

¿Cómo se conceptualiza el Diseño Industrial? Modelación de una etapa del proceso de Diseño Industrial

Daniel Fadruga González⁽¹⁾ y
Alicia Fernández Ferreras⁽²⁾

Resumen: El trabajo expone las experiencias de algunos proyectos de Diseño, siendo estudios de caso en diferentes Esferas de Actuación del Diseño a modo de demostración de como funciona la metodología empleada y asimismo el modelo de la Etapa Conceptualización elaborado desde 2018. En el ISDi, el avance de un año académico a otro supone un incremento de la complejidad proyectual para los estudiantes, pero en todos los casos, desde el inicio del 2do año los estudiantes se enfrentan a la “Etapa Conceptualización” y en períodos sucesivos van incorporando las etapas de “Problema” y “Desarrollo”, es decir: La Conceptualización es la más trabajada en la carrera de Diseño Industrial y en la que el Diseñador es más responsable. De ahí la importancia que tiene poseer una herramienta que explicita y declare tanto las categorías metodológicas empleadas para la formación de los futuros diseñadores, como las relaciones entre las diferentes etapas del proceso de Diseño. Aun cuando los estudios de caso expuestos, son proyectos académicos, el “Modelo de la Etapa Conceptualización en el Proceso de Diseño Industrial” también describe y explicita este proceso en el ejercicio de la profesión. La construcción de esta herramienta se basó en experiencias tanto académicas, como proyectos profesionales, con el apoyo de especialistas consultados que por demás se desempeñan en ambos roles. Este trabajo va demostrando la pertinencia de esta herramienta metodológica en la formación de Diseñadores industriales en Cuba y su aplicación en la conceptualización de algunos proyectos de Diseño, en este caso; pero que podría lograr un impacto transdisciplinar en el futuro.

Palabras claves: Modelación - Metodología - Diseño industrial - Teoría de Diseño - Ideación - Concepto de Diseño

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 42-43]

⁽¹⁾ **Daniel Fadruga González** es Diseñador Industrial, Máster en Gestión de Diseño, Profesor Auxiliar en el Instituto Superior de Diseño de la Universidad de La Habana. Jefe de la Carrera de Diseño Industrial del ISDi, Miembro del tribunal de la Maestría en Gestión de Diseño de la Universidad de La Habana. Investiga en la línea: (1) Teoría y Práctica del Diseño y (2) Factores técnico-productivos del Diseño. Proyecto en curso: Modelo del proceso de selección de materiales tecnológicos en el Diseño Industrial.  ORCID ID 0000-0003-4612-9662.

⁽²⁾ **Alicia Fernández Ferreras** es Diseñadora Industrial, Máster en Gestión de Diseño, Profesora Auxiliar en el Instituto Superior de Diseño de la Universidad de La Habana. Profesora Principal del 4to Año Académico de Diseño Industrial, Miembro del tribunal de la Maestría en Gestión de Diseño de la Universidad de La Habana. Investiga en la línea: (1) Teoría y Práctica del Diseño y (2) Diseño y Ergonomía. Proyecto en curso: Interfaces para poblaciones vulnerables.  ORCID ID 0000-0001-7466-8319. aliceff.designer@gmail.com

Introducción

El Instituto Superior de Diseño (ISDi), hasta la fecha es un centro de alcance nacional, único de su tipo en Cuba y en él se gradúan más 60 diseñadores industriales al año. Este Instituto se encuentra adscrito a la Universidad de la Habana y sus carreras están acreditadas. Ha sido pionero en la adecuación al Plan de Estudios “E” (requiriendo una adecuación del currículo a 4 años); para lo cual ha sido necesario una transformación profunda de sus materias, específicamente las de la Disciplina Principal-Integradora. En este proceso de perfeccionamiento se han analizado experiencias docentes en las cinco asignaturas de Diseño Industrial (DI 1 al 5), en un lapso de más de cinco años y se han detectado aspectos a mejorar. Entre los más inmediatos están las deficiencias metodológicas en la enseñanza del “Proceso de Diseño”, específicamente en la sistematización de la metodología. Dichas insuficiencias radican en la falta de congruencia del sistema conceptual que emplean los docentes para explicar las etapas del Proceso de Diseño. Esto también se refleja en la falta de continuidad que han denunciado los estudiantes, tras haber cursado el cuarto año de la carrera de Diseño Industrial y al comenzar sus respectivos Trabajos de Diploma.

De las categorías con mayores conflictos detectados en el Proceso de Diseño Industrial (PDI), se pueden identificar la “Estrategia de Diseño” y las “Premisas Conceptuales” donde esta última parece reconocerse desde 2009 como inicio de la Etapa Conceptualización (EC). La Estrategia de Diseño por otro lado, comenzó a emplearse poco después y siempre se describió como una categoría generalizadora, resultado de las etapas investigativas Necesidad y Problema respectivamente; pero ha ido ganando protagonismo en la EC, al punto de observar una presencia recurrente, encabezando los informes de Trabajo de Diploma. El entendimiento tanto de la “Estrategia de Diseño”, como otras categorías derivadas y relacionadas en la etapa “Conceptualización”, no es congruente entre los profesores de semestres sucesivos (diferentes esferas de actuación) en la Carrera de Diseño Industrial, lo cual contradice la idea de que el Proceso de Diseño Industrial es el mismo para todo, según se ha comunicado en clases y exponen algunas fuentes.

A través de la problematización se vislumbran elementos que pudieron ser resueltos, mejorados o recomendados a través de la investigación. El propósito radica en dilucidar problemas coexistentes, para enfocar los esfuerzos a aquellos aspectos más provechosos a la Carrera de Diseño Industrial. En el escenario ISDi 2018, se detectaron los siguientes conflictos:

- Los conceptos de “Estrategia de Diseño” y “Premisas Conceptuales” no eran congruentes entre todos los docentes encuestados.
- Poca preparación metodológica de algunos docentes.
- Los recién graduados de Diseño en proceso de adiestramiento docente, aun sin la preparación debida, debían desempeñarse con demasiada responsabilidad en el aula y fuera de los tiempos ideales para su formación.
- Poca estabilidad del claustro. La permanencia de los profesores experimentados que pueden asesorar a los jóvenes, es corta.
- La disciplina de Diseño Industrial y los colectivos de año no siempre desempeñan un papel protagónico en la solución del problema. Algunas reuniones metodológicas se omitían o no hacían aportes significativos.
- No existía un sistema conceptual registrado que fuera reconocido por el claustro. La transmisión de los contenidos entre generaciones, se realizaba de manera oral y/o a través del soporte digital de las conferencias.

Obviando las agravantes circunstanciales relacionadas al claustro y su preparación, se centró la atención en lo referente a la teoría y metodología del Diseño en el proceso de formación, específicamente: *definir un “sistema conceptual” que fuera reconocido por el claustro*. El Método de Diseño empleado en el Instituto es el método integrador propuesto por el “Currículo para las carreras de Diseño en Cuba” de Peña, 2008 y que se ha venido sistematizando desde entonces con resultados satisfactorios. Estudiando las etapas que propone este método (Ver Figura 1), se identificó como singularidad que la EC es donde el diseñador es más importante y es la menos explicitada de todas las correspondientes al Desarrollo del Proyecto. Sobre este fenómeno Armando Cabrera (2011) refiere:

“... una etapa “inexplicable” desde el punto de vista racional constituyendo una caja negra en el proceso de diseño donde se estudia lo que la antecede y procede sin ser ella misma analizada cómo se hace”.

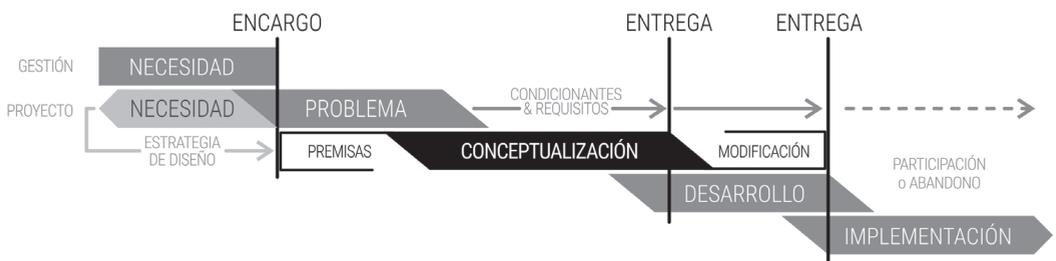


Figura 1. Etapas del Proceso de Diseño Industrial (Fuente: Elaboración propia).

Métodos

Este trabajo parte de una investigación realizada con enfoque Cualitativo y un alcance Descriptivo. Su impacto es constatable en su contribución teórica y significación práctica. Como “contribución teórica” se considera la continuidad lógica a los fundamentos del Proceso de Diseño Industrial (PDI) como metodología rectora en la formación de pregrado del ISDi. Implica la consolidación del fundamento teórico de la carrera de Diseño Industrial en lo que a la “Etapa Conceptualización” refiere. Por “significación práctica” se asume entonces, la proposición de un modelo de la Etapa Conceptualización (EC) para cualquier esfera de actuación. Esto tributa a mejorar la instrucción del PDI, pues facilita el trabajo de los docentes y significa un enriquecimiento instrumental importante. Es una contribución a incrementar la solidez del currículo y por ende, mejorar la formación del profesional del Diseño.

A través del método *Análítico–Sintético* se identifican las categorías implicadas en el proceso y se define cada una de las categoría modeladas. Asimismo permite el análisis de los proyectos presentados como “estudio de caso”. El método *Inductivo–Deductivo* posibilita identificar las generalidades de la Conceptualización a partir una muestra de proyectos docentes en las diferentes Esferas de Actuación. Habiendo identificado el proceso común en el Proceso de Diseño empleado en la muestra, se identifican las excepciones o particularidades en cada Esfera de Actuación. El *Análisis documental* fue imprescindible para identificar la recurrencia en el empleo de cada categoría en los proyectos docentes, así como homologar y definir dichas categorías de acuerdo a otras fuentes bibliográficas publicadas. Para el levantamiento de información se aplicaron también algunos métodos empíricos (a diferentes grupos de estudio) como la *Encuesta* y la *Entrevista* respectivamente, principalmente para el diagnóstico con el claustro, la indagación con los autores de los Proyectos Trabajo de Diploma y los profesionales de experiencia egresados de la universidad.

A través de la *Modelación* se logra una representación gráfica y verbal, tanto de las regularidades como de las particularidades identificadas en cada esfera de actuación. La elaboración del Modelo conllevó además su descripción detallada. Tras identificar las categorías que intervienen en la modelación, con la *Observación estructurada*, se podrá constatar las regularidades en el comportamiento de las mismas en los resultados docentes de los Estudiantes (Ejercicios proyectuales y Trabajos de Diploma); para luego presentar algunos como “estudios de caso”.

Resultados

Componentes del Modelo y sus relaciones

A continuación se correlacionan y sintetizan los elemento identificados. Se irán aislando los diferentes grupos de componentes, para describir de manera lógica y gradual del modelo elaborado.

Se presenta una esquemización de la Etapa Conceptualización en dos variantes, una variante simplificada (Ver Figura 2) y la otra variante extendida (Ver Figura 3) que incluye todas las relaciones y aclaraciones, cuyos elementos y categorías específicas serán definidos y ampliados posteriormente. Estas representaciones del Modelo de la EC persiguen explicar en detalles, la etapa más importante para el diseñador durante el PDI, de conjunto con las afectaciones e influencias que ejerce la EC sobre el resto de las etapas y viceversa.

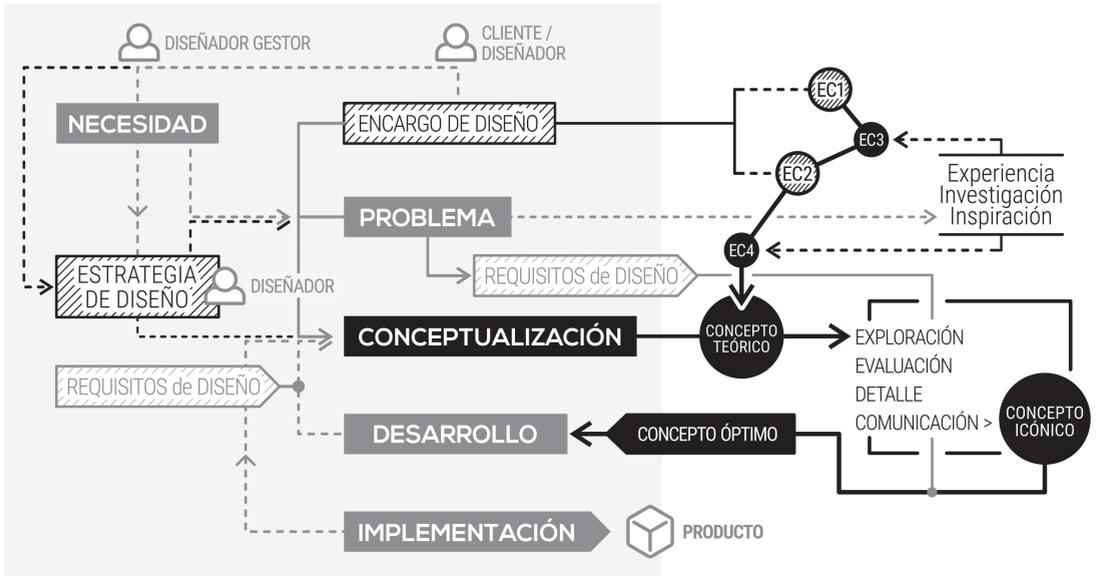


Figura 2. Modelo de la EC simplificado (Fuente: Elaboración propia).

La modelación analógica extendida, expone los siguientes elementos constituyentes, ver Esquema 1 a continuación:

Etapas del PDI:

- Necesidad
- Problema
- Conceptualización
- Desarrollo
- Implementación

Encargo de Diseño***Estrategia de Diseño******De la Etapa Problema:***

- Condicionantes
- Búsqueda de arte previo
- Descomposición en Variables
- Programa de Requisitos
- Definición del Problema

De la guía metodológica en la EC:***Relaciones entre categorías de Diferentes etapas:***

- Encargo como resultado de la Etapa Necesidad (Modo de Actuación Gestión).
- Retroceso a la Etapa Necesidad luego del Encargo.
- Influencia del Encargo sobre toda la Etapa Problema.
- Identificación de Elementos del Concepto a partir del encargo.
- Elaboración de la Estrategia de Diseño a partir del Encargo.
- Deducción de Premisas conceptuales a partir del Encargo.
- Elaboración de la Estrategia de Diseño como conclusión de la Etapa Necesidad.
- Búsqueda de Arte previo como resultado de la Etapa Necesidad.
- Identificación de Condicionantes a partir de la Estrategia de Diseño.
- Orientación hacia la búsqueda de Arte previo (Estrategia).
- Influencia de la Estrategia de Diseño en la Descomposición en Variables.
- Aporte de la Estrategia de Diseño al Programa de Requisitos.
- Propósito de la Estrategia de Diseño (satisfacer el Problema de Diseño u Objetivo).
- Derivación de Premisas conceptuales a partir de la Estrategia de Diseño.
- Aporte del Diseñador al Concepto Teórico.
- Métodos o acciones entre una categoría y otra de la EC.
- Relación entre las Variables y los Sub-Problemas.
- Opciones para un Sub-Problema. Discriminación y combinatoria.
- Conformación de la Variante de Solución.
- Optimización de la Variante de Solución y resolución nuevos Sub-Problemas.
- Evaluación del Concepto icónico a través de los Requisitos de Diseño.
- Desarrollo del Concepto Óptimo. Anteproyecto e implementación.
- Ajustes del Concepto por adecuación tecnológica o mercadológica.

- Premisas conceptuales
- Alternativas conceptuales
- Resolución de Variables
 - Variable
 - Sub-Problema
 - Opción
- Variante de Solución
- Solución

Otras categorías de la EC:

- Elementos del Concepto
- Concepto Teórico
- Concepto Icónico
- Concepto Óptimo

Esquema 1. Modelación analógica extendida.

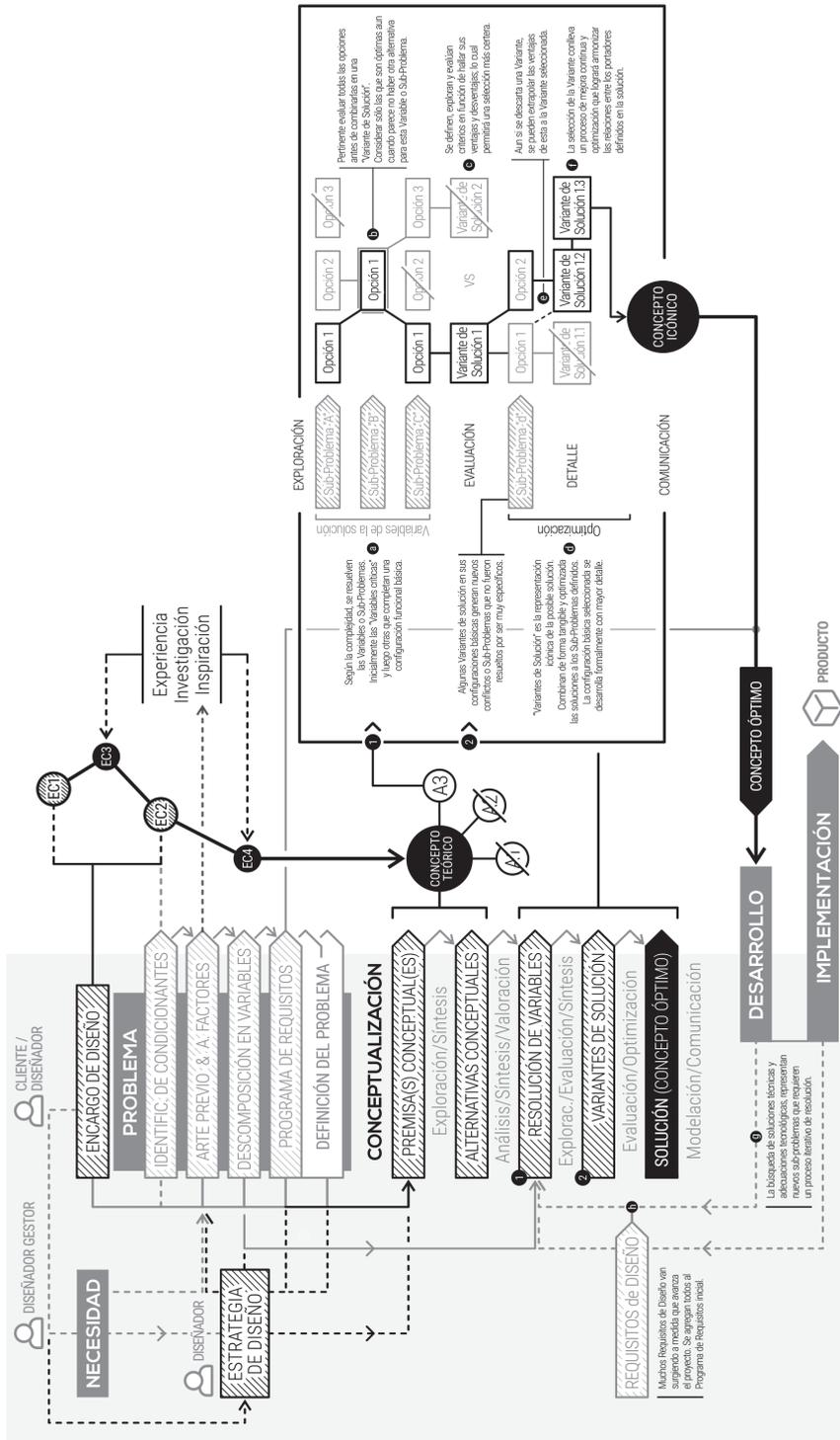


Figura 3. Modelo de la EC extendido (Fuente: Elaboración propia).

Sobre la representación de los componentes del Modelo

En el modelo, las etapas del proceso de Diseño aparecen en contenedores rectangulares de relleno sólido gris con rótulos en letras mayúsculas de color blanco. Estos elementos serán los únicos con esa apariencia, para contribuir a su diferenciación. Las categorías propias de una u otra etapa quedarán contenidas en polígonos de contorno grueso y relleno rayado, con el rótulo en letras mayúsculas del mismo color del contorno. Generalmente serán de contorno pentagonal (bandas horizontales con punta o saeta) a menos que se requiera diferenciar categorías en niveles diferentes, en este caso se optaría por contenedores rectangulares con contorno y relleno rayado también.

Para el caso particular de las categorías directamente relacionadas a la EC, se representan todas las líneas (Contornos de contenedores y conexiones entre ellos) de color negro, en este caso, se incluyen el Encargo y la Estrategia de Diseño. Aparecerán contenedores circulares, para representar los Elementos del Concepto (EC); los niveles de modelación del Concepto: Teórico e Icónico, las “Alternativas conceptuales” y para las viñetas aclaratorias que generalmente son mucho más pequeñas, de color negro y denominadas por letras. Excepcionalmente aparecen dos pares de viñetas numeradas (1 y 2) para hacer entender que esas partes numeradas del modelo tienen representaciones diferentes; pero significan lo mismo. Las viñetas negras (*Ver Figura 3*) están acompañadas de los textos aclaratorios, para mejorar el entendimiento en ausencia de las explicaciones que aparecen más adelante. Para las líneas que representan las relaciones entre una y otra categoría o etapa, se definieron diferentes estilos gráficos que corresponden a diferentes significados. Las líneas continuas representan las relaciones primarias, las más recurrentes y comunes, lo cual se puede interpretar como el comportamiento típico. Por el contrario, las líneas discontinuas representan dependencias eventuales o secundarias que no dejan de ser importantes; pero necesitan ser diferenciadas de las anteriores.

Ambos tipos de línea presentan juntas o interrupciones en algunas intersecciones con dos propósitos. Uno de ellos: que no sean interpretadas como nodos, sino que pasa una por encima de la otra. Y el segundo objetivo: hacer notar un circuito u otro en líneas de igual importancia y que no representan relaciones multidireccionales. En algunos casos de mayor importancia se diferencian también por color.

Aparecen saetas para condicionar los órdenes de lectura del modelo, diferenciando un poco las saetas intermedias de dirección; de otras saetas de destino (al extremo de cada línea). Las líneas que no tienen saetas, representan relaciones recíprocas o multidireccionales.

El Modelo de la Etapa Conceptualización, se compone de tres grandes grupos con sus relaciones e interdependencias: el primer grupo y más importante (hacia la izquierda) representa el Proceso de Diseño Industrial con una sucesión vertical de elementos (etapas y acciones) que son unidas por una columna de color gris claro al fondo para apoyar esta relación. La EC plantea múltiples conexiones (desde el Encargo) con la etapa Problema y considerando su prioridad y su codificación en negro, se decidió quedara denominada por rótulo y sin límites perceptivos. Esta última con sus componentes en forma de contenedores pentagonales de contorno gris y relleno rayado (debajo del Encargo de Diseño). La EC aparece identificada por el rótulo “CONCEPTUALIZACIÓN” en letras mayúsculas.

El segundo grupo (recuadro hacia la derecha) representa un despliegue de la segunda parte de la EC, o sea la construcción del Concepto icónico, al cual se dedica un espacio considerable a este propósito por su importancia y la complejidad en la modelación que requirió de una escala significativa.

El último y tercer grupo (no por eso menos importante), es una representación alternativa de la Conceptualización, analizada desde la visión de los Profesionales expertos y que establece la unidad (no evidente) de criterios entre la academia y el ejercicio profesional. El modelo supone una lectura de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, no obstante enfatiza sobre tres entradas principales: El Encargo de Diseño, la etapa Necesidad y la Estrategia de Diseño. El resto de las categorías se podrán leer y relacionar a demanda en caso de no contemplar el proceso de manera íntegra, ya que se establecen sentidos condicionados de lectura.

Sistema conceptual implícito en el modelo

El Encargo

En el modelo propuesto el Encargo se representa con el mayor nivel de jerarquía ya que constituye el inicio de todo el proceso. Presenta cinco (5) ramificaciones o relaciones fundamentales, siendo tres de ellas muy recurrentes. La primera refiere a su continuidad en la etapa Problema (1), conectando con las diferentes categorías representadas hasta la Definición del Problema, lo cual describe un proceso normal de tránsito hacia el concepto. Otra relación representada es la conexión directa del Encargo con las Premisas (2) en la EC describiendo el proceso de un diseñador especialista o experimentado en el problema profesional encargado (omite análisis de factores en etapa Problema). Como relación recurrente se asume la identificación directa de los Elementos del concepto implícitos en el Encargo (3), lo cual describe un enfoque práctico (menos metodológico) de la EC.

Considerando otras relaciones menos recurrentes, se representa la realización del Análisis de la Necesidad (4) a partir del encargo que describe el actuar conservador del diseñador ante un tema muy complejo y desconocido, para el cual recibe un encargo insuficiente. Por esa misma rama se representa la conexión directa con la Estrategia de Diseño (5), refiriendo a encargos muy precisos y enunciados de un modo compatible con el lenguaje de la profesión, es decir cuando el cliente ofrece líneas estratégicas de Diseño para elaborar el concepto.

La Necesidad

Esta etapa es representativa del Modo de Actuación “Gestión” y no siempre se realiza en el modo de actuación Proyectual. Es por ello que se conecta esta etapa con líneas discontinuas en todas sus relaciones. Su principal propósito desde la Gestión del Diseño es la

concreción de encargos, por esa razón se representa el nexo Necesidad–Encargo como recíproco, en este caso bidireccional. Desde los proyectos de Diseño se realiza esta etapa para descubrir las causas que originaron un encargo ambiguo. El resultado más frecuente en este proceder, sería la elaboración de la Estrategia de Diseño. En caso no ser así (en caso innecesario o que no se hizo correctamente) siempre se obtendrá un cúmulo considerable de información que sirve para los estudios propios de la Etapa Problema. En ese proceso se va encontrando información de soluciones similares que conviven en el contexto que se puede resultar muy útil como “Búsqueda de Arte previo”.

Etapa Problema

El modelo representa numerosas categorías y acciones de la Etapa Problema por la cantidad de relaciones que evidencia como antecesora de la EC. No obstante, es preciso aclarar que las categorías referenciadas no pretenden describir esta etapa sino establecer cada una de las relaciones con la EC. La Etapa Problema representada, reconoce la identificación de condicionantes como una acción primaria en la traducción del Encargo, pero no siempre existen condicionantes para el proyecto. Por eso se ha representado esa relación con línea discontinua. El resto de las categorías son muy recurrentes y siguen un enfoque práctico: Se recibe el Encargo, se buscan los antecedentes de solución al problema (Arte previo); se estudian los Factores de Diseño; en ello identifican las Variables determinantes y diferenciadoras del problema profesional y de sus Indicadores (Requisitos) se definen valores admisibles y deseados. Todo el proceso hasta compendiar la Definición del Problema. Las anteriores se asumen como categorías concatenadas, por lo que se representan con saetas consecutivas que sugieren el avance lineal hasta la Definición del Problema.

En esta Etapa es muy pregnante el “análisis de similares” como herramienta de levantamiento de información, comparación o evaluación. Se emplea también el término “Estado del Arte”, sin embargo se propone el término “Búsqueda de Arte previo” por ser representativo en el ámbito de Registro y Patentes. Este lenguaje se reconoce a nivel internacional y se homologa a las publicaciones científicas. Este término, según se entiende del Método CAF, es suficientemente exhaustivo para asimilar tanto el Estado del Arte, el Análisis sincrónico y diacrónico, como el mencionado Análisis de similares.

Estrategia de Diseño

No todos los proyectos cuentan con una Estrategia de Diseño, ni todos los proyectos según su complejidad la ameritan. Sus nexos se representan con línea discontinua, pues (de existir) adquiere una utilidad significativa en la planificación y ordenamiento de la EC. La Estrategia puede condicionar el Análisis de los Factores, ya que pondera uno a más Factores de Diseño en su estudio, según lo deducido del Encargo.

Construcción de un Concepto de Diseño

En este proceso se pueden identificar varias categorías; pero la primera y más representativa resulta ser la Premisa Conceptual. En la ejecución de la EC, puede ser identificada como un texto o lista que sintetiza la intencionalidad de (derivadas de) la Estrategia de Diseño o la Definición del Problema y enuncia los atributos imprescindibles que particularizan la solución. Son ideas lingüísticas no descartables. Todas las premisas propuestas tienen que ser válidas (convenientes, pertinentes y posibles).

Los atributos a los cuales refieren son diversos (características, mejoras relativas, comportamientos, fenómenos asociados, grados de iconicidad, estilos, tendencias de trabajo, componentes, tiempos de rendimiento, adecuaciones a usuarios o contextos muy específicos y/o cualquier elemento de diferenciación en general.) Todas las premisas conceptuales deberían ser posibles de representar visualmente ya fuese con imágenes existentes, collages, esquemas, bocetos, pictogramas e ideogramas; en función de brindar una idea más precisa de lo que se quiere lograr.

Este acápite constituye la esencia del modelo y aborda la “Conceptualización” desde dos enfoques fundamentales; tal cual se pudo interpretar desde la docencia (metodología) y desde el ejercicio profesional (práctica). Ambos enfoques establecen un origen indiscutible en el Encargo de Diseño que luego de una etapa investigativa (de ser necesaria) desemboca en la construcción de un “Concepto Teórico”. Por un lado la metodología describe una sucesión de categorías relacionadas en un modo específico que en este caso presenta la siguiente secuencia lógica: Encargo; Elaboración de la Estrategia de Diseño (si aplica); Derivación de Premisas Conceptuales y Exploración de Alternativas conceptuales.

Por otro lado la práctica describe con evidencia, un transcurso más dependiente de la experiencia y habilidades del diseñador o equipo de diseño. Partiendo igualmente del Encargo, se identifican Elementos del Concepto implícitos en este (EC1 y EC3) y se asocian otros elementos conceptuales (EC2 y EC4) que completen un discurso verbal-visual persuasivo. La determinación de estos últimos puede depender de la experiencia en el problema profesional abordado, del resultado de la investigación previa realizada o de su propia inspiración. Este último elemento es el más subjetivo pero se identificó que para ello, puede ser muy útil el estudio de referentes o sea la Búsqueda de Arte previo.

Alternativas Conceptuales

El término “alternativa” es la opción entre dos o más cosas. Cada una de las cosas entre las cuales se opta. La Alternativa Conceptual es entonces una representación verbal y/o esquemática (opcional) del Concepto Teórico que sintetiza una satisfacción a la(s) Premisa(s) Conceptual(es). Describen posibles vías de resolución a cada atributo planteado en la(s) Premisa(s) y se consideran como tal cuando al menos se opta entre dos soluciones equivalentes que manifiestan variaciones esenciales entre una y otra. No todos los elementos del concepto son propensos a la exploración de alternativas, sino que se determinan aquellos elementos diferenciadores determinantes que confieran mayor interés en esta diversificación del concepto.

Las Alternativas Conceptuales poseen un nivel de generalidad menor al de las Premisas y de ser pertinente, se pueden ilustrar (incluso con imágenes existentes) de modo que represente la nueva esencia de la solución. Estas alternativas se postulan tras la exploración, replicación, sustitución o transformación de aspectos afines al problema abordado y cuya disyuntiva debe solucionarse a través de comparación y evaluación del diseñador (bajo criterios establecidos con anterioridad). La evaluación de “las Alternativas”, supone una selección de la solución acorde y asimismo descartar el resto de las opciones postuladas. Se recomienda siempre efectuar esta restricción (A1 y A2 en *Figura 3*), pues sería engorroso administrar posteriormente el proceso de Resolución de Variables en todas las alternativas a la vez.

Variables y Sub-Problemas

Muchos Problemas de Diseño son demasiado complejos para resolverse como un solo problema y se pueden dividir en varios Sub-Problemas más sencillos. Este proceso supone el abordaje a cada uno de los elementos identificados en la descomposición del “Problema de Diseño” realizada en etapa Problema. Por esa razón el modelo conecta directamente con la Etapa Problema ya que fue ahí donde se identificaron las Variables y los Sub-Problemas. Tal como se explica en el marco teórico, las Variables tienen sus Dimensiones e Indicadores y para el caso del Diseño las Dimensiones equivalen a los Sub-Problemas.

La resolución de cada Variable debe ocurrir jerárquica y paulatinamente, con la mayor lógica posible; es decir, deberá realizarse “de lo general a lo particular”, a grupos funcionales de importancias equivalentes y en cantidades controlables que no desvirtúen la objetividad del análisis. Debe cumplirse un orden en el manejo de las variables, se abordan inicialmente las más importantes; digamos aquellas Variables o Sub-Problemas “críticos” y luego las otras que completan una configuración funcional básica que generalmente vinculan unas funciones con otras (*Ejemplo en Espacios: Variable Formal, Variable Acondicionamiento ambiental y Variable Armonizadora*).

Otra ventaja del proceso es que optimiza el tiempo disponible por concepto de aplicar modelos similares ya conocidos y poner en práctica una solución existente. Suele ser más rápido y económico que desarrollar una nueva y el uso de Opciones existentes permite al diseñador concentrar su creatividad en los Sub-Problemas críticos para los que no hay soluciones previas satisfactorias. Además, una Opción convencional puede combinarse con una Opción novedosa de otro Sub-Problema.

Los Sub-Problemas, coinciden con grupos funcionales dedicados a funciones (prácticas) cuyos portadores suelen reconocerse en conjunto o como sistemas técnicos (puede estar dado por el formato en que se comercializan los componentes y piezas) o bien porque proporcionan las funciones deseadas en la solución (sean prácticas, estéticas y/o simbólicas). Los Sub-Problemas podrían ser de disímiles tipologías, en dependencia del Problema profesional que se aborde; por ejemplo ver Esquema 2 a continuación:

Agarres	Función de un Display o un Control
Soportes	Niveles de lectura de la información
Estructuras	Apilabilidad
Articulaciones entre partes	Desarme en piezas
Estabilidad	Reutilización de partes
Accesos	Propiciar el reciclaje
Cierres	Armonizar con objetos coexistentes
Evocar un mensaje determinado	Etc.

Esquema 2. Sub-Problemas.

Entre los Sub-Problemas hipotéticos anteriores todos no poseen una importancia equivalente, ni el mismo nivel de generalidad; lo que sí demuestra es la diversidad y cantidad que pudieran llegar a coexistir en un Problema de Diseño. Por ello es recomendable, antes de combinarlas en una “Variante de Solución”, evaluar todas las soluciones particulares (de cada Sub-Problema) y considerar sólo aquellas que parecen ser más pertinentes aun cuando no hay otra opción para esta variable. De otro modo, la combinatoria de todas las Opciones, se vuelve incontrolable y tediosa.

Por la complejidad de este proceso de Análisis–Síntesis, el modelo dedica uno de sus grandes grupos a la visualización del proceso de combinatoria y aproximación sucesiva a la solución. Esta categoría supone el inicio de la construcción del Concepto Icónico. El modelo representa entonces que una Variable puede tener varios Sub-Problemas (A, B y C en *Figura 3*) y para estos se valoran Opciones que se irán seleccionando y a través de combinatoria de Opciones compatibles, integrar una(s) Variante(s) de Solución. El modelo en este caso sólo representa una Variable para optimizar el espacio; pero se entiende hay tantas variables como defina el diseñador.

En algunos casos el Problema de Diseño no se puede dividir fácilmente en Sub-Problemas o partes. Se debe tratar de descomponer los problemas, pero la descomposición puede no ser muy útil en productos con funciones extremadamente sencillas.

Variantes de Solución

Luego de consideradas las particularidades de la solución (Variables y Subproblemas), suelen sintetizarse algunas configuraciones básicas que conocemos como “Variantes de solución”. Estas variantes naturalmente generan nuevos conflictos, al combinar las respuestas que aisladamente se dieron a estos subproblemas.

La “Variante de Solución” es la representación icónica (dibujos, modelos físicos o digitales) de la posible solución. Combina de forma tangible y optimizada las Opciones (de solución) a los Sub-Problemas definidos. La configuración básica seleccionada se desarrolla formalmente a un mayor nivel de detalles, es decir que entra en un proceso de ajuste fino. En esta optimización surgen nuevos Sub-Problemas (*Ver Figura 3, viñeta d*) que permiten completar elementos muy específicos. En el modelo sólo se presenta un Sub-Problema de este tipo (“d” identificado con letras minúsculas) pero pudieran existir cualquier cantidad definida por el diseñador.

En este punto del PDI se definen criterios para evaluar las Variantes de Solución. Algunos ejemplos de estos criterios pueden ser (*Ver Esquema 3 a continuación*):

Lenguaje formal	Proporciones
Comunicación de función	Sistemas técnicos
Evidencia del uso	Materiales y procesos
Acabados superficiales	Unificación de funciones
Estrategias de Color	

Esquema 3. Criterios para evaluar las Variantes de Solución.

Una vez valoradas las ventajas y desventajas, así como la adecuación al Problema de Diseño; se realiza la selección. Cuando se discrimina una solución, algunos valores implícitos, se pueden retomar y combinar a la Variante seleccionada (*Ver Figura 3, viñeta e*). Este fenómeno se representa con línea discontinua ya no es tan recurrente en el proceso de optimización. Sucesivamente ocurre un proceso de mejoras continuas que logra armonizar las relaciones recíprocas entre los portadores de la solución (*Ver Figura 3, viñeta f*).

Solución (Concepto óptimo)

Esta categoría se reconoce como la información final que se genera en la EC. Consolida el proceso de optimización de la Variante de Solución seleccionada que efectúa todos los “compromisos” necesarios hasta considerar satisfecho el Problema de Diseño.

A esta altura del proceso de Diseño se presenta una descripción verbal de todos los elementos definitivos de la propuesta (descripción de las soluciones “ajustadas” a los Sub-Problemas, enumeración de las partes que conforman la propuesta y su relación entre ellas, demostración de la factibilidad productiva, etc.). Este momento exige la modelación más icónica posible de los resultados, de modo que elimine la mayor cantidad de incertidum-

bres y no haya lugar a interpretaciones no deseadas. Se entrega asimismo perspectivas del producto desde diferentes ángulos, para brindar la mayor cantidad de información visual posible; vistas planimétricas con dimensiones máximas o cualquier otra dimensión relevante; detalles funcionales, tecnológicos y de uso (con referencia humana en las posturas involucradas). Opcionalmente pueden presentarse animaciones e infografías que describan las adecuaciones a los Factores de Diseño determinantes en el proyecto.

El modelo representa la diferencia entre Concepto Icónico y Concepto Óptimo, mediando entre ellos la aplicación de Condicionantes y Requisitos de Diseño como lista de chequeo. Conecta la categoría correspondiente en Etapa Problema, pasando verticalmente durante toda la Construcción del Concepto icónico hasta evaluar la propuesta. Sólo así se considerará lista para su “Desarrollo”.

Estudios de Caso

En los siguientes ejemplos de proyectos académicos, se pretende identificar como se manifiestan las categorías modeladas anteriormente. Se presentan 2 proyectos que abordan las Esferas de Actuación del Diseño Industrial: *Objeto, Maquinaria y Espacio*. Si bien el modelo es generalizador a cualquier proceso de Diseño, se espera que cada proyecto describa una configuración propia que podría variar en ese entramado de relaciones. En todos los casos se siguió la misma metodología, la duración de los proyectos fue muy similar y fueron realizados todos por estudiantes del último año de la carrera de Diseño Industrial.

Proyecto 1

De la Esfera “Maquinaria” se presenta el Proyecto “Equipo CNC de 3 ejes para aplicar adhesivos” (Ver Figura 4). Este diseño persigue adecuar esta función aun formato móvil, para satisfacer las diferentes configuraciones que puedan requerir en las líneas de montaje de una fábrica de cocinas de inducción. En este caso se conocían algunos sistemas técnicos referentes a la *movilidad de los ejes, el control electrónico computarizado, el bombeo y aplicación de los adhesivos*; no obstante, la lista de Sub-problemas identificados relacionados a: *la fijación de la pieza, la usabilidad, transportabilidad, acceso a los sistemas internos y mantenimiento* fue exhaustiva. En este caso el proyecto no necesitó una estrategia de Diseño ya que el propio encargo y Objetivo del proyecto, permitía avanzar a las “Premisas conceptuales”.

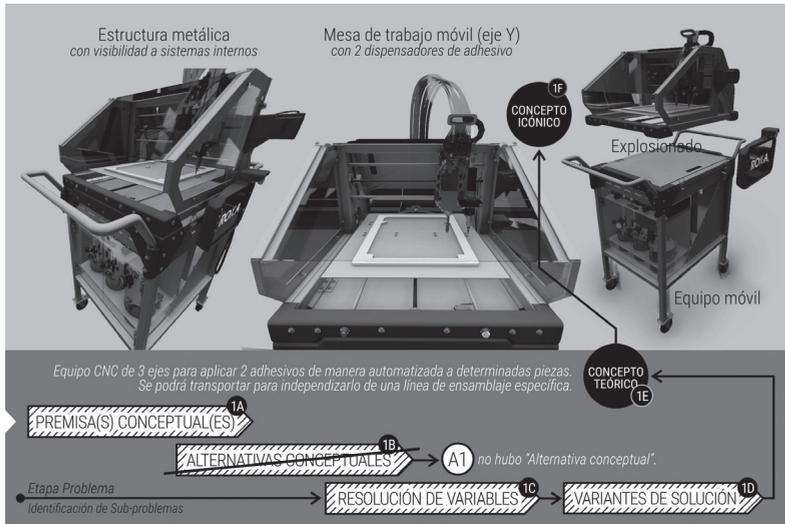


Figura 4. Concepto de Equipo CNC de 3 ejes para aplicar adhesivos (Fuente: Elaboración propia).

2A - Premisas conceptuales: Inhibir la movilidad del conjunto a demanda del usuario. Asegurar la visibilidad de todos los componentes internos en una estructura robusta y desarmable a su vez, entre sus módulos principales. Prever el empleo de perfiles y chapas metálicas, así como planchas de acrílico para la propuesta de la estructura. Cualquier elemento plástico debería ser impresa en 3D (filamento de ABS).

2B - Alternativas conceptuales: En este caso particular no se concibe ninguna alternativa, ya que el Concepto está siendo marcado por la preponderancia de funciones prácticas y el preconditionamiento de algunos sistemas técnicos. Por ende, se mantiene una única idea referente a *proponer una visualidad tecnológica-industrial contemporánea*.

2C - Resolución de Variables (sub-problemas): Se considera de los procesos más relevantes por la cantidad de sub-problemas identificados (debido a la complejidad y cantidad de portadores funcionales requeridos)

2D - Variantes de Solución: A diferencia de otros proyectos, en este caso se evaluaron Variantes a un nivel más específico (a nivel de grupo funcional o de sub-sistema) para luego ir pasando de uno a otro, por todos los detalles de la propuesta y posteriormente equalizar las partes resueltas en un todo que cumpliera con las *Premisas Conceptuales* y “la idea conceptual” (la no-alternativa). Todo ello para cumplir el proceso de exploración / evaluación / detalle y modelación que requiere el *Concepto Icónico* representado.

Proyecto 2

Por último, de la Esfera “Espacio” se presenta el proyecto de “Interiores de la Casa de la Miel de Varadero” (Ver Figura 5). Este trabajo tuvo como objetivo: Diseñar los espacios de Portal, Vestíbulo, Bar, Salón principal, Terraza y Salón reservado. En la figura se enumeran las categorías utilizadas para conceptualizar.

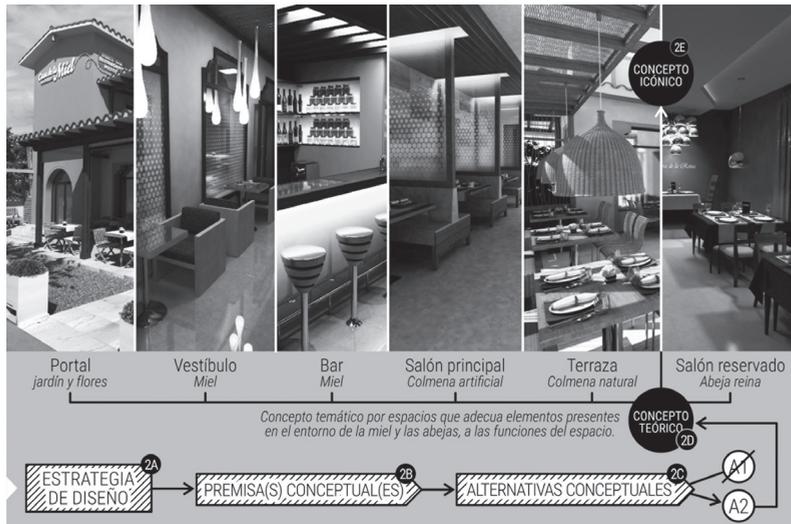


Figura 5. Concepto Casa de la miel de Varadero (Fuente: Elaboración Propia).

2A - Estrategia de Diseño: Tratar la visualidad de la Casa de la Miel de modo que invite al cliente a pasar, aumentando el impacto visual al utilizar y explotar el recurso miel como elemento distintivo que la convierte en restaurante temático, tanto en los espacios exteriores como interiores, logrando la diferenciación del resto de los competidores.

2B - Premisas conceptuales: Diferenciar la imagen de la Casa de la Miel respecto a otros establecimientos de la competencia cercana, reforzando los rasgos arquitectónicos que presenta el inmueble. Deberá tener una visualidad actual e internacional, utilizando recursos formales y referentes relacionados con la miel y el entorno de las abejas.

2C - Alternativas conceptuales:

Alternativa 1: Emplear la miel como elemento conceptual en todas las áreas de la casa y lograr unidad y coherencia total entre los espacios.

Alternativa 2: Emplear además de la miel otros motivos temáticos estrechamente relacionados con esta y correlacionar éstos elementos conceptuales con las funciones de los espacios. (Ésta última fue la seleccionada)

A partir de este punto se elabora el *Concepto descrito* que aparece en *Figura 5* y a través de la *Resolución de las Variables*, la exploración formal, la evaluación de las Variantes de solución, su detalle y modelación para la comunicación de los resultados finales, se estaría logrando el *Concepto icónico* que se aprecia aplicado a cada espacio del proyecto.

La Esfera Espacio se considera integradora como “Programa de Diseño” ya que en ella se realizan más de un proceso de diseño a la vez: mientras se resuelven las Variables del espacio, también se diseña gráfica o identidad corporativa, mobiliario, etc. Por ende, este último proyecto, supone el abordaje de la Esfera Objeto en la propuesta de los espacios, también cumple con elementos y procesos (propio de los mencionados problemas profesionales que se subordinan al Diseño de interiores) y que no fueron explicados en el estudio de caso.

Conclusiones

Se redefinen los límites de la Etapa Conceptualización de acuerdo al sistema de relaciones descritas, identificando el Encargo de Diseño como elemento primario de pre-condicionamiento conceptual.

El Modelo propone elevada versatilidad y nivel de generalidad, ya que logra aplicarse a las particularidades identificadas en la Conceptualización, según su Esfera de Actuación. Los estudios de caso demuestran la aplicabilidad del modelo a diferentes esferas de actuación abordadas en la formación de pre-grado del ISDi.

El Modelo de la Etapa Conceptualización conecta lógicamente con todas las etapas del PDI y logra representar tanto rutas recurrentes, como otras eventuales del Proceso de Diseño industrial; manejando un Sistema conceptual con categorías propias de la etapa y de otras relacionadas, entre las que se identifican: Descomposición en Variables, Estrategia de Diseño, Conceptualización, Concepto teórico, Premisas Conceptuales, Variables, Subproblemas, Variantes de solución y Concepto icónico.

La Etapa Conceptualización se explicitó a través de un modelo analógico, representando las relaciones recíprocas entre categorías y fases iterativas durante todo el proceso de Diseño e integrando el enfoque metodológico a la visión pragmática del ejercicio profesional; lo cual perfecciona la estructura de la conceptualización y enriquece el Método de Diseño integrador que se imparte en la carrera de Diseño Industrial.

Los componentes llamados “categorías” (en términos metodológicos) y las relaciones entre ellos que conforman la estructura básica del Modelo de la EC, son susceptibles de in-

corporarse en el aspecto didáctico del diseño ya que en este estudio se constata su presencia en Trabajos de Diploma, Estudiantes y Profesores de Diseño. Este aspecto es innegable en el ISDi, mas no exclusivo de este escenario, ya que también podría ser aplicable a otros contextos y disciplinas que trabajen la ideación o los conceptos de Diseño.

Referencias

- Binggeli, C., & Ching, F. D. (2015). *Diseño de Interiores* (2da ed.). Mexico DF: Gustavo Gili. Recuperado el junio de 2017
- Blanco, R. (2007). Notas sobre Diseño Industrial. Buenos Aires: Nobuko. Recuperado el 2018 *Blogingeniería.com*. (s.f.). Recuperado el 9 de noviembre de 2016, de <http://blogingenieria.com/general/proceso-diseño-industrial>
- Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Cabrera Bustamante, A. (2011). *Estructuras y procesos que caractericen al diseño industrial, y que articulen con inicios de proyectos*. La Habana: Instituto Superior de Diseño.
- Calvera, A. (2013). *From Industry to Art*. Mexico DF: Gustavo Gili.
- Cantú Hinojosa, I. L. (abril de 2010). El Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) presente en los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial. Estudio longitudinal del 2004 al 2006. *Nova scientia*, 2(3). Recuperado el 15 de junio de 2017, de www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-0Clubensayos.com. (s.f.). Recuperado el 12 de enero de 2017, de <https://www.clubensayos.com/Filosofía/Que-Es-La-Conceptualizacion>
- García de la Figal Costales, A. E. (2016). *Teoría y Metodología de la Investigación Científica*. La Habana: Félix Varela.
- García, A. M., & Baeza, C. (1998). Modelo Teórico para la identidad cultural. En *Hacia los pasos una vez perdidos*. La Habana: Centro de investigación y desarrollo de la cultura cubana.
- González, G., Barazarte, R., Delgado, R., & Medina, C. (2017). *Manual - Método CAF para el Desarrollo acelerado de Patentes*. Banco de Desarrollo para Latinoamérica. Panamá: CAF.
- Grimley, C., & Love, M. (2010). *Color, espacio y estilo. Detalles para diseñadores de interiores*. Barcelona: Gustavo Gili. Recuperado el junio de 2017
- Julier, G. (2010). *La Cultura del Diseño*. Mexico DF: Gustavo Gili. Recuperado el junio de 2017
- Löblich, B. (1981). *Diseño Industrial. Bases para la configuración de los productos industriales*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Martí Font, J. M. (2000). Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de Diseño. el proceso de Diseño entre la Mimesis y la Creación. Una breve aportación crítica a su concepto. *Memorias de 2da Conferencia de historiadores del Diseño*. La Habana.
- Munari, B. (2016). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Gustavo Gili.
- Paredro.com*. (s.f.). Recuperado el 9 de noviembre de 2016, de <http://paredro.com/> Las 10 etapas de todo buen diseño industrial
- Pérez Pérez, M., & Peña Martínez, S. L. (2015). DISEÑO. El Objeto de la profesión. *A3manos*(2), 6-26.

- Pérez, M. P. (2014). *Teoría de Diseño. Maestría en Gestión e Innovación de Diseño, 4ta Edición*. La Habana: ISDi.
- Pinterest.com*. (s.f.). Recuperado el 10 de abril de 2017, de <https://www.pinterest.com/conceptualización>
- Slideshare.net*. (s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2016, de <http://es.slideshare.net/AnaListopad/concepto-en-diseno>
- Slideshare.net*. (s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2016, de <http://es.slideshare.net/AnaListopad/generacin-de-conceptos-en-diseno>
- Slideshare.net*. (s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2016, de <http://es.slideshare.net/luti82/proceso-de-diseo-8747552>
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2013). *Diseño y Desarrollo de Productos*. México DF: McGraw-Hill.

Abstract: The work exposes the experiences of some Design projects, being case studies in different Design Spheres of Action as a demonstration of how the methodology used works and also the model of the Conceptualization Stage developed since 2018. In the ISDi, the progress from one academic year to the next supposes an increase in project complexity for students, but in all cases, from the beginning of the 2nd year, students face the “Conceptualization Stage” and in successive periods they incorporate the “Problem” and “Development” stages, that is to say: Conceptualization Stage is the most worked in the Industrial Design career and in which the Designer is fully responsible. Hence the importance of having a tool that makes explicit and declares both the methodological categories used for training future designers and all relationships between the different stages of the Design process as well.

Even though the exposed case studies are academic projects, the “Model of the Conceptualization Stage in the Industrial Design Process” also describes and makes explicit this process in the professional practice. The construction of this tool was based on both academic experiences and professional projects, with the support of consulted specialists who, by the way, perform both roles. This work demonstrates the relevance of this methodological tool in the training of industrial designers in Cuba and its application in the conceptualization of some Design projects; but it could also achieve a transdisciplinary impact in the future.

Keywords: Modeling - Methodology - Industrial Design - Design Theory - Ideation - Design Concept

Resumo: O documento apresenta as experiências de alguns projetos de Design, sendo estudos de caso em diferentes Esferas de Performance de Design como uma demonstração de como funciona a metodologia utilizada e também o modelo da Etapa de Conceptualização elaborado desde 2018. No ISDi, o avanço de um ano acadêmico para o próximo significa um aumento na complexidade do design para os estudantes, mas em todos os casos,

a partir do início do 2º ano, os estudantes enfrentam o “estágio de Conceptualização” e em períodos sucessivos incorporam os estágios de “Problema” e “Desenvolvimento”, ou seja: a Conceptualização é a mais trabalhada no curso de Design Industrial e aquela em que o Designer é o mais responsável. Daí a importância de ter uma ferramenta que explicita e declare tanto as categorias metodológicas utilizadas para o treinamento dos futuros designers quanto as relações entre as diferentes etapas do processo de Design.

Embora os estudos de caso apresentados sejam projetos acadêmicos, o “Modelo do Estágio de Conceptualização no Processo de Desenho Industrial” também descreve e explica este processo no exercício da profissão. A construção desta ferramenta foi baseada tanto em experiências acadêmicas quanto em projetos profissionais, com o apoio dos especialistas consultados, que são ativos em ambas as funções. Este trabalho demonstra a relevância desta ferramenta metodológica na formação de designers industriais em Cuba e sua aplicação na conceitualização de alguns projetos de design, neste caso, mas que poderia ter um impacto transdisciplinar no futuro.

Palavras-chave: Modelagem - Metodologia - Design Industrial - Teoria do Design - Ideação - Conceito de Design
