero aporta la idea de imagen y representación a escala, el segundo la de plan, propósito y proyecto mental. En español, el término "diseño" sólo recoge el de "dibujar", "trazar"; y cuenta con la palabra "designio" para la segunda acepción. El designio es un plan, es decir, una representación en perspectiva de la obra que se ha de fabricar, también se refiere al pensamiento de hacer algo. A la vez, "designio" se presenta como sinónimo de "proyecto", esto es boceto, bosquejo, esbozo, esquema y maqueta remitiendo al término "diseño".

Según los significados acotados, el diseño —de la misma manera que la tecnología— es intencional, y representa una parte esencial en la creación de artefactos y objetos tecnológicos. La intencionalidad del diseño es un criterio para distinguir lo artificial de lo natural, es decir, lo natural es aquello que se conforma según las leyes de la evolución, mientras que los objetos artificiales son producidos intencionalmente (véanse Broncano, 2000, 102; Dennett, 1987; Behe, 1996, 204 y Gutiérrez, 1997, 1). El diseño es proyectivo pues prefigura cómo será el objeto o artefacto tecnológico; según Fernando Broncano, la condición proyectiva determina un conjunto de estados posibles orientados a objetivos pragmáticos, es decir, está en función de unos fines determinados. De este modo, una de las características de la proyectividad del diseño, por ende de la tecnología,

es el ser prospectiva. En consecuencia, como bien plantea H. A. Simon, el diseño “es la concepción de lo artificial, en la interfaz entre el ambiente externo al creador y su ambiente interno, adaptar los medios al entorno” (citado por Buch, 1999, 367), es la etapa del proceso tecnológico en la que se crea lo artificial.

Por otra parte, en su etimología latina, según Jordi Mañá, el término en cuestión se forma por la unión de los radicales “de” y “signum”. El prefijo “de” aporta un sentido de actividad transformadora, es decir, cambio de forma o modificación de sus cualidades. El sufijo lo hace una realidad sustantiva: el signo de todo proceso de comunicación. En consecuencia, esta interpretación ve al diseño como “aquel acto de ‘transformación’ de una realidad existente destinada a convertirse en signo representativo de unas deliberadas intenciones comunicativas” (Mañá, 1999, 164). Es la prefiguración real desde el signo (Gallego-Badillo, 1997, 229). La idea de que el proceso de diseño culmina con un acto comunicativo (un dibujo, una maqueta, un plano, un mapa, una descripción o una ecuación, entre otros), con esto se pretende la producción de una descripción definitiva del artefacto, la cual debe expresarse de la manera más comprensible para quienes fabricarán el producto” (Cross, 1999, 12).

Una característica del diseño menos compartida es aquella que lo concibe como una especie de metodología. Idea desarrollada por C. Federici (citado por Gallego-Badilla, 1997, 229), para quien el diseño es el dominio metodológico de la materialidad desde la teoría; así para algunos autores cada diseño particular no es más que un ordenamiento mediante el cual los tecnólogos optan entre distintas soluciones factibles, por aquella que mejor satisface la intencionalidad constructiva que la dirige (Gallego-Badillo, 1997, 236). Según Gallego-Badillo, la lectura del diseño es metodológica, por cuanto va diciendo qué es lo que hay que hacer y cómo ha de hacerse, en términos de la integración de los mecanismos (1997, 246). Esta perspectiva coincide con la de Fernando Broncano, quien ve el diseño como “una secuencia de operaciones con el resultado de un objeto prefigurado previamente. Consta de órdenes de acción o de proposiciones nomoprágmatas con una estructura articulada com-

pleja” (Broncano, 2000, 118). Lo cual remite de nuevo a la idea de proyecto, o un plan que conduce a la realización física de los objetos tecnológicos según el funcionamiento previsto.

El diseño se ha convertido en un componente esencial de las tecnologías actuales, puesto que representa un dominio del pensamiento abstracto sobre la obra física. Como se anotó, es una actividad proyectiva que determina las propiedades formales de los objetos industriales; por tales propiedades no se entiende sólo de las características exteriores de la máquina u objeto, sino de las relaciones funcionales y estructurales que hacen que la máquina o el objeto tengan una unidad coherente tanto desde el punto de vista del producto como del usuario (Bonsiepe, 1975, 21). Al diseño entonces se le asigna el lugar de configurar, de dar forma a los productos (objetos y aparatos). La forma, por lo general, está referida a lo externo de los productos, pues con ella se relacionan inmediatamente los seres humanos. Sin embargo, Richard afirma que el diseño no se dedica a la forma por la forma, sino que ésta se encuentra en relación con la función de utilidad que habrá de aportar el objeto. No será simplemente embellecer ni maquillar. Imagen que resulta superficial y banal, ya que pueden tenerse aparatos muy bellos pero nada funcionales e imprecisos, o la inversa, objetos tecnológicos funcionales pero poco estéticos. Lo cual tiene implicaciones para el consumidor. El diseño no se limita a la exterioridad del objeto, sino que lo externo es la expresión de lo interno, en este sentido para Richard “la forma de las cosas es el medio que estas tienen para ejercer su función útil” (2000, 144).

### III. La teoría en el diseño

Previo a considerar lo que se entiende por “teoría del diseño” es importante examinar las semejanzas y contrastes que tiene dicho término en la ciencia y la tecnología. En la *ciencia* la teoría aspira a una búsqueda de la verdad, la cual según Broncano pretende ser literal (2000, 92). En las ciencias naturales e incluso en algunas sociales las teorías no aspiran a cambiar la realidad, sino a describirla y explicarla<sup>1</sup>. Esta es la perspectiva romántica del científico que se admira de la

naturaleza, la contempla y se interesa por comprender cómo funciona. La teoría es sobretodo eficaz por la misma idea de la búsqueda de la verdad, y porque contribuye a la predicción de explicaciones de las regularidades naturales y sociales. Además, es hipotética puesto que podrían tener modificaciones, de tal manera que algunas teorías serían sustituidas por otras más eficaces según avance el conocimiento sobre algún ámbito de la realidad. Son valiosas por su contenido empírico.

En cambio, las teorías tecnológicas no persiguen la verdad en sí misma sino de manera instrumental y pragmática, no pretenden la verdad literal (Broncano, 2000, 92). El centro de atención es el cambio de la realidad, es decir, modifica su objeto; la investigación tecnológica se orienta a la práctica. Este tipo de teorías son eficientes, especialmente si se considera que la transformación de su objeto de estudio debe cumplir con las expectativas que se tienen previamente figuradas.

A pesar del apuntado rasgo diferenciador, las teorías tecnológicas, así como las del diseño, ayudan a comprender la peculiar realidad de la tecnología. Al respecto la teoría intenta describir cómo se manifiesta el proceso de diseño, procurando capturar y representar la estructura del sistema. En muchas ocasiones, estas teorías se esfuerzan por señalar las etapas que deben seguirse para obtener la eficacia deseada de los objetos y los productos. Además, pretenden predecir la conducta de un sistema objectual determinado, en este sentido considéreseles como una representación de la acción futura; de ahí que para Broncano delimiten conjuntos de estados posibles, y sean valiosas por su posibilidad pragmática (2000, 122).

Un tópico común entre los diseñadores es la idea de que a la tecnología no le interesa, en primera instancia, producir teoría sino que ésta es el resultado derivado del proceso de investigación tecnológica, la que eventualmente podría aumentar el conocimiento de la teoría científica (por ejemplo Routio, 2001, "Investigación empírica", 3); puesto que el objetivo primordial del ingeniero reside en que el objeto tecnológico funcione. ¿Tiene la teoría en el diseño la misma función que en la ciencia y la tecnología? Para responder

a esa pregunta habría que precisar primero lo que se entiende por teoría del diseño, lo cual es un tanto más complejo que los anteriores campos, pues la noción comprende una amplia gama de ámbitos de intervención, aparte de la misma complejidad del proceso de diseño, y porque el desarrollo teórico es muy reciente<sup>2</sup>.

Routio denomina la teoría de diseño como la "ciencia del diseño" (2001, "Ciencia del diseño": 5); en Broncano forman parte de las "ciencias de lo artificialidad" (2000, 91), noción que aparece en H. A. Simon, *The Sciences of the Artificial* (1969). Son un punto medio entre la ciencia y la tecnología. En general, se considera que el diseño es imposible sin teoría. Muchas de las características enunciadas para la teoría tecnológica se aplican a la del diseño, pues se encuentra en relación directa con la tecnología, de hecho el diseño es la etapa del proceso tecnológico en la que se representan proyectivamente los objetos futuros. Por otra parte, abren una posibilidad pragmática, son un esfuerzo por cambiar la realidad, y lo peculiar es la transformación de la información. Tanto la teoría tecnológica como la del diseño no son tecnología estrictamente, sino que trabajan con abstracciones.

En el diseño pueden encontrarse dos aproximaciones a la noción de teoría, la primera está en relación con los conocimientos utilizados en la elaboración de los objetos y los productos; la segunda, al proceso mismo de diseño. Pero de manera genérica una definición de teoría de diseño que recoge ambas aproximaciones la aporta Quirós: "conceptualización que anticipa a nivel de las ideas, conceptos, modelos o bocetos, un conjunto de eventos proyectuales, las cuales ordena, clarifica por su dificultad operativa, relaciona sistemáticamente para ofrecer una respuesta global a una conjetura o necesidad y será guía al tomar las decisiones que finiquitarán las distintas etapas del proyecto" (Quirós, 1998, 14). Restringida a la segunda puede vérsese como el conocimiento adquirido o el cúmulo de conocimientos, esto es información sistematizada, organizada lógicamente, jerarquizada y sumada al conocimiento (Quirós, 1998, 15; Routio, 2001, "Investigación científica": 5). La teoría surge del mismo proceso de investigación en diseño, pero el diseñador también puede valerse del conocimiento y de las teorías provenientes de

otros ámbitos disciplinares, como la ciencia, el arte, la ingeniería, la antropología, entre otros. Al respecto puede afirmarse que el diseño junto con la tecnología no son una llana aplicación de la ciencia.

La teoría es el punto de partida, ya que en el proceso de diseño —en muy pocas ocasiones— se arranca de cero; por lo general, siempre hay un conocimiento anterior al inicio de la investigación de un producto. Para Routio el diseñador comienza su trabajo en el mundo de los conceptos, primero produce planes conceptuales y proyectos para los nuevos productos (Routio, 2001, “Investigación empírica”: 5). Las teorías de diseño son guías para interpretar, explicar y entender los fenómenos, según afirma Stephen Littlejohn, en *Theories of Human Communication* de 1983 (Citado por Quirós, 1998, 15-16). Cumplen varias funciones semejantes a la teoría en la ciencia, a saber: (a) *clarificadora*: aportan explicaciones, interpretan y ayudan a entender las realidades proyectuales y del proceso de diseño; (b) *observacional*: puntualizan y ordenan lo observado, son guías de la observación, en este sentido, al igual que la ciencia puede decirse que la teoría determina o condiciona los intereses de los detalles a observar; (c) *predictiva*: permite adelantar los fenómenos que podrían afectar el desarrollo de un proyecto y (d) *heurística*: es un esfuerzo por descubrir y crear (Quirós, 1998, 15-16). En conclusión, la teoría del diseño intenta dar cuenta de las regularidades del proceso de diseño y de la elaboración de los productos y los objetos tecnológicos.

Un último componente característico de la teoría del diseño es la ética; según Lecuona, ella “debería indagar y volver a encontrar el sentido de responsabilidad, de la solidaridad y la realidad, es decir, por medio del diseño se debería tener capacidad de observar bien el mundo y hacerse una imagen de él” (Lecuona, 1999, 149). Desde la perspectiva ética, las teorías científicas tienen un grado menor de responsabilidad ética y jurídica que las del diseño, ya que las primeras, por lo común, no tienen consecuencias inmediatas sobre la realidad natural y social; en muchas ocasiones un sinnúmero de teorías científicas pasan desapercibidas. No sucede lo mismo con las teorías tecnológicas y del diseño, en

donde la responsabilidad por las consecuencias puede tener serias implicaciones jurídicas y éticas, y en las cuales se debe cumplir con ciertos estándares de calidad y normas de seguridad, entre otros. Por último, mientras que las primeras generan derechos de autor, las segundas generan derechos industriales.

#### IV. Modelos en ciencia, tecnología y diseño

Pueden distinguirse dos grandes acepciones de la noción de modelo: (a) un algo proporcionado de otra cosa, (b) un algo proyectado. El primero elabora modelos a partir de lo que existe, intenta recoger los rasgos característicos de lo real. El segundo no necesariamente hace un inventario de lo existente, lo que se describe no existe físicamente en la realidad, sino que se crea, es decir, se elabora un modelo de algo que podría existir y que es factible que exista; así muchas máquinas elaboradas por la tecnología no existen en el mundo natural, sino que son proyectadas por un sujeto en respuesta a ciertas necesidades o problemas que requieren de solución. La primera noción parece ser la dominante en la ciencia; la segunda en la tecnología y el diseño. Estas distinciones no son tajantes, puesto que tanto en la ciencia, la tecnología y el diseño pueden usarse uno u otro tipo de modelos.

Es un tópico común la idea de que los modelos están cargados de teoría, es decir, están en función de unos supuestos teóricos, los que de alguna forma garantizan su efectividad. La teoría representa una descripción o explicación del modelo. Aunque hay quienes aseveran que algunos modelos tecnológicos no tienen una teoría que los respalde, por ejemplo, los de simulación desarrollados con ayuda de la computadora.

Además, los modelos en tanto representaciones de lo existente o por existir son una construcción racional y conceptual que puede presentarse en diferentes grados de abstracción. Son una idealización que muestra las condiciones perfectas en las que se produce un fenómeno, sistema o artefacto. Los modelos son guía para la acción controlada, indican lo que debe hacerse. Por otra parte, son susceptibles

de matematización o axiomatización, esto es particularmente cierto para la ciencia, la tecnología y el diseño. La forma paradigmática de modelo es el sistema, pues éste puede descomponerse en sus partes: en subsistemas, mostrando su estructura, su funcionalidad, facilitando su matematización. En todo caso, cuando se habla de sistema siempre se dice en el plano de lo formal, pues se supone que la realidad se presenta como sistema. En el caso de la tecnología y el diseño, la teoría también da cuenta del sistema (en cuanto objeto proyectado), pero no en tanto objeto sensible, sino que relatará “los mecanismos mediante los cuales se suceden las relaciones causa-efecto, potencia heurística que constituyen la base a partir de la cual es factible plasmar, en los diseños, las múltiples estructuras fabricables que reproducen la integración, con miras a un fin de las interacciones causales. Tales descripciones son expresadas, generalmente, por medio de algoritmos, por lo que pueden ser simulados utilizando programas de computadoras” (Gallego-Badillo, 2000, 201). Así, el modelo representa, en principio, un sistema que es su objeto de conocimiento.

En la ciencia, los modelos se utilizan para referirse o bosquejar la realidad, teniendo como base las regularidades (leyes) para dar explicación de lo real. Dichas representaciones parten de un supuesto realista: los sistemas que el modelo reproduce coinciden con los sistemas reales, es decir, son un intento por describir lo que realmente sucede, y se supone que lo existente es como se describe. El modelo, en este caso es un intermediario entre la teoría y la realidad, es un medio por el cual la teoría explica la realidad, es un instrumento que sirve para comprender lo que la teoría dice de la realidad. Los modelos son simulaciones que pretenden predecir la conducta de un sistema, y a la vez capturar su estructura, aunque esto último de manera derivada. Al respecto no hay diferencia con los modelos científicos. Interpretando a Broncano tales modelos no pretenden ser una verdad literal, sino pragmática, tienen una finalidad práctica.

Los modelos en tecnología hacen referencia a: (a) el proceso de elaboración de productos u objetos, (b) a los objetos o productos tecnológicos específicos. Ejemplos del primero son el modelo prescriptivo de Hugo Padilla, el que indica

cuáles son las etapas que deben seguirse para llegar al producto u objeto tecnológico, o el descriptivo de Francisco Papa Blanco, que intenta explicar como opera en la realidad del proceso tecnológico de producción de artefactos<sup>3</sup>. También, suelen usarse para determinar las relaciones de dependencia tecnológica como en el modelo denominado “Triángulo de Sábado”. En el segundo ámbito se alude a la proyección de los tecnofactos: algoritmos, ecuaciones, diseños, mapas, dibujos y prototipos para contrastar y evaluar los diseños. Según Routio los modelos sirven de puentes entre la teoría y el mundo empírico. Al igual que los modelos científicos, los tecnológicos son una esquematización de la realidad, presentan el problema de la verificación, es decir, si el modelo corresponde realmente a cómo es el mundo empírico.

## V. Usos de la noción de modelo en el diseño

El modelo en diseño, de manera semejante a la tecnología, está referido a dos ámbitos: (a) al proceso mismo de diseño y (b) a la prefiguración del producto. En el primero, no parece existir confusión en el término, pues son concebidos como una abstracción del proceso de diseño, de tal manera que intentan explicar, describir y predecir cómo se lleva a cabo en la realidad dicho proceso. Para Cross los modelos se usan como ayuda para estructurar el enfoque de los diseñadores en la investigación de diseño. Éstos pueden ser descriptivos o prescriptivos. Los primeros ponen énfasis en “la importancia de generar un concepto de solución en una etapa temprana del proceso, reflejando de esta manera la naturaleza ‘enfocada a la solución’ del pensamiento del diseño” (Cross, 1999, 29), siendo el punto culminante la comunicación de un diseño listo para la fabricación (Cross, 1999, 31). Además, se distinguen etapas del proceso, las cuales pueden resumirse en: (a) planteamiento del problema; (b) exploración; (c) generación; (d) evaluación y (d) comunicación. Estas fases se representan en diagramas de flujos, son modelos lineales con algunos ciclos de retroalimentación.

Los modelos prescriptivos tratan de persuadir o motivar a los diseñadores a adoptar las

mejores formas de trabajo, ofrecen procedimientos sistemáticos y algorítmicos para proceder, proporcionando una metodología de diseño particular (Cross, 1999, 34). Enfatizan en un trabajo más analítico que precede a la generación de conceptos de solución, con el propósito de lograr una comprensión cabal del problema. Se sugiere una estructura básica del proceso de diseño: análisis-síntesis-evaluación. Igualmente, se establecen etapas que deben seguirse<sup>4</sup>.

Cross plantea que ambos enfoques tienen problemas; lo que realmente debería buscarse es un punto medio entre ambos, un híbrido, pues el diseñador necesita explorar y desarrollar el problema y la solución en forma conjunta. Esto porque el razonamiento característico en diseño es la síntesis, lo cual marca una diferencia con respecto a los modelos científicos. Él desarrolla su propuesta a partir de la filosofía de C. S. Pierce, quien identifica un tipo particular de razonamiento de síntesis: el "abductivo", es decir, deducción (prueba de que algo debe ser) e inducción (muestra que ese algo es realmente operativo). La abducción sugiere que algo puede ser (Cross, 1999, 39); y de Mach agrega la noción de producción<sup>5</sup>. El modelo de Cross se esquematiza así: deducción-producción-inducción.

En relación con los modelos en tanto representación proyectiva del objeto tecnológico no es tan fácil determinar cuál es el papel del modelo en el diseño. Habrían por lo menos cuatro maneras de establecer la relación entre diseño y modelo:

- a) La primera afirma que el diseño elabora modelos, se sugiere que son posteriores, o el resultado del diseño, a saber: prototipos, maquetas, representación de ideas y procesos creativos (Quirós y Routio). En el diseño se utilizan diversos tipos de modelos: icónicos, analógicos, topológicos, simbólicos y matemáticos.
- b) Para Fernando Broncano, al parecer, el diseño es análogo al modelo científico, pues a diferencia de (a) el diseño es algo más que un plano o dibujo; son la forma, la manera en la que se procede a elaborar los objetos técnicos. Sin embargo, por otra parte, afirma que "los diseños cumplen en las tecnologías

una función similar a la que los teorías cumplen en la ciencia (Broncano, 2000, 118). Aunque Broncano parece coincidir en algunos aspectos con la posición (c).

- c) Según Rómulo Gallego-Badillo, primero se da el modelo tecnológico, el cual para él es lógico-mecánico, luego el diseño, en donde los diseños específicos vendrían a ser variedades en los que se concreta el modelo. Todo diseño no es más que un caso particular del modelo lógico-mecánico (Gallego-Badillo, 1997, 247). El diseño desempeña el papel de una función métrica que asigna a cada variable de la pareja sistema-modelo y lógico-mecánico, el valor que como magnitud le corresponde en el prototipo. También, el diseño es geométrico, es decir, magnitudes que se articulan en forma lógica, la materialidad que sigan prospectivamente no se halla en las figuras que muestran. Este punto de vista concuerda con la idea de Broncano de que el diseño es un algoritmo, una especie de metodología que indica como proceder.
- d) Una postura intermedia entre (b) y (c) es la de Norton, quien plantea al igual que Badillo-Gallego la creación de un "modelo de ingeniería" para el diseño, el cual consiste en una comprensión completa de los principios y los fundamentos de la ingeniería. Se trata de un modelo matemático y geométrico, son las ecuaciones aplicables a un problema para determinar la solución, describiendo el comportamiento físico del sistema, es decir, materializándolo en un prototipo. Este modelo se elabora de manera interactiva con el diseño, al inicio del proceso de diseño el "modelo de ingeniería" es tan vago como el diseño o bosquejo preliminar, conforme avanza el *proceso los modelos y los diseños se vuelven más precisos y completos* (Norton, 1998, 10-11). La interactividad entre modelo y diseño es una característica que lo diferencia del modelo científico.

Lo común de esas nociones reside en que los modelos en diseño son abstracciones que ayudan a visualizar y hacer tangible un problema proyectual,

contribuyen a determinar las características que presentará el futuro objeto. Son una imagen simplificada de dicha realidad. Para construirlos se usan diversos tipos de "lenguaje", muchos de los cuales se han tomado de las artes. Las perspectivas de Broncano, Gallego-Badillo y Norton coinciden en que el modelo en diseño es hipotético-deductivo, lo que para Gallego-Badillo garantiza las demostraciones lógico-experimentales en los prototipos por medio del diseño. Tal parece que para Gallego el diseño es mediador entre el modelo y el objeto tecnológico. En última instancia, el modelo tecnológico es una axiomatización, un algoritmo.

Todo parece indicar que en el diseño se usan varios tipos y sentidos de modelos, estos aparecen en diferentes momentos del proceso de creación de los artefactos, y van desde los más abstractos y axiomatizables (sentido lógico) hasta los más concretos (tridimensionales y físicos); quizás la mejor manera de clarificar la cuestión sea establecer una jerarquía de modelos como lo sugiere Suppes en su libro *Estudios de filosofía y metodología de la ciencia* (Suppes, 1998, 156-157) para los modelos en ciencia.

## Notas

1. Aunque es posible encontrar algunas teorías en ciencias naturales que aspiran a modificar su objeto de estudio.
2. El diseño surge como disciplina independiente cuando se separó de la fabricación de los artefactos en el siglo XIX. Los primeros intentos por articularla datan del siglo XIX con William Morris, pero es hasta principios del siglo XX cuando Walter Gropius logra una primera integración entre teoría y práctica. El diseño en sentido moderno es consolidado en 1919, cuando Gropius funda la Bauhaus (Fiell Charlotte & Peter, 2001, 4).
3. En varios modelos del proceso tecnológico la teoría precede al diseño, por ejemplo, en el de Hugo Padilla se declara la existencia de una teoría tecnológica en tanto "conjunto de relaciones que presupone su obtención, esto es lo que podemos llamar investigación tecnológica", es decir, la teoría tecnológica es el resultado final del proceso de investigación, pero lo paradójico es que también es su punto partida. En Gallego-Badillo se habla de un sistema de explicación-

conocimiento y en Francisco Papa Blanco del sistema de información.

4. Los modelos pueden ser utilizados para representar los métodos de análisis de funciones, por ejemplo, Buch analiza el modelo de caja negra (Buch, 1999, 387-388). Cross detalla el modelo de caja transparente, en contraposición al de la caja negra.
5. Para detalles sobre el razonamiento productivo véase Cross, 1999, 41.

## Bibliografía

- Behe, M. (1999) *La caja negra de Darwin. El reto de la bioquímica a la evolución*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Broncano, F. (2000) *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. México D. F.: Paidós/UNAM.
- \_\_\_\_\_ (Ed.) (1995) *Nuevas meditaciones sobre la técnica*. Madrid: Trotta.
- Bonsiepe, G. (1975) *Teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Buch, T. (1999). *Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una teoría general de la artificialidad*. Buenos Aires: Aique.
- Cross, N. (1999) *Métodos de diseño. Estrategias para el diseño de productos*. México, D. F.: Limusa Wiley.
- Dennett, D. (1998) *La actitud intencional*, 2° ed. Barcelona: Gedisa.
- Fiell, C. & Fiell, P. (2001) *Diseño del siglo XX*. Bonn: Taschen.
- Gallego-Badillo, R. (1997) *Discurso constructivista sobre la tecnología. Una mirada epistemológica*. Bogotá: Magisterio.
- Gutiérrez, C. (1997) El diseño tecnológico. Versión electrónica-internet: [www.claudiogutierrez.com/El\\_diseño\\_tecnológico.html](http://www.claudiogutierrez.com/El_diseño_tecnológico.html), visita: 25 de noviembre de 2001.
- Lecuona, M. R. (1999) Nuevas condiciones del diseño: aportaciones a sus perspectivas históricas y teóricas. En Calvera, A. & Mallol, M. (Eds.), *Historia desde la periferia: historia e historias del diseño*. Barcelona: Publicaciones Universidad de Barcelona.
- Mañá, J. (1999) Tecnología y diseño. En: Calvera, A. & Mallol, M. (Eds.), *Historia desde la periferia: historia e historias del diseño*. Barcelona: Publicaciones Universidad de Barcelona.
- Mott, R. (2000) *Diseño de elementos de máquinas*, 2° ed. México: Perason Educación.



- Norton, R. (1998) *Diseño de máquinas*. México: Prentice Hall/Pearson.
- Quirós V., L. F. (1998) *Diseño: teoría, acción, sentido*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Richard, A. (2000) *La aventura creativa: Las raíces del diseño*. Barcelona: Ariel.

- Routio, P. (2001) *Arteología o la ciencia de los artefactos*. Versión electrónica-internet: [www.uiah.fi/projekti/metodi/htm](http://www.uiah.fi/projekti/metodi/htm), Helsinki: University of Art and Design Helsinki, visita: 15 de febrero de 2002, actualización: febrero de 2002.
- Saturé, E. (1994) *Diseñador*. Barcelona: Grijalbo.
- Suppes, P. (1998) *Estudios de filosofía y metodología de la ciencia*. Madrid: Alianza.

**Abstract.** This brief research paper has as intention in the first place, to introduce the French thinker Jacques Ellul and, in the second place, to analyze his notion of "ambivalence" in relation with the characteristics that the author attributes to the technical phenomenon.

**Resumen.** Este breve estudio tiene como objetivo, en primer lugar, realizar una presentación del pensador francés Jacques Ellul y, en segundo lugar, analizar su noción de ambivalencia en relación con las características que Ellul le atribuye al fenómeno técnico.

## 1. El autor y su obra

Ellul es un griego bardo y de una profesora. Jacques Ellul nace en Burdeos el 6 de enero de 1912. Realiza sus estudios en el Liceo Montaigne de su ciudad natal y recibe el título de abogato en la Universidad de Burdeos en 1931. Luego, en 1935, obtiene su doctorado en derecho gracias a la tesis *Étude sur l'évolution et le statut juridique de l'entreprise*. Posteriormente, Abertón y Amsterdam le ofrecen, cada una, el doctorado honoris causa. En el mismo año de 1936 se licencia en Letras y luego enseña tecnología durante la guerra. Emigra después de las universidades de Montreal y Clermont-Ferrand en 1939. En 1940, como profesor de derecho romano e historia del derecho, inicia su carrera en la Universidad de Burdeos. Más precisamente, en el Instituto de Políticas Públicas hasta 1940. Su *Historia del pensamiento en el Occidente* ha sido traducida varias veces en PUF (Presses Universitaires de France).

Su obra más de 45 libros sobre derecho, tecnología, sociología y filosofía es estudiada en el mundo de las universidades, instituciones francesas. Así, por citar algunos: Berkeley administra la mayoría de sus libros y artículos.

Esta notoriedad en el mundo norteamericano obedece a varios factores. Entre ellos cabe destacar que la obra de Ellul se acerca mucho a los enfoques sociológicos de la técnica hechos por T en el momento, con quien es comparado frecuentemente, al punto de haber sido llamado el "Mondador francés". De igual modo, el desarrollo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en los Estados Unidos tiene más aspectos en común con Ellul de lo que el tiene con sus pares europeos como Dussel, Heidegger o Simondon. Un ejemplo de ello es el interés en los aspectos sociales del primer tema a la academia de tipo ontológico de los años treinta. Cabe añadir aquí que en el mundo intelectual español se le reconoce debido a los fuertes compromisos de algunos de sus discípulos en la sociedad. En Technology and Technology de los Estados Unidos y el trabajo en la perspectiva CTS. Pero hay que agregar además el hecho de que Ellul quiso permanecer en la provincia, lo que por otra parte, no es considerado por los parisinos. Así, por ejemplo, en la página web del Instituto de Historia e Filosofía de las Ciencias y las Técnicas (IHST) en París, donde figuran los representantes más importantes del área en Francia, están las biografías de Serres y Simondon, pero no hay ninguna referencia de Ellul. Finalmente, y no menos importante, es el hecho de que toda su

Álvaro Carvajal V.

Profesor de las Escuelas de Filosofía y Estudios Generales, Universidad de Costa Rica; y de la Escuela de Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico de Costa Rica.