

# Diseño industrial, profesión que se reinventa en el contexto contemporáneo

LUIS ALEXANDER BERMÚDEZ CRISTANCHO

Centro de investigaciones en Diseño Industrial (CIDI), UNAM

Director Estratégico Trecho Innovación

bermudez@trechoinnovacion.com

luis.bermudez@cidi.unam.mx

LEYDA MILENA ZAMORA SARMIENTO

Departamento de Teoría y Análisis, CyAD

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

lzamora@correo.xoc.uam.mx

milezasa@gmail.com

## PALABRAS CLAVE

Diseño industrial

Innovación

Definición de diseño

Diseño generativo

Forma

Tendencias del diseño

Prototipado 3D

## KEYWORDS

Industrial design

Innovation

Definition of design

Generative design

Shape

Design trends

3D prototyping

Tanto la práctica como la definición misma de diseño industrial se han ido replanteando con los retos de cada momento histórico. Sus dimensiones humana, expresiva, funcional y técnica, aunque siguen siendo las mismas, van tomando matices que permiten trascender de la producción de objetos a la práctica ampliada del diseño: sistemas, ambientes, experiencias, estrategias. La innovación plantea escenarios que promueven prácticas más holísticas y pertinentes a los retos actuales que encara la humanidad.

Both the practice and the very definition of industrial design have been continually renewed as the challenges brought by each historical period have been faced. The human, expressive, functional and technical dimensions of design, although they are always the same, take on nuances that mean design is more than the production of objects; it has come to include the wider practices of designing systems, environments, experiences, and strategies. Innovation gives rise to scenarios that promote more holistic practices that hold increased relevance to the current challenges facing humanity.

innovación  
3.0M

## INTRODUCCIÓN

Los tiempos actuales exigen reflexionar y replantear los alcances de la profesión. Cuestionarnos la pertinencia tanto de la *praxis* como de la enseñanza del diseño industrial es una tarea urgente, así como explorar las posibilidades que se abren a éste en el terreno de la innovación interdisciplinaria, permitiendo redimensionar el mismo ejercicio del diseño y su coherencia frente a los retos que plantea el contexto socioeconómico de hoy.

Es oportuno en este análisis hacer un recorrido por las definiciones históricas de diseño industrial, su evolución y la manera en que ha venido cambiando y ajustándose a las variables que surgen a medida que el mismo mundo cambia. Este marco histórico servirá de base para analizar cómo el factor estético, tan asociado al diseño, nos sirve de excusa para visualizar la percepción que se tiene del ejercicio del diseño industrial, pues si bien antes el ejercicio de la profesión era dar forma a un objeto/producto, con el tiempo esta tarea ha sido relegada y se ha aprovechado la complejidad del pensamiento de diseño y la capacidad de síntesis que éste tiene frente a dicha complejidad. En todo este recorrido es oportuno abordar, también, el contexto de la innovación interdisciplinaria y su evolución, entendiendo este concepto de innovar como un proceso en el que el diseñador tiene una parte activa para entender a profundidad los contextos, hacer las preguntas adecuadas y obtener las respuestas idóneas que permitirán ofrecer soluciones más relevantes y pertinentes.

### LA EVOLUCIÓN DE LA DEFINICIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL COMO REFERENTE DE CAMBIO DE LA PROFESIÓN

Desde su aparición en el contexto de la producción, el diseño industrial se ha enfrentado a la ardua tarea de definirse como profesión, y es la evolución de estas formas de producir y de consumir las que hacen que la misma definición se replantee a la par de su dinámica aplicada en la economía del mundo. Revisaremos a continuación esta evolución con el objetivo de crear un marco histórico que nos permita visualizar la expansión de la disciplina hacia nuevas formas de ejercer esta profesión.

En 1957 fue creada la primera institución oficial que reunía a los diferentes actores del

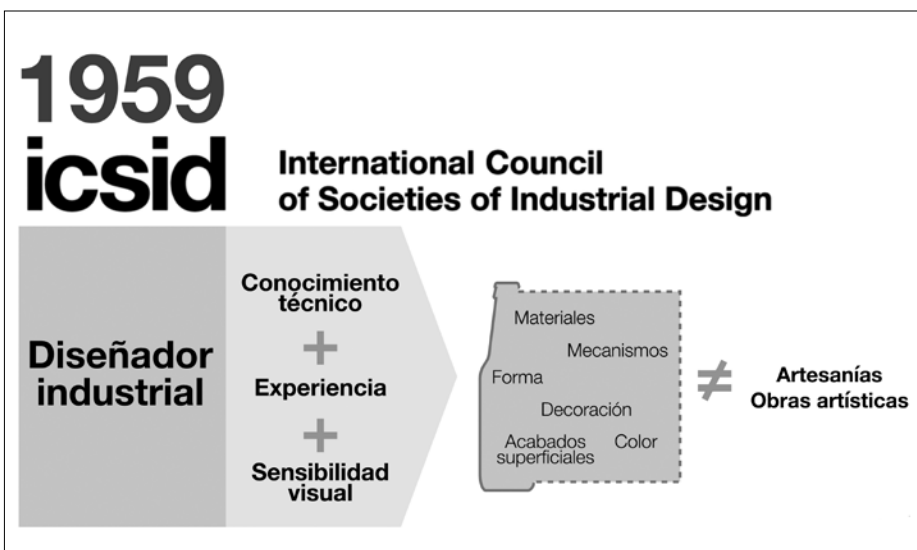


Figura 1. Primera definición consensuada ICSID 1959. Fuente: elaboración propia.

diseño industrial internacional: el International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). Un primer acercamiento a la definición de diseño industrial surgió durante el congreso y asamblea general de Estocolmo en 1959:

El diseñador industrial es aquel que está calificado y entrenado, con conocimiento técnico, experiencia y sensibilidad visual para determinar los materiales, los mecanismos, la forma, el color, los acabados superficiales y la decoración de objetos que se producen masivamente mediante procesos industriales. El diseñador industrial, en diferentes momentos, puede ocuparse de todos o de alguno de estos aspectos.

El diseñador industrial también puede solucionar problemas de empaque, publicidad, exhibición y mercadeo cuando estos problemas impliquen apreciación visual además de conocimiento técnico y experiencia.

El diseñador para artesanías, es considerado diseñador industrial cuando los trabajos que sean producidos con sus dibujos o modelos se realicen en lotes de producción o gran cantidad, con fin comercial y no sean consideradas como obras de un artista artesano (<http://wdo.org/about/definition/industrial-design-definition-history/>).

Sin embargo, esta definición se preocupa más por definir lo que son y hacen los diseñadores industriales, que por definir la disciplina misma del diseño. También hay

una clara intención por diferenciar el trabajo y la producción artesanal de la producción en masa y los fines comerciales, inquietud probablemente derivada del manifiesto fundacional de la Bauhaus en el que Walter Gropius nos dice: “Formemos, pues, un nuevo gremio de artesanos sin la arrogancia clasista que pretendía levantar un presuntuoso muro entre artistas y artesanos” (Bayer, 1976: 13) (Figura 1).

En 1960 algunos diseñadores reflexionaron sobre el tema de la metodología como herramienta básica para el proceso proyectual del diseño. La metodología clásica del diseño, tal como Bürdeck (1994) la menciona, se sustentaba a partir de la gran cantidad y complejidad de proyectos que comenzaban a presentarse en esa época, así mismo refería a la inmediatez de la solución y la participación de equipos de trabajo en la ejecución de los mismos. La intuición y el trabajo en solitario permanecían como discurso, pero ya no eran una opción. La metodología clásica remitía a la visión del diseño como un proceso científico y racional, capaz de realizarse a partir de un método específico.

Hacia 1963 ICSID emprende el trabajo de consultoría con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y comenzó a desarrollar proyectos para el mejoramiento de la condición humana. Al redimensionarse la práctica, la definición se replanteó dándole énfasis al diseño como esa actividad encargada de configurar objetos que ayudan en



**Figura 2.** Trabajo con la UNESCO que valora los factores humanos como parte del diseño industrial. Fuente: elaboración propia.

la satisfacción y la eficiencia de la conducta humana. Es decir, comenzaban a permear los factores humanos como una dimensión clave en la práctica y definición del diseño industrial (Figura 2).

En 1969 Tomás Maldonado presentaba así la definición profesional:

El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan sólo las características exteriores, sino, principalmente, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario. El diseño industrial se extiende para abarcar todos los aspectos del medio ambiente humano, que están condicionados por la producción industrial (<http://wdo.org/about/definition/industrial-design-definition-history/>) [Traducción de los autores].

Esta definición hace énfasis en la formación del diseñador a partir de conocimientos técnicos, experiencias y sensibilidad visual para determinar las características (formas, colores, acabados y decoración) de los objetos producidos industrialmente. Es interesante ver cómo la definición claramente diferencia cuando el diseño, aun siendo producido a mano, deja de ser obra de arte o artesanía para convertirse en diseño industrial. Ese afán desmedido por diferenciar este último aspecto genera también la inquietud hacia el método de diseño. El impacto

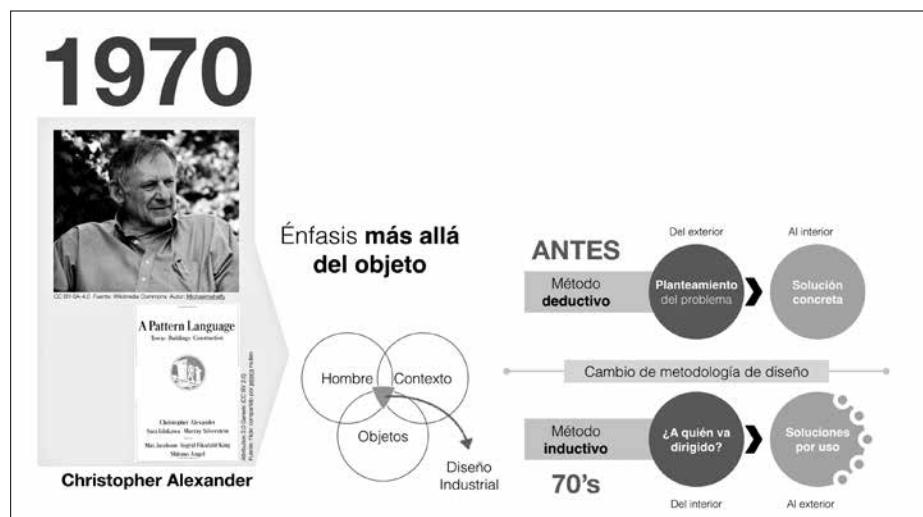
del diseñador en el producto tiene que ver meramente con la apariencia y la forma de producción. En esta definición vemos cómo, desde aquellos años, la dimensión estética del diseño llega a ser un discurso dominante dentro de la práctica profesional.

Este mismo año ICSID retoma la definición de Tomás Maldonado, que resalta el quehacer del diseñador industrial como el encargado de las características formales de los objetos y explica el proyecto a partir de dos diferentes actores: el productor y el usuario. Al ampliarse el enfoque del diseño, también los métodos comienzan a proponer nuevos elementos que permiten abordar problemas de diseño un poco más complejos. Bürdek afirma:

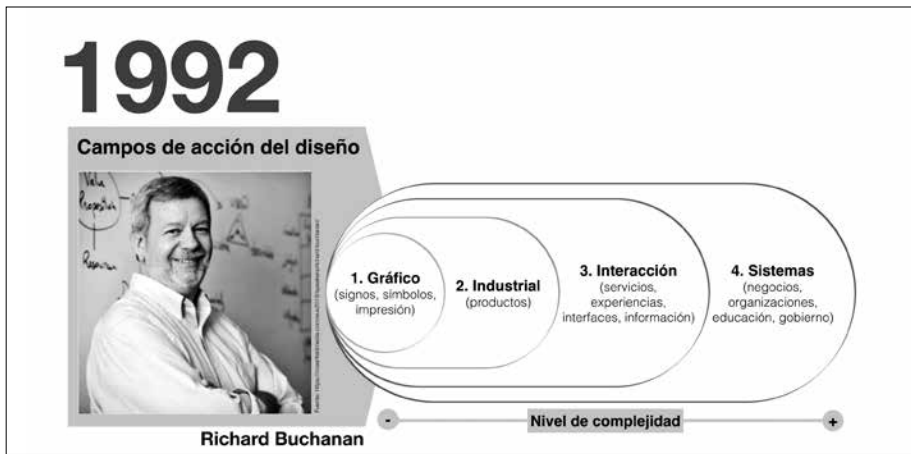
...hasta los años setenta los métodos empleados eran de corte deductivo, es decir, se partía de un planteamiento general del problema y se llegaba a una solución específica (del exterior al interior). En el nuevo diseño se procede cada vez más de forma inductiva, se cuestiona por tanto a quién (a qué grupo de destino) va destinado, o si se quiere comercializar un determinado diseño (del interior al exterior) (Bürdek, 1994: 162).

A finales de los años 70, el arquitecto Christopher Alexander (1979) dio relevancia a la noción del contexto, identificando aspectos básicos para abordar pretextos para diseñar. También la visión sistémica fue involucrada en el discurso del diseño, enfatizando la interrelación de los patrones y dando una visión de complejidad. Ya se vislumbraba una nueva práctica del diseño cuyo énfasis era ir más allá del objeto, en la interrelación del ser humano, el contexto y sus objetos.

En los años ochenta el contexto cobró importancia; aunque comenzó siendo un listado de "prácticas" que el diseñador debería tener en cuenta, poco a poco se transformó en un sistema complejo de consideraciones que tenían que ver con elementos del ambiente social e incluso cultural del usuario y del proyecto. También, la multidisciplinaria se abrió paso como parte del proceso de diseño y se comenzaron a utilizar herramientas como la hermenéutica, la semiótica y otras ciencias que ayudaban en la comprensión e interpretación del contexto y del objeto.



**Figura 3.** Christopher Alexander. Análisis de la metodología en el diseño. Fuente: elaboración propia.



**Figura 4.** Richard Buchanan. Práctica ampliada del diseño en relación a los niveles de complejidad de los problemas. Fuente: elaboración propia.

Para los años 90, la práctica del diseño industrial se redimensionó, el *design thinking* surgió como un método de diseño que permitía contemplar, de una manera más completa, el proceso de diseño, involucrando una fase de investigación del contexto y del usuario, dejando de lado la práctica tradicional centrada en la producción de objetos, es decir, pasando a la práctica ampliada del diseño con el objetivo puesto en la innovación.

Como parte de la práctica ampliada, concepto acuñado por Buchanan (1992), se exploran diferentes esferas o campos de acción del diseño, estableciendo cuatro campos de acción que los diseñadores (y no diseñadores) intervienen para conformar el mundo que les rodea (Figura 4).

El primer campo tiene que ver con la comunicación gráfica, visual y simbólica, más allá del diseño gráfico, se habla del diseño de información y su aplicación en la comunicación impresa, el cine, la televisión y la informática. El segundo campo se establece a partir de los objetos materiales, de su configuración formal y funcional, sin embargo, tiende a integrar aspectos más profundos a partir de argumentos y conceptos, es decir, nos referimos a los nuevos territorios que asume el diseño, pues además de los factores productivos y tecnológicos, se interrelaciona con los ámbitos sociales y culturales en torno a la materialidad de los objetos.

El tercer campo de acción tiene que ver con las actividades y servicios, llevando al diseño a los terrenos de la estrategia; el énfasis se coloca en las conexiones y consecuencias de las experiencias de diseño y cómo éstas se pueden llevar a la vida cotidiana.

Finalmente, el cuarto campo corresponde a los sistemas o entornos complejos, enfatizando en la conciencia del espacio habitable e integrado por diferentes niveles y sistemas, aquí se destaca la importancia del bienestar del ser humano en los ambientes ecológicos y culturales. Esta práctica ampliada, explorada por Buchanan (1992), permite redimensionar el quehacer del diseñador y lo articula con procesos más complejos que traspasan la configuración y producción de artefactos.

Margolin replantea la práctica profesional del diseño y cuestiona el modelo de expansión vinculado al desarrollo e innovación como motor de la economía mundial. Analiza los componentes éticos y axiológicos de las posturas de sustentabilidad vs. expansión y llega a la conclusión de que:

los diseñadores pueden aspirar, a través del arte de la demostración, a reconciliar los mejores aspectos de los modelos de sustentabilidad y expansión y, de ese modo, hacer una importante contribución a la fructífera continuación de la vida en el planeta Tierra (Margolin, 2005: 128).

Es decir, hace un llamado a reflexionar la práctica del diseño dentro del marco de la sustentabilidad.

En *Diseño para un mundo sustentable*, Margolin (2005) hace un análisis del impacto que ha tenido en la práctica del diseño la tendencia de lo sustentable, desde los orígenes mismos del diseño industrial a partir de la revolución industrial en Europa, hasta las tendencias de principio del siglo XXI. Llama la atención que en la *Agenda XXI* de la Cumbre de la Tierra de Río, se identifican seis categorías en las cuales el diseño puede actuar:

calidad de vida, uso eficiente de los recursos naturales, protección del ciudadano común, administración de los asentamientos humanos, uso de productos químicos y administración de los residuos domésticos e industriales, y promover el crecimiento económico sustentable a escala mundial (citado en Margolin, 2005: 145).

Es decir, las cuestiones a debate no son sobre el resultado de la práctica proyectual: el diseño y sus dimensiones, sino en relación con los escenarios de actuación del diseñador y el impacto de los objetos (Figura 5).



**Figura 5.** Víctor Margolin. Escenarios de actuación de los diseñadores e impacto de los objetos. Fuente: elaboración propia.

La conclusión de Margolin es que no existe posibilidad de alcanzar un bienestar común si no se presenta una modificación en las prácticas como diseñadores y consumidores, para lo cual es necesario

enfocar el desarrollo económico y social desde una perspectiva global, y atender las graves inequidades de consumo que existen entre las personas que viven en los países industrializados y aquellas que pertenecen al mundo en vías de desarrollo (Margolin, 2005: 146).

En otras palabras, transitar de lo local a lo global y viceversa sin perder de vista que las acciones locales impactan en los contextos globales, tal y como se ha demostrado en los últimos años con el cambio climático y los desastres naturales.

La American Institute of Graphic Arts (AIGA), institución que lleva 100 años promoviendo el diseño, inicialmente gráfico y, posteriormente, otros tipos de diseño en Norteamérica, recién llevó a cabo un estudio que identificó una de las tendencias en la práctica del diseño de principios del siglo XXI: el uso racional de los recursos, enmarcado en el hallazgo de que los recursos son limitados; según la investigación, los diseñadores están llamados a centrarse en el diseño pertinente social y culturalmente, asumiendo una postura de uso responsable de los recursos.

Ante los cambios mundiales, las crisis energéticas y las problemáticas ambientales, en 2011 el ICSID redefinió el concepto de diseño industrial, dándole una mayor amplitud al quehacer de éste:

Diseño es una actividad creadora que ayuda a establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas en la totalidad de sus ciclos de vida. Por lo tanto, el diseño se considera como el factor central de la innovación y la humanización de las tecnologías y es, también, el factor crucial del cambio cultural y económico (ICSID, 2011).

Esta definición posiciona al diseño como un elemento clave en los procesos técnicos, productivos, sociales y culturales, y le otorga responsabilidades. Introduce el término innovación y emplaza al diseñador como un actor protagónico para la realización de este proceso.

En 2016, el ICSID, en la vigésimo novena Asamblea General en Gwangju, Corea del Sur, realizó un ejercicio de reflexión invitando a quien quisiese participar, a intervenir en el proceso de definición del diseño. Como resultado se llegó a que:

El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, construye el éxito de los negocios y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras... El diseño industrial cierra la brecha entre lo que es y lo que es posible. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de hacer mejores productos, sistemas, servicios, experiencias o negocios. En el fondo, el diseño industrial provee una manera más optimista de mirar hacia el futuro para reformular los problemas como oportunidades. Éste vincula la innovación, la tecnología, la investigación, la empresa y los clientes para proporcionar nuevos valores y ventajas competitivas a través de las esferas económicas, sociales y medioambientales (<https://wdo.org/about/definition/>) [Traducción de los autores].

En enero de 2017 el ICSID, acorde con las nuevas visiones y dimensiones del diseño se convirtió en World Design Organization (WDO) dejando de lado el énfasis en el diseño industrial, por lo menos en su denominación. Actualmente cuenta con más de 150 organizaciones, entre empresas, entidades gubernamentales, centros universitarios y asociaciones profesionales de más de 50 países, que se reúnen constantemente, entre otras cosas, a disertar sobre la visión del diseño en el mundo y el rumbo que debe tomar la profesión.

En los últimos años, a la definición de diseño industrial de ICSID se le agregó la definición del quehacer profesional del diseño, permitiendo comprender los modos y el papel fundamental que juegan los diseñadores en la conformación del contexto:

Los diseñadores industriales colocan al ser humano en el centro del proceso. Adquieren una comprensión profunda de las necesidades del usuario a través de la empatía y aplican un proceso pragmático de resolución de problemas centrado en el usuario para diseñar productos, sistemas, servicios y experien-

cias (<https://wdo.org/about/definition/>) [Traducción de los autores].

Se agrega la reflexión en torno a que los diseñadores “son piezas estratégicas en el proceso de innovación y están en una posición única para unir diversas disciplinas profesionales e intereses comerciales” (<https://wdo.org/about/definition/>) [Traducción de los autores]. Adicionalmente se resalta la capacidad que tienen los diseñadores de plantear los proyectos de diseño:

valorando el impacto económico, social y ambiental de su trabajo” e identificando plenamente “su contribución a la co-creación de una mejor calidad de vida (<https://wdo.org/about/definition/>) [Traducción de los autores].

Desde nuestro punto de vista, es una definición amplia, que trasciende los límites de lo objetual y resalta nuevos campos de acción relacionando el diseño con la innovación. Se caracteriza la práctica del diseño industrial articulándola con el discurso de la innovación, aportando así una visión optimista frente a los problemas actuales. No dudamos que con los cambios suscitados en el presente siglo, el quehacer del diseño industrial adopte posturas más amplias y abandone las meramente técnicas migrando hacia un compromiso en la producción del conocimiento y los nuevos proyectos. La humanidad demanda soluciones innovadoras y pensadas a hechos poco reversibles (Figura 6).

El papel que juega el diseño industrial en la vida diaria es tan sutil pero tan necesario que lo hace pasar inadvertido; más allá de configurar objetos, los diseñadores están abordando problemáticas complejas que les permiten impactar en la sociedad. El Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño, A. C., respecto a la definición del diseño como profesión, señala que

la práctica del diseño, en la medida en que incide en la construcción de nuestro entorno, en las formas de comunicación que socialmente se ejercen a través de objetos e imágenes y en la aplicación de las nuevas tecnologías que están habitando nuestro mundo artificial, es una profesión cuyo ejercicio compromete enormemente la vida de nuestra población, a su actividad económica, política y cultural, así como la salud de nuestro medio ambiente (COMAPROD, 2009: 3).



**Figura 6.** Definición actual del diseño, entendida como una profesión que trasciende lo objetual. Fuente: elaboración propia

La anterior definición nos permite vislumbrar el compromiso que tiene el diseñador con la sociedad y la vida misma. El diseño industrial es una profesión relativamente joven, surgida a finales del siglo XIX y como parte de la sociedad de consumo (González, 2012), en sus inicios había poca reflexión en torno a su definición y quehacer. Sin embargo, durante los siglos XX y XXI, su definición ha ido tomando matices que, de acuerdo con el contexto histórico, determinan posturas diferentes y permiten la reflexión en torno a la evolución de la práctica de la profesión. Un ejemplo de esto es el factor estético y su rol en el diseño industrial.

### EL FACTOR ESTÉTICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL, EJEMPLO DE CAMBIO DINÁMICO DE LA PROFESIÓN

De los factores que condicionan al diseño: función, ergonomía, producción, relevancia social y estética, de este último factor la mayoría de las personas tienen una percepción muy equivocada, es decir, no tienen claro el quehacer del diseño industrial en los productos que se comercializan en el mercado. La visión generalizada de que el diseño es lo estético del producto, nos sirve de excusa perfecta para ver cómo el factor estético ha ido evolucionando en paralelo a la definición de la profesión. Desde el debate planteado sobre si el diseño industrial es o no arte, hasta el desplazamiento total de la forma a cambio de la investigación científica de los

algoritmos, hacen que este factor, condicionante del diseño, nos dé un marco referencial extraordinario para visualizar el ejercicio del diseño industrial en el mundo actual, y su relación directa con la innovación interdisciplinaria.

Aunque durante años se dio un intenso debate sobre la relación que existía entre arte y diseño, e incluso se intentaba definir si el diseño era ciencia o arte, según Calvera (2007) dos vertientes ponen de nuevo en la mira estos debates: la primera tiene que ver con la crisis del arte contemporáneo y, la segunda gira en torno a la “estetización de la vida cotidiana”.

El factor estético, o dimensión expresiva, se convierte en un lenguaje formal común entre el arte y el diseño, pero una de las grandes diferencias llega a plantearse en el aspecto cotidiano del individuo que lo percibe, apropia, disfruta y vive. Con el proceso de volver habitual la estética, el diseño, en las dos últimas décadas del siglo XX, formuló propuestas relacionadas con la exaltación de los valores estilísticos, llevando la dimensión estética del objeto como protagonista de un paisaje cargado de paradojas, según Calvera:

cuando el paisaje iba poblándose de esos incomprensibles “objetos de diseño”, fue precisamente poner de relieve la naturaleza estética del diseño, aunque fuera mediante la espectacularidad desmesurada de unas

propuestas hechas únicamente en términos de estilo (2003: 28).

La dimensión de culto a la que accedieron algunos objetos puso de manifiesto la importancia del manejo formal desligado de los elementos funcionales del producto:

élite de diseñadores que, en los últimos años, han penetrado con su obra en un mercado cada vez más receptivo y que adquiere sus productos más por el placer lúdico y la carga estética que por otra cosa, aceptando sin réplica el alto costo que implica su compra (Salinas, 2003: 114).

Anna Calvera es quien muestra la dificultad de hablar sobre la estética en el diseño, ya que, desde la perspectiva de la gestión y técnicas organizacionales (*marketing*), la dimensión estética es considerada para la definición y el desarrollo de productos, mientras que, en el ámbito del mercadeo, llega a considerarse sinónimo de estilo de vida, “la valoración estética, sea ésta artística o no, comporta también un juicio sobre la calidad del diseño obtenido” (2007: 9). Sin embargo, al vincularse en estas dos perspectivas, el lenguaje estético llega a consolidarse como un elemento fundamental dentro del discurso de la innovación.

A partir del análisis de Calvera (2007) sobre el papel que juega la dimensión estética del diseño en las diferentes políticas instauradas en la Unión Europea, podemos decir que la calidad de los productos se encuentra estrechamente relacionada con la apariencia exterior. Pero también la misma autora destaca la lucha que los diseñadores han abanderado para demostrar que el aporte del diseño va más allá de lo estético, que dicho aporte tiene que ver con el concepto de innovación y el reconocimiento del diseño como factor crucial dentro de las economías (Figura 7):

la incorporación del diseño en la práctica y en la teoría al mundo económico, se lo ha convertido en un factor de valorización, es decir, que el diseño actúa como un intangible que confiere valor—cualitativo y cuantitativo— a los productos y mercancías cualquiera que sea su carácter (Calvera, 2007: 19).

Es innegable que el discurso del diseño en torno a la estética ha cambiado, sin em-



Figura 7. Anna Calvera. Aporte cuantitativo y cualitativo del diseño a los productos. Fuente: elaboración propia

bargo, la cercanía que tiene la disciplina con el arte trae consigo un discurso marcado en la apariencia y composición de las formas, sobre todo en la etapa de materialización del producto, esto es evidente en los cursos de formación profesional de los diseñadores industriales.

Desde las propuestas de Kandinsky (1975) –que en 1926 definió y analizó los elementos básicos de la composición plástica en la búsqueda de un método que permitiera la correcta creación desde el punto de vista estético–, hasta los libros básicos en la enseñanza del diseño, como el de Wong (1991) –donde a partir de los elementos conceptuales, visuales, de relación y prácticos se llega a profundizar en la múltiple posibilidad de configuración formal–, la intención ha sido explicar al estudiante dichos conceptos que le faciliten proponer proyectos con calidad estética o lo que se denomina coherencia formal.

Como parte del proceso de enseñanza del diseño y formación de los diseñadores, un ejemplo que llama la atención sobre la enseñanza de la formalización es el que rea-

lizó la profesora Rowena Reed Kostellow, en 1950, en el Pratt Institute, Nueva York, que proponía un método para que sus estudiantes experimentaran las diferentes posibilidades de composición a partir de esos elementos básicos en el diseño tridimensional.

Hannah (2002) documenta minuciosamente el método de la profesora Rowena, identificando varias partes del curso impartido por ésta. En la primera parte se encargaba de presentar los elementos básicos planteando seis ejercicios a partir del manejo de volúmenes rectos, curvilíneos, fragmentos o secciones de volumen, construcción a partir de planos y líneas en el espacio, entendiendo la relación que existe dentro de los diferentes componentes de la forma: elemento dominante, subdominante y subordinado. Con esta jerarquía llevaba a sus estudiantes a experimentar con la composición formal, teniendo como resultado composiciones formales muy cercanas a la plástica (Figura 8).

En la segunda parte del curso, emprendía la experimentación formal, pero vinculada a la construcción y manejo del espacio. En este manejo formal en abstracto, a partir

de elementos básicos, se vinculan con los objetos de la vida diaria (Figura 9). Aún hoy, este modelo de enseñanza de los elementos básicos del diseño se sigue tomando como punto de partida para la formación en el manejo formal, dentro de los cursos iniciales en algunas escuelas de diseño.

Algunos recursos de manejo formal de la plástica se han retomado desde el diseño para poder argumentar, conceptualmente, una decisión formal; estos recursos del diseño tienen que ver con los elementos visuales como: forma, dimensiones, color y textura, vinculados a los elementos de relación, que son los que definen la ubicación e interrelación de las formas, tales como: dirección, posición, espacio y gravedad. Según Guevara (2010) estos recursos de diseño van desde la forma, repetición, estructura, similitud, gradación, radiación, anomalía, contraste, concentración, simetría, textura, espacio, color, hasta proporciones, ritmo, equilibrio, escala y dimensión, permitiendo articular un discurso formal relacionado a la configuración del objeto o producto, entendido como el resultado de un proceso proyectual: imágenes,

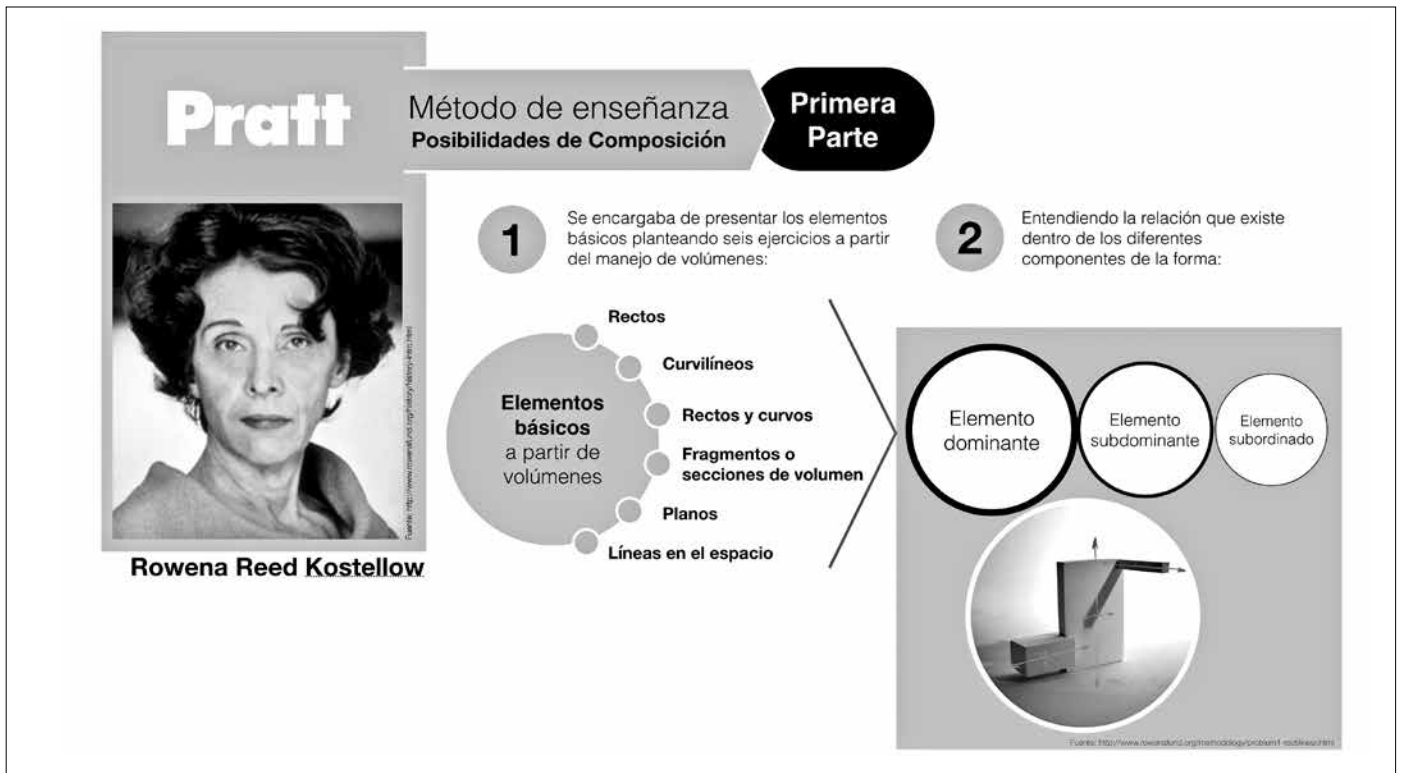


Figura 8. Rowena Reed Kostellow. Enseñanza de la formalización en Pratt Institute. Primera parte, manejo básico de la forma. Fuente: elaboración propia.

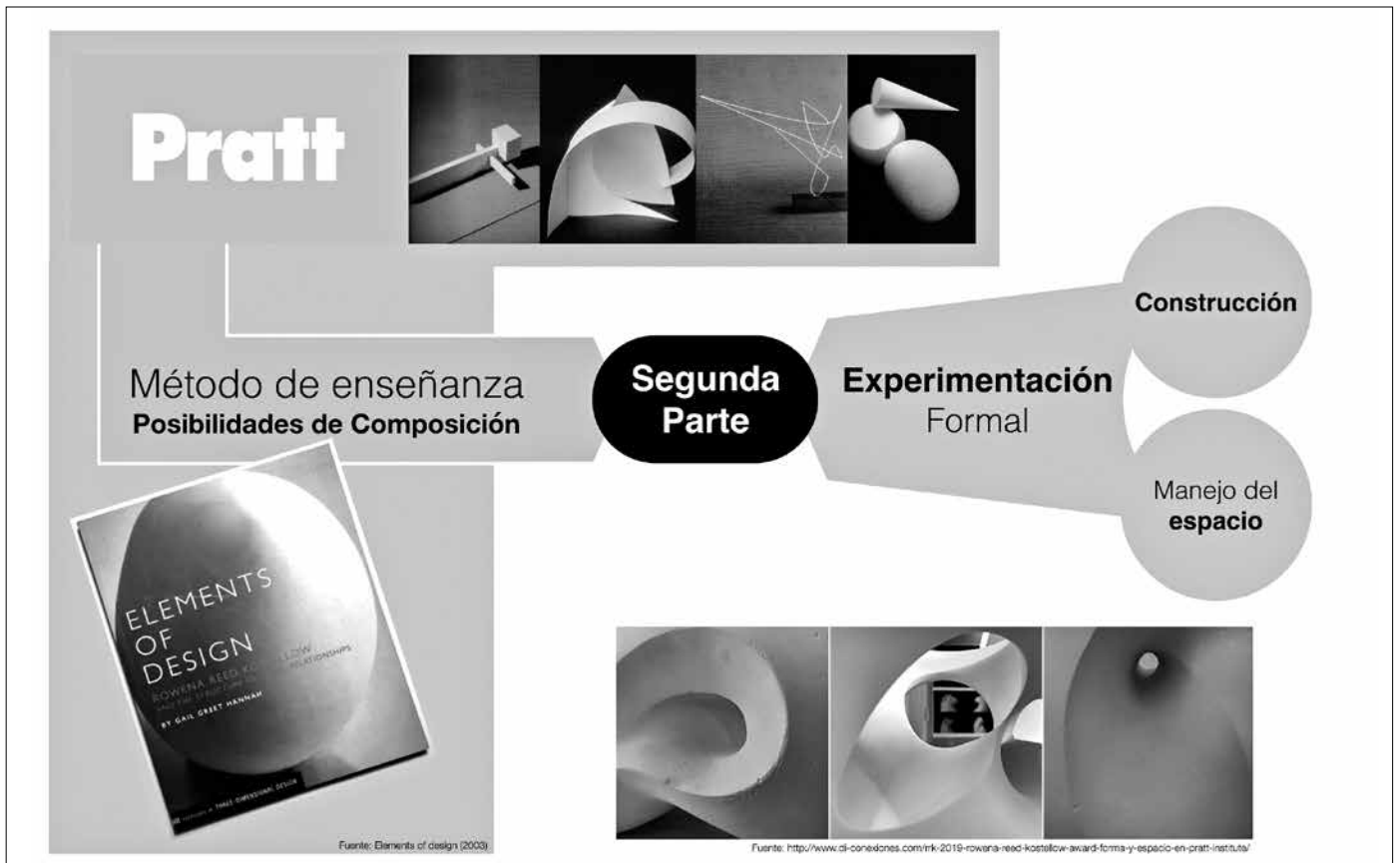
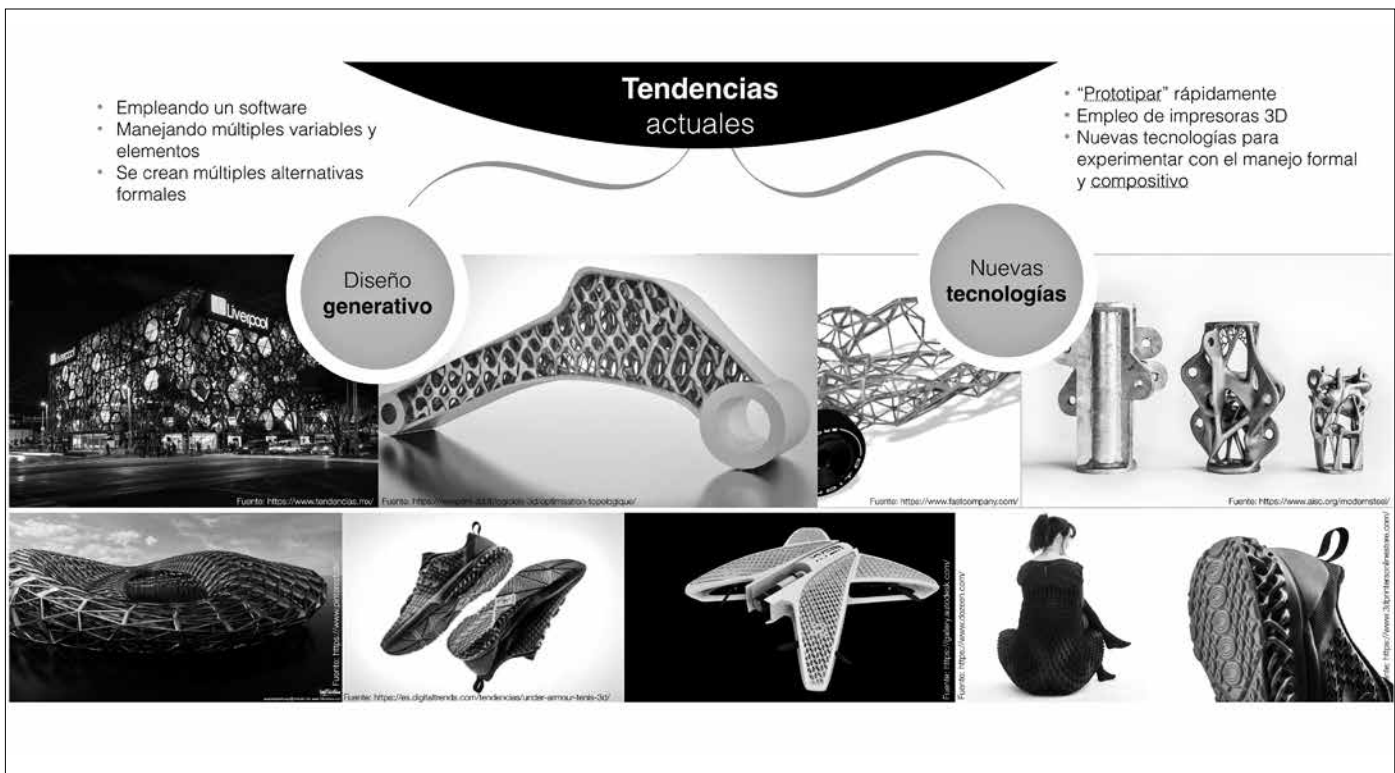


Figura 9. Rowena Reed Kostellow. Enseñanza de la formalización en Pratt Institute. Segunda parte, composición a partir de la construcción y la interacción con el espacio. Fuente: elaboración propia.





**Figura 10.** Diseño generativo que involucra software y nuevas tecnologías como la impresión 3D. Fuente: elaboración propia.

objetos, productos, o servicios. Un manejo adecuado de todos estos recursos permitirá llegar a propuestas con un gran nivel de coherencia, es decir, "configuración de objetos con excelente calidad estética, que hace que las formas se perciban con armonía y que sus componentes estén ligados por constantes comunes" (Guevara, 2010: 166).

Aunque en algunas escuelas se sigue manteniendo el curso de manejo formal en los primeros semestres, es importante reconocer que la dimensión estética de los objetos estará presente a lo largo de todos los proyectos, y que por tal razón es importante realizar una reflexión –independientemente del nivel del estudios en el que se encuentre el estudiante–, en torno a todos esos elementos que llegan a conformar el discurso formal de los objetos.

Desde las primeras definiciones de diseño industrial, las dimensiones del diseño (expresiva, funcional, humana, tecnológica) han estado presentes, sin embargo, en una práctica tradicional se enfatizado especialmente la injerencia que tiene el diseñador en la dimensión expresiva de los objetos, llegando a limitarlo a sólo ser un maquillador de los mismos, e incluso proponiendo una

práctica profesional meramente estilística y de moda.

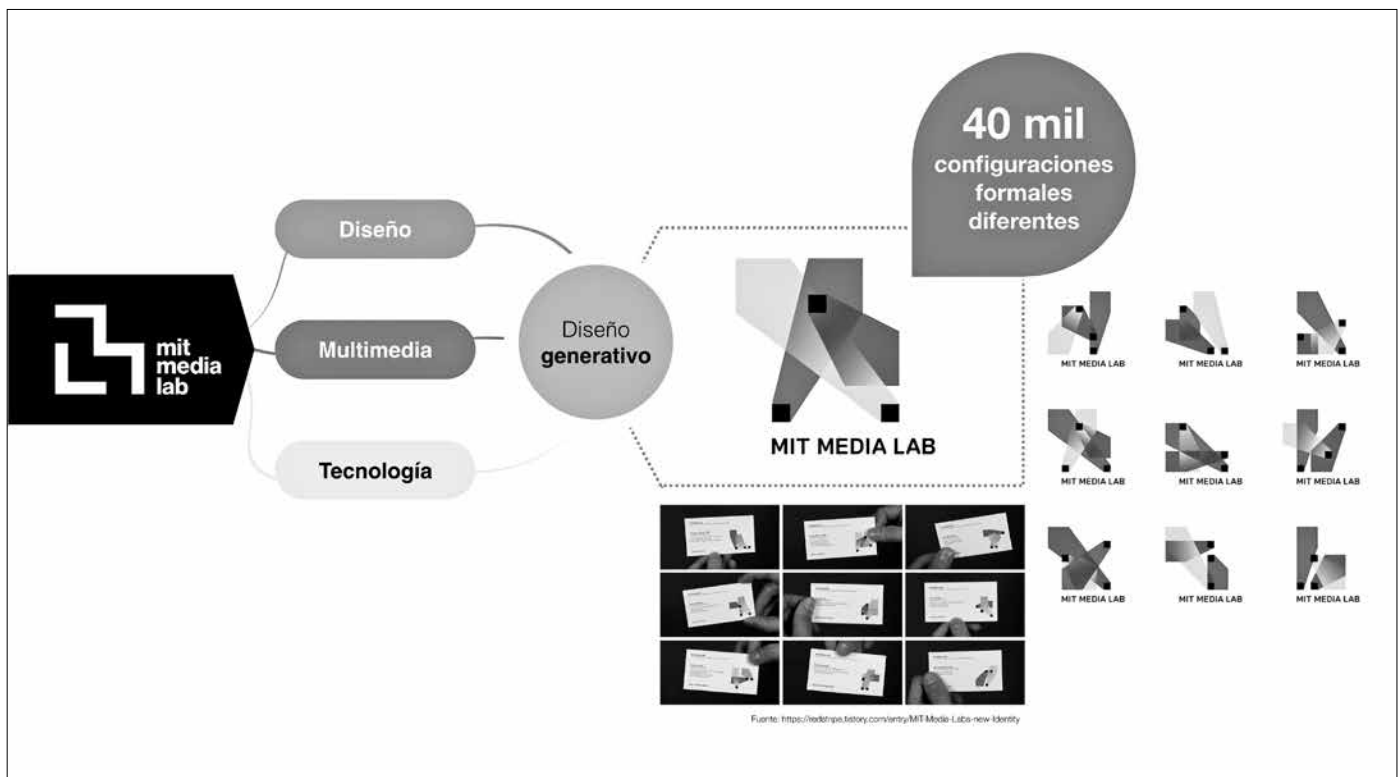
Es importante resaltar que otros planteamientos del diseño en relación con lo estético, evidencian que la forma es el resultado del manejo de las otras dimensiones del diseño y, que como tal, el discurso estético deberá emerger, claro, teniendo en cuenta los conceptos subyacentes en la forma del objeto o producto. En esta visión de la dimensión estética, los elementos de composición aparecen para refinar la propuesta de diseño.

**Diseño generativo, una tendencia del factor estético del diseño industrial**

En la actualidad existen diferentes tendencias del diseño; un ejemplo de ello: el diseño generativo, en el que a partir de un software se pueden crear múltiples alternativas formales alrededor de ciertas variables y elementos. Igualmente, existe la posibilidad de "prototipar" en impresoras 3D, permitiendo, casi inmediatamente, observar la modificación de las propuestas, o realizar productos con diversos materiales utilizando la tecnología de impresión 3D para estudiar el manejo formal y compositivo de los elementos (Figura 10).

El Instituto Tecnológico de Massachusetts, en 1980, creó el MIT Media Lab, cuyo propósito era vincular el diseño, la multimedia y la tecnología, buscando posibilidades del diseño generativo y en lenguaje de marca, a partir de la formalización con la interacción de variables administradas por un software de algoritmos. En 2011, se propusieron el reto de aplicar esta tendencia del diseño a un proyecto propio de identidad corporativa.

Dicho proyecto se realizó con la idea de construir su propia identidad de marca, ya que, a pesar de ser una institución vinculada muy de cerca con el diseño, no tenían totalmente definida su imagen. Parte de los supuestos iniciales se relacionaban con la construcción de esta identidad a partir de los elementos emblemáticos, junto con la filosofía y el trabajo del Laboratorio. La propuesta se realizó a partir de la interacción de los elementos básicos identificados, relacionándose de manera dinámica y generando 40 000 posibilidades formales, mismas que se han utilizado en diferentes aplicaciones. Lo sorprendente es que a pesar de tener tantas posibilidades, la identidad visual permanezca (www.fastcodesign.com/1663378/mit-me-



**Figura 11.** Diseño generativo aplicado al diseño gráfico e imagen corporativa. Fuente: elaboración propia.

dia-labs-brilliant-new-logo-has-40000-permutations-video) (Figura 11).

En cuanto al lenguaje de producto, el mismo laboratorio del MIT, a partir de un proyecto de tesis de 2014: “The Form of Emotive Design”, desarrolla un trabajo en torno al lenguaje codificado de las formas y los objetos (aspectos formales) y sus implicaciones en la dimensión emotiva del objeto. El objetivo del proyecto es llegar a proponer una herramienta de CAD para que se puedan trabajar, de manera más fluida, los diferentes conceptos formales en relación con las emociones que el usuario vincula.

Con el análisis de la relación formal y las emociones se llegó a una taxonomía que identificaba los elementos susceptibles de ser manipulados a partir de variables. La combinación de conceptos con variables numéricas permitiría presentar rápidamente alternativas con variaciones en torno a la alteración de los valores. Todo esto previusualizado con herramientas CAD y llevado a la materialización a partir de tecnologías como la impresión 3D. El manejo de los elementos formales de una manera más rápida y temprana dentro de su proceso de formación, permite que el estudiante aprenda de

una mejor manera las formas de representación y las cualidades estéticas de los objetos que pueden ser aplicadas en su proyecto ([www.media.mit.edu/projects/emotivemodeler-an-emotive-form-design-cad-tool/overview/](http://www.media.mit.edu/projects/emotivemodeler-an-emotive-form-design-cad-tool/overview/)).

De esta manera, se observa cómo el factor estético del diseño está evolucionando al plano de la investigación aplicada y desarrollada de forma matemática, pudiendo plantear, a partir de dichas variables, infinitas soluciones formales y estéticas a un problema concreto, actividad que antes era limitada por la misma dinámica del diseñador y determinada por sus alcances como ser humano y que ahora es potencializada por los avances tecnológicos.

#### **LA INNOVACIÓN INTERDISCIPLINARIA, UNO DE LOS NUEVOS CAMINOS PROFESIONALES PARA EL DISEÑADOR INDUSTRIAL**

Como se ha visto, tanto la definición como las condicionantes del diseño industrial son conceptos cambiantes y son la dinámica del mercado, de la tecnología, de la cultura de consumo y de la socioeconomía, las que hacen que tenga que ajustarse a nuevas

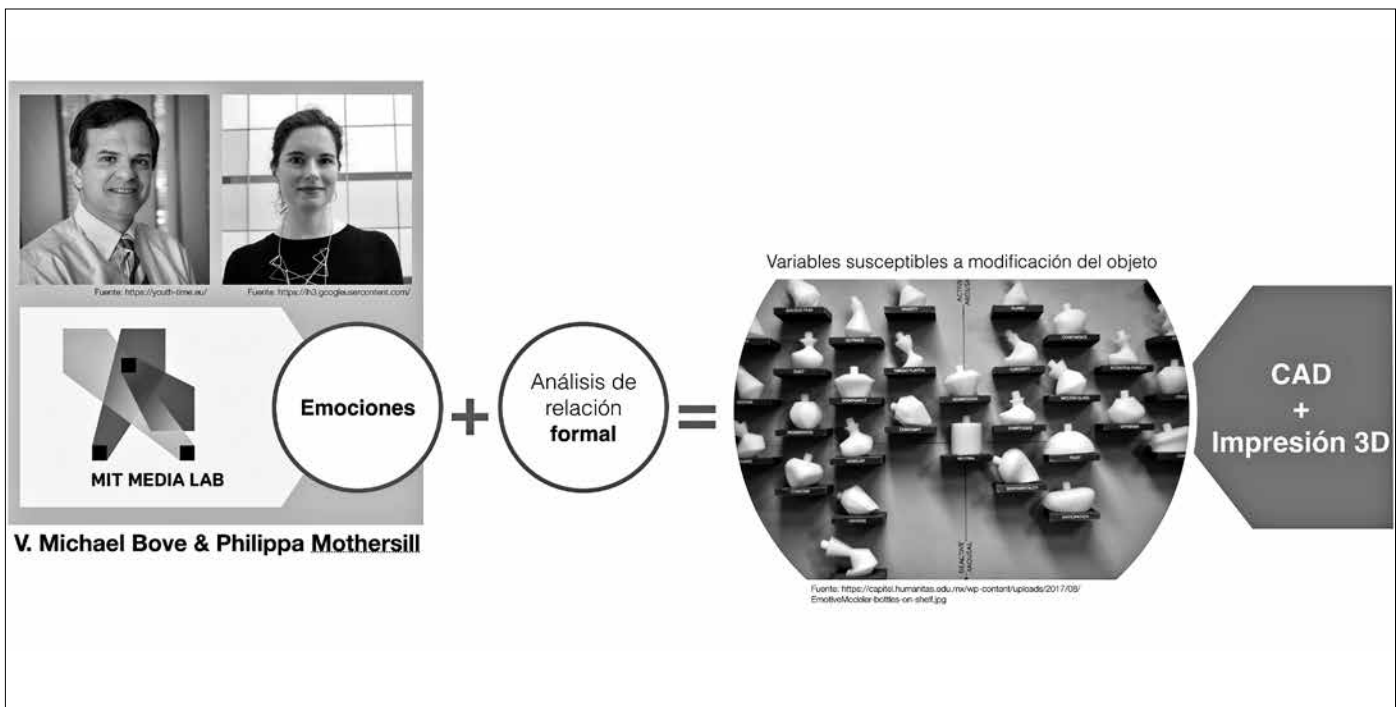
maneras y modos de generar productos relevantes, coherentes y pertinentes a cada contexto.

Si bien el objetivo del diseño industrial es generar objetos/producto para la producción en serie, también es verdad que esa perspectiva es parte de la formación misma de la profesión, lo que hace que el diseñador ahora pueda participar en procesos que abordan problemas de forma más compleja y le permiten poner todo su conocimiento al servicio de la investigación que antecede a la prefiguración de un producto, servicio o experiencia de uso, en contextos de mercado o de orientación y aplicación social.

Uno de esos nuevos escenarios que se le presentan al diseñador contemporáneo es la innovación interdisciplinaria, entendida como un proceso controlado para la generación de nuevos objetos, soluciones o propuestas dentro de un contexto específico, idea que se desarrollará a continuación y que nos permitirá describir cómo se vincula el actual diseño industrial a dicho proceso.

#### **Definiendo la innovación**

Sin duda, la innovación es un término que se ha puesto de moda. Métodos y modelos de



**Figura 12.** Diseño generativo a partir de herramientas de CAD para el modelado de formas emotivas. Fuente: elaboración propia.

innovación de diversas instituciones y universidades desfilan por los contextos de práctica profesional y escolar intentando tomar un lugar importante en las prácticas cotidianas en Latinoamérica. La innovación se ha convertido en un proceso que se aplica a cualquier ámbito de la vida empresarial, es un adjetivo para calificar el buen diseño e, incluso, forma parte de las habilidades deseables de cualquier empleado, se convierte en sinónimo de modernidad, de vanguardia, de rentabilidad, pero ¿qué tan pertinente es hablar de innovación en el discurso del diseño?

Al partir de la definición básica de la Real Academia Española de la Lengua (2012), donde explica que innovar es hacer un cambio a algo que ya existe o generar algo nuevo, dejándolo así se quedaría al nivel de la creatividad y de la ocurrencia. El complemento a esta definición que nos permite entender el verdadero sentido que implica innovar, coloca el centro de la innovación en esos cambios o propuestas nuevas que deben agregar valor a algo o superar a lo ya existente.

Uno de los grandes indicadores de innovación es el grado de aceptación de “eso nuevo” en el mercado, para que esto suceda es indispensable que sea asimilado en algún grupo social y que, por lo tanto, pase a formar parte activa de las culturas, de lo con-

trario todos los esfuerzos involucrados en el desarrollo de estas ideas serán infructuosos y quedarán destinados a permanecer en el estante de las ocurrencias.

Hattori y Wycoff (2006) aseguran que la innovación es más que un modo de pensar, es una actitud o un conjunto de procesos o técnicas. Ésta se puede mejorar con herramientas complejas, pero siempre requerirá una misteriosa mezcla de mente humana, motivación y tiempo. Al involucrar la inteligencia con la motivación y el tiempo, no llega a quedar claro si se trata de una actitud, un proceso o ambos, sin embargo, queda claro que la innovación no se da de la noche a la mañana.

Desde la perspectiva de estos autores, se resalta la importancia de generar cultura de innovación, formando individuos capaces de hacer frente a los desafíos que plantea el futuro de la humanidad. Al hablar de la innovación como proceso se plantea la posibilidad de tener métodos y herramientas que faciliten la tarea pero, además, aluden a la actitud innovadora que permitirá asumir retos ante los problemas que llegue a plantear el contexto.

Por otro lado, Dubberly (2006) plantea que la innovación es la aplicación de una idea que crea nuevo valor, mejora el *status*

*quo* y se adopta ampliamente en beneficio de la sociedad. Resalta la versatilidad del proceso ya que se produce en diferentes entornos y se promueve por organizaciones diversas en varios momentos. Reflexiona en torno al propósito de la innovación y la medida del éxito, dejando claro que estos dos elementos dependen de la meta de los innovadores y las necesidades a las cuales se dirige dicha innovación.

Como nos podemos dar cuenta, la innovación tiene dos componentes básicos: la idea o concepto, que implica el nivel de novedad del mismo, y el desarrollo de la idea, su puesta en marcha, su comercialización, es decir, el proceso que se realiza para darle la dimensión de valor agregado. Hay miles de buenas ideas, pero hay muy pocas innovaciones; hay que tener claro que para que una idea pase a ser innovación se necesita un proceso que la desarrolle e implemente, es decir, el éxito o fracaso de la innovación depende de esa parte estratégica para llevarla a cabo.

En una visión clásica, las innovaciones que se hagan en cuanto a tecnología, procesos, productos, en sí mismas, tendrán impacto en cualquier ámbito de la empresa. Se podría decir que es una reacción causa-efecto. Para Cadena, Castaños, Machado, Solleiro y Waissbluth (1986: 27):

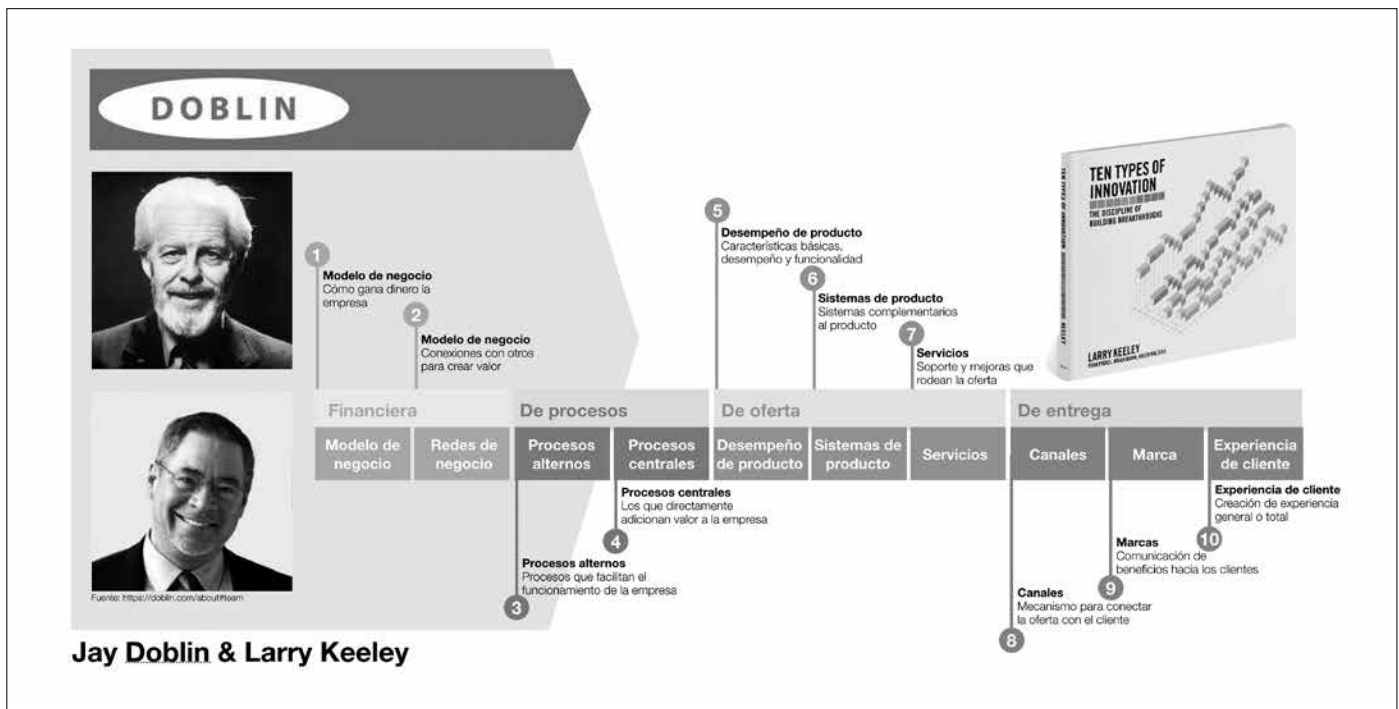


Figura 13. Jay Doblin y Larry Keeley. Diez tipos de innovación. Fuente: elaboración propia.

las innovaciones en un determinado producto o proceso pueden tener efectos no sólo en otras tecnologías de la organización, sino también en la de los usuarios, compradores y proveedores con las cuales tienen una relación de interdependencia.

Sin embargo, las nuevas visiones de la innovación ven en ésta un proceso que se puede desarrollar en cualquier área de la empresa, cambiando así el concepto de causa-efecto por el concepto holístico e integrador.

Jay Doblin (1987) hablaba desde los años ochenta de la teoría del diseño como una parte integral de la innovación apelando al uso de métodos en relación con la complejidad de las diferentes problemáticas. Keeley, a partir del trabajo en la empresa consultora Doblin Group (2001), y retomando la visión holística de ésta, clasifica la innovación a partir del área de impacto que ésta tenga dentro de la organización.

En 2013, Keeley planteó 10 tipos de innovaciones agrupadas en cuatro categorías (Figura 13). La primera categoría es la innovación financiera y se da en modelos de negocios, a redes de negocios y alianzas, su punto de partida es el cómo generar un modelo de negocio exitoso, obteniendo ganancias y cómo realizar alianzas con empresas

para lograr beneficios múltiples. La segunda categoría es la de procesos, aquí se encuentran las innovaciones de procesos alternos, mejoras o cambios en procesos de funcionamiento de la empresa (administración, comunicación, etc.) que ayudan a potencializar los resultados en la parte empresarial del negocio y los procesos centrales en la compañía. Estas formas agregan un valor directo sobre el concepto del negocio (el core).

La tercera categoría es la de producto que abarca desde la innovación que se da en cuanto al desempeño del producto (funcionalidad, estética, ergonomía, etc.), los sistemas de productos que convierten al producto en una plataforma para el desarrollo de nuevos negocios y los servicios, que van direccionados hacia ofrecer mejores experiencias, más allá del producto, tanto a clientes como a consumidores. Este ámbito es el que se encuentra más estrechamente vinculado con las profesiones del diseño.

La cuarta categoría son todos los aspectos que tienen relación con la entrega del producto o servicio, y ahí se puede innovar en cuanto a los canales de entrega que se ofrecen, como vínculo que se brinda a los consumidores en cuanto a marcas buscando la mejor forma de comunicar los beneficios que presentan los productos y, finalmente,

como experiencia del cliente, que tiene que ver con la relación que existe entre el usuario-cliente y la empresa.

Para la consultora Stage Gate, otra empresa líder en innovación en Estados Unidos, es importante contemplar a la gente que pertenece a la organización, esto abre una categoría más en los tipos de innovación. En este rubro se puede innovar en cuanto a la estructura, haciendo permear nuevas formas de relacionarse y trabajando al interior de la empresa en cuanto a las capacidades de la gente, introduciendo nuevas formas de pensar y de hacer los diferentes procesos y, por último, en cuanto a la cultura organizacional, entendiendo la dinámica de la empresa a partir de las normas explícitas e implícitas de ésta.

Entender la innovación más allá del producto permite que las empresas amplíen las perspectivas y comiencen a replantear sus formas concretas de llevar a cabo su rutina en pro de mejorar estratégicamente en todos los ámbitos de la empresa, mejorando sus prácticas y sus resultados. Pero ¿cómo desde la academia podemos integrarnos a una visión holística de la innovación?

Después de un largo tiempo de discusiones y debates en la práctica académica, docente y en el ejercicio profesional, hemos

definido la innovación como la acción creadora humana, individual o grupal, que genera novedad o cambio dentro de un contexto específico a través de la ruptura o transgresión de un paradigma de tipo teórico, tecnológico, social, funcional, técnico o de proceso, convirtiendo dicha novedad o cambio en un nuevo paradigma a superar. Involucrar el concepto de paradigma permite tener un referente claro de lo que se intenta cambiar y para lograrlo es indispensable asumir que esto será el resultado de la práctica interdisciplinaria que aporta diferentes lecturas a los contextos específicos estudiados.

La innovación rebasa los límites de la dimensión tecnológica y estética; se convierte, entonces, en un proceso donde el producto, servicio, experiencia, trae consigo argumentos más allá de lo formal. Esta definición permite comunicar claramente el concepto, el propósito y los contextos en los que se puede dar la innovación y todas las implicaciones que puede llegar a tener para poder ser considerada como innovación.

El diseño industrial y su particular pensamiento, articulado a las diferentes etapas de los procesos de innovación, adquiere dimensiones insospechadas, resaltando cualidades propias de la formación del diseñador tanto en su desempeño de investigador como en su rol de creación y comunicación de las nuevas propuestas.

El diseñador industrial y su formación hacen que al participar en estos procesos de innovación interdisciplinaria, logre ir prefigurando –a partir de las condicionantes de función, estética, ergonomía y producción– y determine la relevancia que tienen para el problema abordado las diferentes soluciones o líneas de resultados que emergen del proceso mismo de innovación interdisciplinaria.

Si bien antes el diseñador industrial esperaba el *brief* de *marketing* o ingeniería para realizar sus propuestas, ahora participa como parte activa o directiva del proceso de innovación, canalizando los resultados del proceso a soluciones que ya no tienen que ver únicamente con lo formal o funcional, dejando de lado el objeto y pensando en servicios, experiencias, productos, o soluciones digitales que llegan a ser innovaciones concretas, surgidas de la articulación de este pensamiento de diseño en un contexto real, rebasando la práctica proyectual a partir de los estudios de mercado o la especulación publicitaria.

## REFLEXIONES FINALES

Más allá de que el diseño tiene que ver con esa formalización estética de las cosas (*Styling, Gute form*), asume un discurso en el que se percibe como “un proceso complejo que participa en la decisión de un producto desde su misma esencia, desde el planteamiento inicial” (Calvera, 2007: 19). El resultado de los proyectos ya no tiene que ver sólo con el manejo de las variables de composición formal, sino que está estrechamente vinculado a factores que determinan el discurso formal del objeto, aunado a las variables culturales, económicas, sociales y empresariales que enriquecen el resultado.

Como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje es importante que logremos concientizar sobre la complejidad que deben manejar los proyectos de diseño. Un discurso que fragmente las dimensiones del diseño no contribuye a la postura holística que hoy por hoy requiere la *praxis* profesional del diseñador industrial. Tal como lo dice Calvera (2003: 28):

En el siglo que comienza, sólo un diseño muy consciente de su dimensión estética y del valor de esa función podrá participar activamente dando su propia interpretación de los nuevos problemas que la evolución histórica va planteando a medida que se producen.

Generar conceptos formales buscando que sean innovadores y aplicando los recursos que provee la plástica (contraste, composición, proporción, armonía, simetría, balance, ritmo, color y textura) pueden ser considerados ejercicios pragmáticos que dependen de la aspiración subjetiva del artista y del diseñador, el ejercicio contemporáneo del diseño ha demostrado que estos elementos se han convertido en variables que deben tener argumentos respecto a su generación y aplicación en la forma desde el diseño. Es decir, que estos elementos que provienen de la plástica, son utilizados actualmente con mayor fuerza en el desarrollo de identidades de marca y de productos, pero dicha fuerza se genera a partir de la argumentación que deriva de su uso.

El diseñador contemporáneo ya no centra su ejercicio en un acto individual y artístico, sino que se vincula a procesos de complejidad que lo llevan a trabajar en grupos de trabajo interdisciplinarios donde su pensamiento de diseño le permite coordinar la

dinámica generativa y productiva del grupo. El lenguaje constructivo que utiliza para la forma proviene, entonces, de diferentes reflexiones y decisiones en función de las demás dimensiones del diseño.

Es el diseñador industrial que tiene un pensamiento particular, por su formación tan vinculada a la mezcla entre la plástica y los elementos de función, producción y ergonomía, quien, en las últimas décadas, ha venido desplazado en los procesos de generación de innovación a profesiones que se habían considerado claves dentro de este proceso, como el *marketing* o la publicidad. Es el pensamiento de diseño la materia prima de los nuevos procesos de innovación enfocada en la generación y posicionamiento de marcas, nuevos productos, nuevos servicios y nuevas experiencias significativas para el usuario.

Un diseñador sensible a la plástica y con un pensamiento complejo estructurado y enfocado en la innovación estratégica, es hoy por hoy el perfil de dirección que demandan las organizaciones empresariales para adelantar el manejo de sus estrategias de consolidación en el mercado. De igual forma, este enfoque multidisciplinar hace que el diseñador sea un articulador fundamental en la generación del llamado Diseño Social, cuyo fundamento se estructura en la búsqueda de soluciones de índole común, que pretende el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de un grupo o comunidad en particular; dentro de este contexto el diseñador industrial aplica su formación plástica con la innovación y el desarrollo formal y ergonómico de sus propuestas logrando un impacto de alta relevancia, poniendo el diseño al servicio de todos y reivindicando que no porque algo sea diseñado deba ser exclusivo, costoso o estar enfocado en la generación de riqueza, sino que el diseño se acerca a toda la sociedad para cumplir su objetivo primordial: ser motor y promotor de la economía y el cambio social a partir del beneficio estético y funcional que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos que interactúan con dichos diseños.

Por último, la innovación es un discurso más incluyente, y es una invitación a replantear las preguntas esenciales de la humanidad para buscar respuestas más acordes con la época, situaciones y retos que plantea este futuro inmediato. ¿Qué tan preparados

estamos como diseñadores para asumir los nuevos retos que nos plantea la sociedad?

#### FUENTES CONSULTADAS

Alexander, Christopher (1979). *El modo in-temporal de construir*. Barcelona: Gustavo Gili.

Bayer, Herbert, Bitterberg, Karl-George y Hoch, Hans Peter y Antonio de Zubiaurre (trad.) (1976). *Bauhaus*. Alemania, Stuttgart: Instituto de Relaciones Culturales con el exterior.

Buchanan, Richard (1992). "Wicked Problems in Design Thinking". *Design Issues*, 8(2): 5-21. Estados Unidos: The MIT Press.

Bürdek, Bernhard (1994). *Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.

Cadena, Gustavo, Arturo Castaños, Fernando Machado, José Luis Solleiro y Mario Waissbluth (1986). *Administración de proyectos de innovación tecnológica*. México: Ediciones Gernika/Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM, Conacyt.

Calvera, Anna (2003). *Arte ?? Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.

Calvera, Anna (2007). *De lo bello de las cosas*. Barcelona: Gustavo Gili.

Doblin, Jay (1987). "A Short, Grandiose Theory Of Design". En Jensen Robert (Ed.), *STA Desing Journal: Analysis and Intuition*. Estados Unidos: STA.

Doblin Group (1996). *Breakthroughs, Design Quarterly 167*. Estados Unidos: Doblin.

Doblin Group (2001). *Time to innovate*. Estados Unidos: Doblin.

Dubberly, Hugh (2006). *Innovation it ain't done*. Estados Unidos: Dubberly Design Office.

González, César y Raúl Torres M. (2012). *Diseño & Consumo en la sociedad contemporánea*. México: Editorial Designio.

Guevara, Eduardo (2010). *Diseño Industrial. Conceptos básicos para la construcción de*

*la forma*. Colombia: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Hannah, Gail Greet (2002). *Elements of design. Rowena Reed Kostellow and the structure of visual relationships*. Nueva York: Princeton Architectural Press.

Hattori, Ruth y Joyce Wycoff (2006). *Innovation Training*. Estados Unidos: ASTD Press.

Kandinsky, Vasili (1975). *Punto y línea sobre el plano. Contribución al análisis de los elementos pictóricos*. Barcelona: Ediciones Barral.

Keeley, Larry (2013). *The ten types of innovation*. Estados Unidos: Doublin Group, Wiley Editores.

Löbach, Bernd (1981). *Diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.

Margolin, Víctor (2005). *Las políticas de lo artificial. Ensayos sobre diseño y estudios acerca del diseño*. México: Editorial Designio.

Margolin, Víctor (2005). "Diseño para un mundo sustentable". *Las políticas de lo artificial. Ensayos sobre diseño y estudios acerca del diseño*. México: Editorial Designio.

Quarante, Danielle (1992). *Diseño industrial 1: elementos introductorios*. Parte 1. Barcelona: Grupo Editorial CEAC, S. A.

Rodríguez, Luis (2004). *Diseño, estrategia y táctica*. México: Editorial Siglo XXI.

Salinas, Óscar (2003). "El diseño: ¿es arte?" En Calvera, Anna, *Arte ?? Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.

Vitruvio Polión, Marco (1992). *Los diez libros de Arquitectura*. Madrid: Editorial Akal.

Wong, Wucius (1991). *Fundamentos del Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.

#### Referencias electrónicas

AIGA. En [www.aiga.org/designer-of-2015-trends/](http://www.aiga.org/designer-of-2015-trends/).

Buchanan, Richard (2005). "Rétorica, humanismo y diseño". *Seminario El diseño y la filosofía de la cultura*. México: Departamento

de Teoría y Análisis, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. En [www.mexicanosdiseñando.org.mx/webmaster/articulos/retorica%20humanismo%20y%20diseno.doc](http://www.mexicanosdiseñando.org.mx/webmaster/articulos/retorica%20humanismo%20y%20diseno.doc).

CO.DESIGN. En [www.fastcodesign.com/1663378/mit-media-labs-brilliant-new-logo-has-40000-permutations-video](http://www.fastcodesign.com/1663378/mit-media-labs-brilliant-new-logo-has-40000-permutations-video).

COMAPROD (2009). *Plan de Desarrollo 2009-2019*. México. En [www.comaprod.com/wp-content/uploads/2018/02/Anexo.plannedesarrollo\\_2009-2019.pdf](http://www.comaprod.com/wp-content/uploads/2018/02/Anexo.plannedesarrollo_2009-2019.pdf).

Dobling Group. En [www.doblin.com/AboutInno/innotypes.html](http://www.doblin.com/AboutInno/innotypes.html).

ICSID. En [www.icsid.org/about/about/article\\_s33.htm](http://www.icsid.org/about/about/article_s33.htm).

MIT. En <http://web.mit.edu/>.

MIT Media Lab. En [www.media.mit.edu/](http://www.media.mit.edu/).

Mothersill, Philippa (2014). *The Form of Emotive Design*. En <https://dam-prod.media.mit.edu/x/files/thesis/2014/pip-ms.pdf>.

Real Academia Española (2012). *Diccionario de la lengua española*. España. En [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=innovaci%C3%B3n](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=innovaci%C3%B3n).

Stage Gate. En [www.stage-gate.com/index.php](http://www.stage-gate.com/index.php).

WDO. En <http://wdo.org/about/definition/industrial-design-definition-history/>.