



UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

“Manual Metodológico y Kit de herramientas, para el
proceso de diseño en proyectos de Diseño Industrial”

Proyecto de Grado

MARIA DANIELLA HERNÁNDEZ PRADO

Carné 1093310

Guatemala, mayo de 2015
Campus Central

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

**“Manual Metodológico y Kit de herramientas, para el Proceso
de diseño en proyectos de Diseño Industrial”**

Proyecto de Grado

Presentada al Consejo de Facultad de Arquitectura y Diseño

Por:

MARIA DANIELLA HERNÁNDEZ PRADO

Previo a optar al título de:
DISEÑADORA INDUSTRIAL

En el grado académico de:
LICENCIADA

Guatemala, mayo de 2015
Campus Central

AUTORIDADES UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

P. Eduardo Valdés Barria, S.J.
Dra. Marta Lucrecia Méndez de Penedo
P. Carlos Rafael Cabarrús Pellecer, S.J.
P. Julio Enrique Moreira Chavarría, S.J.
Lic. Ariel Rivera Irías
Licda. Fabiola De La Luz Padilla Beltranena

Rector
Vicerrectora Académica
Vicerrector de Investigación y Proyección
Vicerrector de Integración Universitaria
Vicerrector Administrativo
Secretaria General

AUTORIDADES FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Mgtr. Ovidio Morales Calderón
Arq. Oscar Reinaldo Echeverría Cañas
Arq. Alice María Becker, MA.
Arq. Rodolfo Castillo Magaña, MA.
Licda. Regina López de la Vega, MA
Lic. Juan Pablo Szarata, MA

Decano
Vicedecano
Secretaria
Director Depto. de Arquitectura
Directora Depto. de Diseño Gráfico
Director Depto. de Diseño Industrial

ASESOR

M.A. Christopher Toledo

TERNA EVALUADORA

M.A. Cecilia de León

M.A. Mónica Andrade

M.A. Gloria Escobar



Universidad
Rafael Landívar
Tradición | Jesuita en Guatemala

Facultad de Arquitectura y Diseño
Departamento de Diseño Industrial
Teléfono: (502) 24 26262 ext. 2773
Fax: 2474
Campus Central, Vista Hermosa III, Zona 16
Guatemala, Ciudad. 01016
mpandrade@unrl.edu.gt

Guatemala, 28 de Julio de 2014

Señores
Miembros del Consejo de Facultad
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado “Manual Metodológico y Kit de herramientas, para el proceso de diseño en proyectos de Diseño Industrial”, elaborado por la estudiante **Daniella Hernández Prado** con número de carnet **10933310**, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

MA. Christopher Toledo Kolter
Asesor



Tradicción Jesuita en Guatemala

Universidad
Rafael Landívar

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

No. 03233-2014

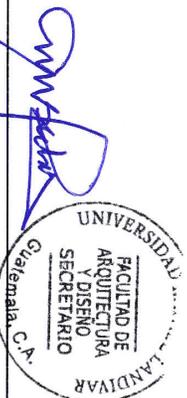
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante MARÍA DANIELLA HERNÁNDEZ PRADO, Carnet 10933-10 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0395-2014 de fecha 10 de septiembre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

Manual metodológico y kit de herramientas, para el proceso de diseño en proyectos de Diseño Industrial.

Previo a conferirsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 18 días del mes de mayo del año 2015.



MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo	1	2.2 Desarrollo metodológico URL	31
Introducción	2	2.3 Herramientas metodológicas	34
1. Marco teórico	3	2.3.1 Brief	34
1.1 Diseño Industrial	3	2.3.2 Rúbricas Reddi	38
1.1.1 Proceso de diseño	4	2.3.3 FTP	39
1.1.2 Actividades de diseño	7	2.3.4 Product Design Canvas	40
1.1.3 Metodología del diseño	10	2.3.5 Mapa conceptual	41
1.1.4 Métodos de diseño	12	2.4 Otras escuelas y pensamientos de diseño	41
1.2 Educación	15	2.4.1 Ideo. DCP	41
1.2.1 Aprendizaje	15	2.4.2 IED Madrid	46
1.2.2 Constructivismo	16	2.4.3 d. School Stanford	47
1.2.3 Didáctica	18	3.4.4 Instituto nacional de tecnología Industrial	49
1.2.4 Herramientas enseñanza-aprendizaje	19	3. Diagnóstico	52
1.3 Aprendizaje en el diseño	24	3.1 Método	52
1.3.1 Estudiantes de la nueva generación	24	3.1.1 Tipo de Investigación	52
1.3.2 DUA en el aprendizaje	26	3.1.2 Objetivos de la Investigación	52
		3.1.3 Sujetos	53
		3.1.4 Instrumento	53
2. Marco contextual	29	3.1.5 Procedimiento	53
2.1 Diseño Industrial en la URL	29	3.2 Exposición de resultados	54

3.3	Análisis de resultados	59	4.5	Presentación del Modelo de Solución	110
3.4	Conclusiones del análisis previo	64	4.5.1	Manual 1	110
3.5	Planteamiento del problema	65	4.5.2	Manual 2	111
3.5.1	Enunciado	65	4.5.3	Carpeta	111
3.5.2	Objetivos	65	4.5.4	Justificación de la propuesta	112
3.5.3	Aportes	65	4.6	Validación del Modelo de Solución	114
3.5.4	Alcances y Límites	66	4.6.1	Sujetos	114
3.5.5	Requerimientos	66	4.6.2	Procedimiento	115
4.	Modelo de Solución	67	4.6.3	Instrumento	120
4.1	Generación de Propuestas	67	4.6.4	Tipo de Investigación	121
4.1.1	Propuestas metodológicas	67	4.6.5	Presentación y Análisis de resultados	121
4.1.2	Propuestas de herramientas	70	4.6.6	Aceptación de Hipótesis	123
4.2	Evaluación de las propuestas	76	5.	Conclusiones y Recomendaciones	124
4.3	Presentación de Propuesta metodológica	79	6.	Bibliografía	126
4.3.1	Concepto de Diseño	79	Anexos		129
4.3.2	Manual Metodológico DI. Vista general	80			
4.3.3	Manual Metodológico. Por Fases	82			
4.4	Kit de Herramientas DI	90			
4.4.1	Herramientas para Análisis	90			
4.4.2	Herramientas para Conceptualización	100			
4.4.3	Herramientas para Materialización	105			

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento detalla el proceso investigación, análisis y re diseño del proceso metodológico usado en proyectos de diseño industrial por los alumnos de la licenciatura de diseño industrial de la Universidad Rafael Landívar.

Este proyecto se llevó a cabo al detectarse la necesidad de actualización de la metodología de diseño utilizada en el desarrollo de proyectos de diseño. Para el desarrollo de este se realizó un híbrido entre una metodología de diseño y un proyecto de investigación. Por esto, se presenta una fase de investigación más extensa en la que se observan diferentes temas relativos al proyecto y se continua con la presentación de propuestas de solución; culminando con la presentación, justificación y validación del modelo de solución.

El modelo de solución presentado a continuación busca proveer herramientas al estudiante y/o diseñador para realizar un proyecto de diseño. La propuesta se basa en ofrecer una variedad de opciones de las cuales el proyectista pueda elegir y aplicar según sea la necesidad del caso.

INTRODUCCIÓN

“Paraos en los caminos, y mirad, y preguntad por las sendas antiguas, cuál sea el buen camino. . .”

Jeremías 6:16

Cada cierto tiempo es importante hacer un alto y considerar dónde estamos parados, qué es lo que nos trajo hasta aquí y hacia dónde nos dirigimos. Esto aplica a cualquier aspecto de la vida y de la sociedad. El estudio de las acciones pasadas y los resultados obtenidos con estas son una fundamental fuente de información al momento de tomar decisiones para el futuro.

El departamento de Diseño Industrial de la Universidad Rafael Landívar plantea la necesidad de hacer este alto y evaluar la metodología con la que se desarrollan proyectos de diseño en los cursos de Proyecto de la Licenciatura en Diseño Industrial. Partiendo de esto, se desarrolla este proyecto que busca renovar y actualizar la metodología y herramientas metodológicas usadas actualmente para llevar a cabo proyectos de diseño.

Con este fin, se incluyen en este trabajo de investigación diferentes metodologías de escuelas de diseño prestigiosas a nivel mundial, además de teorías de aprendizaje del diseño. Esto con el fin de plantear una propuesta que satisfaga las necesidades del departamento de diseño industrial y las necesidades de los estudiantes de esta escuela de diseño.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Diseño Industrial

¿Qué es?

Según el Consejo internacional de sociedades de diseño industrial, ICSID (por sus siglas en inglés).

“El diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas en ciclos vitales enteros. Por lo tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovadora de las tecnologías y el factor crucial del intercambio cultural y económico.

Se refiere a productos de diseño, servicios y sistemas concebidos con herramientas, las organizaciones y la lógica introducidas por la industrialización”

Por otro lado, la Sociedad de Diseñadores Industriales de América, (IDA) lo define de esta manera:

“Diseño industrial (ID) es el servicio profesional de la creación y el desarrollo de conceptos y especificaciones que optimizan la función, el valor y la apariencia de productos y sistemas para el beneficio mutuo del usuario y el fabricante.”

Las definiciones de diseño son tan variadas debido a la diversidad de tareas que puede desempeñar un diseñador industrial. Y es que a diferencia del pensamiento científico, el pensamiento en el área de diseño es más abstracto. Mientras en las ciencias exactas como la matemática se busca encontrar “la única solución” a un problema mediante cálculos, el diseño es una disciplina en la que no hay una sola forma de resolver una necesidad sino varias.

Cross, (2008) menciona en su libro, Métodos de Diseño, que hay algo de misterio en la tarea de diseñar, y es que depende en parte de la habilidad del proyectista de imaginar algo internamente. La disciplina del diseño es crear algo tangible a partir de algo intangible, proponer un diseño a partir de la creatividad del diseñador.

Es por esto que desde sus inicios, esta disciplina ha tomado diferentes rumbos y ha tratado de ser controlada por unos y liberada por otros. Por ejemplo, Jones (1976), propone que hay dos maneras en que los diseñadores trabajan: la caja negra y la caja transparente. El método de la caja negra propone que el diseñador recibe cierto tipo de información con la que obtiene un resultado, pero no puede explicar cómo llegó hasta allí. Por otro lado está la caja transparente, en la que se puede observar y analizar el proceso o serie de pasos que el diseñador utilizó para la obtención de un resultado.

Para lograr un proceso de “caja transparente” en el proceso de diseño han surgido diversas teorías y metodologías del diseño. Sin embargo, es importante enfatizar el hecho de que el diseño no es una ciencia exacta, sino una disciplina en la que a través del pensamiento imaginativo, puede haber más de una propuesta que solucione la problemática planteada al profesional del diseño.

1.1.1. Proceso de Diseño

Cross (2008) menciona que el proceso de diseño es el paso previo al proceso de fabricación de un objeto. Aunque en muchas sociedades estos dos procesos van de la mano, como en las producciones artesanales, en sociedades más industrializadas, se necesita contar con todas las características de un producto antes de empezarlo a fabricar. El objetivo del proceso de diseño es proveer la descripción exacta de un producto para su fabricación. Lo primero que sugiere Cross es la “exploración” del problema planteado. Después propone una etapa en la que el diseñador genera un concepto de diseño (generación). Entonces la propuesta de diseño pasa por la fase de “evaluación” contra los requisitos, objetivos y criterios previamente definidos en el planteamiento del problema. La etapa final, es comunicar el diseño final para que este sea fabricado.

Modelos del proceso de diseño

Durante la historia del diseño se han planteado diversos procesos de diseño. Por ello Cross (2008) ubica esta diversidad de propuestas en dos grandes grupos. Modelos descriptivos y Modelos prescriptivos.

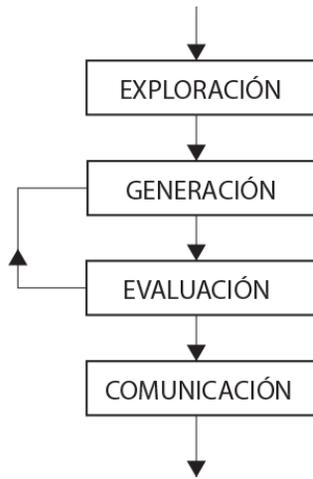


Imagen 1.1 Diagrama del proceso de diseño de Cross.
Obtenido de Cross, 2008.

Un modelo descriptivo es aquel que busca solamente describir la sucesión de actividades realizadas durante un proceso de diseño. Estos "...hacen énfasis en la importancia de generar un concepto de solución en una etapa temprana del proceso, reflejando de esta manera la naturaleza enfocada a la solución del pensamiento en el diseño". (Cross, 2008) Este tipo de proceso es considerado heurístico, ya que propone una guía general de cómo proceder, pero este es meramente un procedimiento informal y algo intuitivo para resolver problemas. Según Cross, un proceso de diseño puede basarse en cuatro actividades: exploración, generación, evaluación y comunicación.

El Modelo Prescriptivo por otro lado, busca proveer al diseñador una metodología de diseño específica, con la que este podría

trabajar el problema de diseño de una mejor manera. Según Cross, en este caso "la intención es tratar de asegurar que el problema de diseño se entienda completamente, que no se pasen por alto elementos importantes del mismo y que se identifique el problema real". Este modelo de proceso de diseño tiene un enfoque más científico y sistemático. Archer, en el libro Métodos de diseño de Cross (2008), propone un ejemplo de modelo prescriptivo en el que menciona seis actividades: Programación, Recopilación de datos, Análisis, Síntesis, Desarrollo y Comunicación. Y propone que:

Una de las características especiales del proceso de diseño, es que la fase analítica con la cual requiere una observación objetiva y un razonamiento inductivo, en tanto que la fase creativa, que está en el corazón de la misma, requiere participación, juicio subjetivo y razonamiento deductivo. Una vez que se toman las decisiones cruciales, el proceso de diseño continúa con la ejecución de los dibujos del trabajo, programas, etc., en una forma objetiva y descriptiva, como ya se mencionó. El proceso de diseño es, de esta forma, un emparedado creativo. El pan de objetivo y del análisis sistemático puede ser grueso o delgado, pero el

hecho creativo siempre está ahí en medio. (Como se cita en el libro Métodos de diseño de Cross, 2008).



Imagen 1.2 Modelo de Archer del proceso de diseño. Obtenida de Cross, 2008

Otro ejemplo de modelo prescriptivo citado por Cross,(2008) es el VD2221, una guía elaborada por el cuerpo profesional de ingenieros de Alemania. Este modelo busca comprender profunda y exigentemente el problema para luego desglosarlo en problemas secundarios. A estos problemas secundarios se le buscan soluciones que se armonizan en una solución final al problema. Para este modelo, se definen siete pasos:

- Clarificar y definir la tarea
- Determinar las funciones y estructuras
- Buscar principios de solución y sus combinaciones
- Dividir en módulos realizables
- Desarrollar arreglos de los módulos claves
- Completar el arreglo general
- Preparar instrucciones de operación y producción

Los modelos prescriptivos han sufrido críticas de parte de los diseñadores, debido a que en comparación con los modelos descriptivos que son más libres y enfocados en la solución, éstos son más estructurados y enfocados en el problema.

Sin embargo, cada vez el horizonte del diseño se va ampliando hacia una variedad de ámbitos tan diferentes que los problemas de diseño se van volviendo más complejos. La demanda de diseñadores por parte de las sociedades actuales va en aumento y se diversifica en tantas ramas como sea posible imaginar. El diseñador se puede ver como conocedor de mucho pero experto en muy poco. Es por esto que el uso de una metodología de diseño se va haciendo necesaria para abordar problemáticas cada vez más complejas y verse en la capacidad de proveer

soluciones de diseño satisfactorias y novedosas. En la industria actual un producto de diseño industrial debe estar perfectamente detallado antes de pasar a la etapa de fabricación, lo que implica un riguroso proceso.

Cabe mencionar que un proceso prescriptivo no omite la parte creativa del diseño, sino que la potencializa para la obtención de mejores resultados.

1.1.2 Actividades de Diseño

Durante el proceso de proyectar, sin importar el modelo que este siga, se realizan distintas actividades que pueden ser agrupadas en fases o etapas. Se conoce como Macroestructura a estas fases, y como Microestructura a la descripción de las actividades incluidas en cada una de las fases (Bonsiepe, 1978).

Puede ser que dependiendo del tipo de problema a resolver por medio del diseño, algunas de estas actividades sean omitidas o enfatizadas durante el proyecto. Por lo tanto se van a observar las que están presentes en la mayoría de los proyectos de diseño y que juegan un papel fundamental en este.

De acuerdo al orden en el que se van presentado, aunque no se espera que se siga un patrón idéntico en cada proyecto, se identifican las siguientes actividades contenidas en cada fase de la tarea proyectual.

FASE	ACTIVIDADES
ANÁLITICA	Detección del problema Definición del problema Recopilación de datos Análisis de soluciones existentes
CONCEPTUAL /CREATIVA	Síntesis del problema Generación de propuestas Evaluación de propuestas Elección de diseño
EJECUTIVA (MATERIALIZACIÓN)	Comunicación del diseño Elaboración del prototipo Validación del prototipo Traducción del diseño Elaboración del documento

Imagen 1.3 Proceso de diseño: Fases/Actividades Fuente: propia

a. Detección y definición del problema: El inicio del proceso se da cuando se encuentra una problemática que se desea resolver por medio del diseño. Para facilitar su estudio, un problema se puede clasificar, según Gui Bonsiepe (1978), de acuerdo a la claridad

con la que sus variables han sido planteadas: finalidad, medios y limitantes. De acuerdo a esto, clasifica los problemas en cuatro tipos:

	Situación Inicial	Situación final
1.	Bien definida	Mal definida
2.	Bien definida	Bien definida
3.	Mal definida	Mal definida
4.	Mal definida	Bien definida

Imagen 1 .4 Tipos de problemas según sus variables. Elaboración propia, tomado de Bonsiepe 1978

El objetivo de estructurar un proyecto entonces es el de transformar las variables abiertas que se presentan en variables cerradas para analizarlas más controladamente.

Cuando los problemas son complejos, estos pueden ser fraccionados para poder estudiarlos por separado y proveer una solución más acertada.

b. Recopilación de datos y búsqueda de Información: esta fase consta del proceso de investigación del problema, del contexto en el que se da y de los factores influyentes en este. Se recopila

información también de temas que podrían ayudar al diseñador a resolver el problema mejor, tomando en cuenta este proceso como inductivo, en el que se empieza a buscar en el conocimiento universal.

c. Análisis de soluciones existentes: en este período del proyecto, el diseñador busca como el problema ha sido solucionado en diversos contextos. Esto incluye investigar el contexto pasado y presente y las diferentes soluciones que han existido con el fin de no incurrir en plagio y de no desperdiciar recursos en producir algo ya existente. Además, conocer lo que ya existe dota al diseñador de una amplia fuente de conocimiento de factores y características que puede incluir o combinar para mejorar su propuesta de diseño.

FASE CONCEPTUAL/CREATIVA

d. Síntesis del problema: consiste en la formulación del enunciado del problema derivado de la descripción de la problemática detectada. Este proceso es considerado deductivo, ya que luego de conocer el panorama general, se aterriza la necesidad a un foco específico de atención. En esta etapa se incluyen la

clarificación de objetivos y variables. Además, se plantean los requerimientos y especificaciones con las que debe cumplir el modelo de solución. Este paso está incluido dentro de la etapa creativa debido a que depende de la habilidad del diseñador de sintetizar el problema planteado y elegir la ruta para resolverlo. Como menciona Cross (2008), el diseñador tiene como objetivo dos cosas: entender el problema y encontrar una solución.

e. Generación de Propuestas: Esta fase es considerada como la más importante en el desarrollo de un proyecto. Todas las fases anteriores son solamente la preparación para el desarrollo de este paso, en el que se busca hallar soluciones innovadoras a una problemática. Esta fase es considerada también la más libre y la menos controlada, ya que depende de la creatividad e imaginación del diseñador.

f. Evaluación de propuestas: Consiste en evaluar las propuestas de solución con el fin de tomar decisiones de diseño y llegar a la propuesta final. Una forma de realizar esta evaluación y la más objetiva es la calificación de cada una de las propuestas de acuerdo a parámetros previamente establecidos, con lo que se

busca encontrar la solución que mejor cumpla con los requerimientos.

g. Elección de diseño final: En este paso se realiza la decisión final del diseño en base a los objetivos.

FASE EJECUTIVA

h. Comunicación del diseño: Esta actividad es mencionada en distintos modelos de procesos de diseño, como la etapa en la que se comunica el diseño final de diferentes maneras; una de ellas es la comunicación visual, que incluye las especificaciones y planos técnicos para producción. Otras herramienta o método para la comunicación son los renders que demuestran los factores de forma-función al espectador. En esta fase se busca comunicar características del producto para su fabricación, por lo que se incluyen aspectos productivos, de materiales, acabados, procesos y estudios de costos.

i. Elaboración y validación del prototipo: En esta etapa se transforma el diseño conceptual en un objeto físico. Con este fabricado, se procede a evaluarlo en el contexto donde se va a

usar, con los usuarios objetivos y cumpliendo las funciones para las que fue diseñado. Al ser aplicado en un entorno real de uso, se evalúa la reacción que tiene, las consecuencias sociales que causa, si cumple o no con las expectativas del usuario, entre otros. Esta primera materialización del proyecto puede no ser perfecta, por lo que puede regresar a la etapa creativa de conceptualización para la realización de mejoras y cambios.

j. Traducción del diseño: Es muy común que el diseñador por estar tan familiarizado con el producto y el proceso de diseño que está desarrollando, no tome en cuenta que el resto del equipo o personas dentro del proyecto no conoce la forma en que el producto funciona. Es por esto que Archer (citado en Cross 2008), toma este paso en cuenta en su proceso de diseño, en el que se busca traducir el producto y sus características a los personajes que van a interactuar con este. A partir de esta necesidad, el diseñador puede incluir manuales de producción, ensamble y uso. Dependiendo del proyecto, se pueden realizar videos o animaciones también de la interacción del producto con el usuario, adecuaciones ergonómicas, etc.

k. Elaboración del documento: es aquí donde se plasma el desarrollo de todo el proyecto. Ya que cada tarea proyectual es distinta y tiene objetivos diferentes, el formato de documento final puede variar dependiendo el ámbito en el que se desarrolle. Puede ser un documento en forma de reporte para una empresa u organización, o bien, ser un documento científico de investigación académica.

1.1.3. Metodologías del Diseño

¿Qué es una Metodología del diseño?

Diseñar tiene como fin resolver un problema. “Lo típico de una situación problemática es que... la persona desea un resultado o estado de cosas que no sabe inmediatamente cómo lograr. El conocimiento imperfecto de cómo debería procederse es la esencia de lo verdaderamente problemático”. (Rodríguez, 1982) Una metodología responde a este enunciado como el conjunto de pasos a seguir por un diseñador en una situación determinada, con el fin de proveer una solución a una problemática o necesidad. Se ha conocido a la metodología como una “serie de guías de

navegación”(Rodríguez, 1982) para conducir al diseñador durante el desarrollo de un proyecto.

El objetivo de usar una metodología es que sea una herramienta al diseñador para solucionar un problema, respondiendo las preguntas de ¿Qué hacer? ¿Cómo hacerlo? ¿Para qué hacerlo?

Además busca hacer más objetivo el desarrollo proyectual, buscando minimizar el error en un proyecto y justificar cada una de las decisiones tomadas durante el proceso de diseño (Bonsiepe, 1978).

Estandarizar el proceso de diseño eleva los estándares de calidad, seguridad y eficiencia. Los procesos que son estandarizados en cierto grado tienen una meta definida, un resultado esperado, y un procedimiento a seguir. Este es el papel que cumple una metodología en el proceso de diseño.

Además, la importancia de esta se ve más clara cuando el desarrollo de un proyecto es realizado por un equipo de diseñadores. Esto le brinda una estructura y procedimiento establecido que permite que la tarea se lleve a cabo de una mejor manera ya que se pueden definir roles, tareas, responsabilidades y objetivos. (Best, 2006)

El nacimiento de las metodologías: fue en los años sesenta cuando se inician con los estudios acerca de una metodología del diseño. Esta tenía como objetivo conocer el problema que se iba a abordar antes del proceso de proyección. (Burdek, 1994)

Horst Rittel (citado en Burdek, 1994) propone desglosar el proceso de proyectar en fases más cortas para su estudio. Esta idea fue definida como “la investigación sistemática de la primera generación” y consistía en seis pasos:

1. ¡Conoce y define la “misión”!
2. ¡Reúne información!
3. ¡Analiza la información adquirida!
4. ¡Crea soluciones alternativas!
5. Juzga(los pros y los contras de las alternativas)..
6. ¡Haz una prueba y ponla en práctica!

Fue en 1964 que Christopher Alexander, conocido como el padre de la metodología del diseño, desarrolló un método que no solo consistía en descomponer un problema en sus factores interventores sino en estudiar el contexto para encontrar la forma que este dicta para la solución correcta de diseño. Siendo este método la interpretación del método científico de Alexander, este proponía

separar los elementos del problema para luego estructurarlos nuevamente de una manera que permitiera un mejor análisis de cada uno. En este mismo año se diferencia y resalta la Escuela Superior de Ulm debido a su enfoque científico en el proceso de diseño. De acuerdo a Burdek (1994) “Esta escuela superior se ha merecido ciertamente la reputación de ser el baluarte de la metodología. Una característica importante de su programa se manifiesta en el énfasis que se pone en el aprovechamiento de conocimientos y procedimientos científicos en el trabajo proyectual” (Maldonado y Bonsiepe citado en Burdek, 1994).

A mediados de los setenta se le da un giro a la forma en que es abordado el tema de la metodología del diseño. Paul Feyerabend (citado en Burdek, 1994) dice que no es necesario adoptar una sola metodología para desarrollar un proyecto, sino que es necesario conocer diferentes métodos y perspectivas para alcanzar la objetividad en determinada problemática. Este cambio de paradigmas influyó de manera en que los procesos proyectuales dejaron de ser estrictamente deductivos para abrirle paso a una forma más inductiva de diseñar.

“ El diseñador del futuro proyecta sistemas, no objetos. Crea entornos del usuario, no aparatos. Desea un servicio efectivo, no

una cosmética superficial. Integra todas las funciones de un sistema en un concepto global” (Julius Lengert, 1990)

Este nuevo acercamiento que se tuvo al campo del diseño trajo consigo una nueva propuesta metodológica, en la que se toman en cuenta no solo el papel que juega la estética en el desarrollo de productos (Norman, 2005) sino que se percibe el diseño como una disciplina más integral. En esta se toma en cuenta el contexto en el que el diseño va a ser producido e implementado y sus consecuencias sociales, climáticas, económicas, industriales entre otros. (Dr. M.R.M. Crul y Mr. J.C. Diehl, 2007)

1.1.4 Métodos de Diseño

Se considera un método a cualquier forma de diseñar en el campo del diseño. Cross,(2008) define métodos de diseño a cualquier herramienta, técnica o procedimiento usado por el diseñador para llevar a cabo la tarea proyectual. El objetivo de estos es que “tratan de introducir procedimientos con un marco lógico en el proceso de diseño”.

Cross, clasifica los métodos según su objetivo durante el proceso de diseño:

- Para explorar situaciones de diseño
- Para búsqueda de ideas (creativos)
- De exploración de la estructura del problema
- De Evaluación

Por otro lado, Christopher Jones (1976) las clasifica en estas categorías, las cuales se mencionan a continuación con algunos ejemplos del mismo Jones.

a. Estrategias Prefabricadas (de convergencia):

- o Investigación sistemática: es un tipo de investigación en la que se relacionan hechos aparentemente aislados y unifican dichos elementos para formular una hipótesis.
- o Sistema hombre-máquina: Es el estudio de la relación del hombre con la máquina mientras desempeña determinada tarea. Este sistema se representa por medio de un diagrama que indica la relación entre el ciclo de trabajo del hombre y el ciclo de trabajo de la máquina.
- o Investigación de los límites.

b. Control de estrategias

Método Fundamental de Diseño de Matchett (MFD): este utiliza “distintos modos de pensamiento para percibir, controlar y ampliar cada modelo de pensamiento sobre los problemas de diseño”(Nuñez, 1988).

c. Métodos de exploración de situaciones de diseño (divergencia).

- o Definición de objetivos.
- o Revisión bibliográfica: trata de buscar información en cualquier medio escrito acerca de determinado tema.
- o Entrevistas a usuarios, cuestionarios.
- o Investigación del comportamiento del usuario.
- o Selección de escalas de medición.
- o Bitácoras de uso.

d. Métodos de búsqueda de ideas (divergencia y transformación) (creatividad):

- o El brainstorming: es una técnica en la que se busca que todos los individuos participen como grupo aportando cualquier tipo de ideas relacionadas a un tema.

- o Sinestesia y Analogía: consiste en observar y aplicar funciones y formas de un objeto, a otro objeto sin relación directa, para solucionar problemas de diseño.
- o Técnicas para eliminación de bloques mentales: lo que se busca con estos métodos es activar el pensamiento creativo.
- o Análisis morfológicos: en estos se busca analizar aisladamente los componentes de un objeto para dar lugar a la creación de nuevas combinaciones de componentes.

e. Métodos de exploración de la estructura del problema:

- o Matriz y/o red de interacciones: se utiliza para evaluar las relaciones entre dos organizaciones.
- o Análisis de áreas de decisión interconectadas (AIDA): se basa en formular preguntas específicas evaluando las opciones de solución a un problema.
- o Transformación del sistema: este método busca transformar el sistema para eliminar las fallas descubiertas.

- o Innovación funcional: busca innovar radicalmente por medio de cambios de función del diseño.
- o Método de Alexander para la determinación de componentes: busca descomponer un problema en sus componentes para resolver los sub-problemas por separado.

f. *Métodos de evaluación:*

- o Listas de comprobación : estas permiten verificar los resultados obtenidos contra los objetivos fijados previamente.
- o Criterios de selección: este método consiste en una evaluación de la idea en base a criterios establecidos.
- o Clasificación y valoración: consiste en analizar, agrupar, determinar y evaluar ideas y valorarlas en base a estas clasificaciones.
- o Definición de especificaciones: es la descripción de los requerimientos con los que debe cumplir un diseño.

1.2 Educación

La educación, es un proceso por medio del cual se transmiten diferentes tipos de conocimientos, valores, formas de actuar de uno a otro punto.

La pedagogía, por otro lado, es la ciencia que se encarga del estudio de la educación. Al ser la educación un fenómeno tan complejo, la pedagogía toma referencias de otras ciencias y disciplinas para abarcar el estudio del tema. Entre estas se puede mencionar la sociología, historia, y psicología, entre otras.

La psicología educativa es una rama de la psicología que estudia el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un centro educacional. Esta toma en cuenta las formas de enseñar, formas de aprender y la efectividad de los sistemas de aprendizaje.

1.2.1 El Aprendizaje

Se le llama proceso de Enseñanza-Aprendizaje a la vía por la cual se da el proceso de apropiación de conocimientos, habilidades, normas y valores de un individuo a otro. Quien está transmitiendo el conocimiento tiene el papel de enseñar, y quien recibe esta información juega el rol de aprendiz.

El aprendizaje según Woolfolk (1999), es el proceso en el que se da un cambio permanente de conducta o en el conocimiento a partir de una experiencia. Esta última, la experiencia, es lo que define si se trata de aprendizaje o no. Esta definición de aprendizaje menciona que el cambio se da en el aprendizaje y en la conducta, de donde surgen dos teorías diferentes. Algunos psicólogos dicen que este se ve reflejado en la conducta, teorías conductuales del aprendizaje, mientras otros favorecen la teoría cognoscitiva del aprendizaje, que le da importancia al conocimiento. Estos últimos consideran "...que el aprendizaje es una actividad mental interna que no puede observarse de manera directa y, se ocupa en particular de actividades mentales no observables, como el pensamiento, la memoria y la resolución de problemas". (Schwartz y Reisberg, 1991, citado en Woolfolk, 1999) Esta última teoría cognoscitiva ve el aprendizaje como un proceso activo en el que se adquieren, recuerdan y utilizan los conocimientos. Esta corriente nace de la psicología, cuando algunos expertos en esta área se empiezan a interesar en los procesos de pensamiento de las personas, de cómo adquieren conceptos y solucionan problemáticas.

1.2.2 El Constructivismo

Actualmente la corriente cognoscitiva subraya que el conocimiento se construye, no solamente se adquiere, como se creía con anterioridad. Además afirman que el conocimiento no es solo el fin del aprendizaje, sino que también dirige el “Nuevo aprendizaje”; El conocimiento ya adquirido es la plataforma sobre la que se construirá el conocimiento futuro. Esta teoría afirma que “el individuo es un aprendiz activo que emprende experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza lo que ya conoce para lograr nuevos entendimientos” (Woolfolk, 1999).

Prawat, (citado en Woolfolk, 1999) menciona que aunque hay varias afirmaciones acerca de la teoría constructivista, la mayoría están de acuerdo en que la piedra angular en el proceso educativo son los esfuerzos del estudiante por aprender.

El pensamiento constructivista define algunos aspectos a tomar en cuenta:

- Los entornos de aprendizaje deben ser complejos, de manera que desafíen al estudiante.
- La responsabilidad es compartida en el proceso de aprendizaje, y se puede lograr por medio de negociaciones.

- Los contenidos deben ser representados de múltiples maneras
- Se debe tener claro que el conocimiento se elabora
- La instrucción está centrada en el estudiante

Uno de los principios más importantes que subraya el constructivismo es que el aprendizaje debe ser enfocado al estudiante.

Educación centrada en el aprendiz: La motivación es clave en el proceso de aprendizaje, como se mencionó anteriormente, hay dos condicionantes para que el aprendizaje sea significativo, uno es material consistente y la voluntad del estudiante de aprender (Beltrán Llera, 1995).

Por otro lado, solo si el profesor conoce como funciona el sistema de pensamiento del estudiante va a lograr una enseñanza eficaz. Para esto debe conocer sus debilidades y fortalezas intelectuales, su capacidad para resolver problemas y su habilidad creativa.

En la teoría constructivista del aprendizaje, se distinguen distintas corrientes de pensamiento, entre estas cabe mencionar el

aprendizaje por indagación, que se asocia al tipo de aprendizaje que se da en el campo de la educación del diseño.

Aprendizaje por indagación: John Dewey (Woolfolk, 1999), lo describe como un proceso en el que el maestro expone una situación problemática y el alumno lleva a cabo ciertos pasos: formula una hipótesis, recopila datos para validarla, saca conclusiones y reflexiona sobre el problema y los métodos necesarios para resolverlo. Este tipo de aprendizaje es un proceso en el que el estudiante no solo aprende el contenido trasladado sino también aprende el proceso de resolución de problemas, evaluación de soluciones y pensamiento crítico.

Neurociencia y Educación

El sistema de educación occidental ha mostrado tradicionalmente su orientación hacia un tipo de enseñanza en la que el conocimiento es transmitido, de maestro a alumnos. Sin embargo, esta modalidad de enseñanza es compatible con las funciones del hemisferio izquierdo del cerebro, anulando casi completamente el potencial que el hemisferio derecho tiene en el proceso de aprendizaje. (Braidot. Business & Neuroscience Network, 2009)

Hasta la década de los 80 (Vergara, 2012), se estudiaba la relación de la conducta y el conocimiento con los procesos de aprendizaje y razonamiento, sin darle importancia a las emociones dentro de este proceso. Pero los estudios en neurociencia está demostrando que existen conexiones superlativamente importantes entre las emociones y el pensamiento racional y cognitivo. Esto está causando una revolución en la forma de percibir los efectos en la educación.

Son las emociones las que permiten a una persona conectar los conocimientos adquiridos durante la etapa de estudios al mundo real; son los que brindan la capacidad de aplicación del conocimiento al momento de desarrollarse profesionalmente.

Una de los más importantes descubrimientos en el campo de la neurociencia es que no hay estudiantes "estándar" (Meyer & Rose, 2002). Al categorizar a los estudiantes de esta manera se está excluyendo a la mayoría de estudiantes con características singulares. Esto significa que cada estudiante trae una configuración única de fortalezas, debilidades y preferencias al área de estudio.

1.2.3 Didáctica

Esta disciplina estudia los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Y es una rama de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza.

Según (Buenrostro, 2007) “el aprendizaje es un proceso que implica la continua construcción y reconstrucción de los conocimientos...”. Con esto define que siete elementos que constituyen esta disciplina y que es importante tomar en cuenta para revitalizar el sistema educativo: los actores de la enseñanza, objetivos educativos, contenidos educativos, metodología, recursos, tiempo y espacio.

1. Actores de la enseñanza: El educador y el educando. En este caso, el educador juega el rol de facilitador del aprendizaje. Del educador se espera que responda con creatividad, entrega y vocación. En cuanto al educando, se debe tomar en cuenta su motivación, ya que esta solo será manifestada cuando se puede identificar con la tarea porque es factible y sus intereses están relacionados.

2. Objetivos educativos: Con estos se busca marcar el punto de partida y llegada de la labor educativa. Estos deben actualizarse constantemente y formularse de forma clara para ambas partes, educadores y educandos. De estos se busca que se expresen como actividades que se deben realizar, que se puedan evaluar y sean factibles.
3. Espacio educativo: En este sitio, educadores y educandos se vuelven responsables de sí mismos y su entorno; con esto se vuelven responsables de su capacidad de elegir. La labor del educador consiste en desarrollar un espacio de libertad y democracia, en el que se demanda la participación activa del aprendiz. Buenrostro(2007) además, propone que “propiciar que los estudiantes busquen soluciones creativas para los problemas de su interés constituye una excelente manera de aprender en el aula”.
4. Metodología: Esta debe reunir cinco cualidades: ser activa, constructiva, colaborativa, crítica y significativa. Para que sea activa debe alentar la participación del estudiante,

Esta se considera colaborativa y constructiva cuando favorece la creatividad y la construcción del conocimiento. Y es significativa si parte de lo conocido y facilita la adquisición de conocimientos; si implica un reto aplicable a situaciones reales o próximas a la vida real. Por otro lado, el material didáctico ayuda a planificar y a crear nuevas estrategias. Al involucrar a los estudiantes en la elección de estas herramientas, se les hace parte de lograr los objetivos y se hace más democrático el proceso; con esto se logra crear vínculos de compromiso. Este tipo de herramientas facilitan la enseñanza y el aprendizaje, acrecientan la motivación, estimulan la imaginación, y propician el orden.

5. Tiempo didáctico: Es el tiempo disponible para alcanzar un objetivo y la manera en que se planea lograrlo. Esta distribución debe tomar en cuenta la flexibilidad y la administración de este.

Comúnmente se ha hecho mención de tres fases de la didáctica: planeación, realización y evaluación. Sin embargo, en su libro "Por una didáctica mínima. Guía para facilitadores, instructores,

orientadores y docentes innovadores", Buenrostro (2007), desglosa este proceso en seis etapas:

Diagnóstico: este busca conocer al educando, y determinar objetivos, contenidos y metodología adecuada para este.

Planificación: en este paso se piensa cada una de las sesiones y los objetivos de esta, así como las actividades a realizar para cumplir con estos.

Ejecución: se distingue en tres etapas más, el inicio, el desarrollo y el cierre. En esta fase se pone en práctica lo planificado.

Evaluación: con esta se busca "superar las debilidades a partir de las fortalezas"(Buenrostro, 2007).

Reorganización: introduce cambios y mejoras al proceso.

Seguimiento: para realizar una verdadera innovación el docente debe estar dispuesto a hacer mejoras no solo de forma sino de fondo. Aunado a esto, se debe tomar en cuenta la importancia de ejecutar y darle seguimiento al plan trazado.

1.2.4 Herramientas de enseñanza-aprendizaje

Estos son instrumentos que usa el docente para contribuir al desarrollo de competencias de sus estudiantes. (Pimienta Prieto, 2012) Estas son clasificadas en el campo de la educación según

el propósito que cumplen, se pueden mencionar tres grupos más importantes:

a. Para indagar sobre los conocimientos previos: Estas son recursos gráficos para la exploración de los conocimientos, además son útiles para ayudar al alumno a visualizar que ya conoce y que necesita investigar. Se pueden mencionar la lluvia de ideas, preguntas guías, preguntas exploratorias y preguntas literales.

- Lluvia de ideas: esta permite indagar acerca del conocimiento que un grupo tiene sobre un tema específico. Sirve para generar ideas o para resolver un problema.
- Preguntas: son cuestionamientos que impulsan la comprensión. En el proceso de enseñanza son importantes para impulsar el pensamiento crítico de los estudiantes.
- Preguntas guía: esta estrategia permite visualizar de manera global un tema. Permiten analizar conceptos, identificar detalles, indagar conocimientos previos y planear un proyecto. Ej. *¿Cómo?*, *¿Cuándo?*, *¿Dónde?*, *¿Qué?*, *¿Quién?*, *¿Porqué?*.
- Preguntas exploratorias: estas permiten desarrollar el razonamiento crítico y creativo, además de descubrir los

propios pensamientos. Este tipo de preguntas se refieren a los significados, implicaciones y propios intereses. Ej. *¿Qué significa?*, *¿Cómo se relaciona con...?*, *¿Qué más se requiere saber sobre...?*

- Preguntas Literales: hacen referencia a una idea directa. Se utilizan para especificar las ideas, conceptos o detalles principales. Ej. *¿Qué es...?*, *¿Cómo funciona?*

b. Que promueven la comprensión mediante la organización de información: Organizar la información se considera una habilidad personal importante en el proceso de aprendizaje. Aquí se pueden mencionar los cuadros sinópticos y comparativos, matrices de clasificación, diagrama de árbol, de causa-efecto, de flujo, mapas mentales y mapas conceptuales, entre otros.

- Cuadros sinópticos: es un organizador gráfico. En este se clasifica la información de lo general a lo particular por medio de llaves. Sirve para establecer relación entre conceptos, organizar, facilitar la comprensión de un tema y clasificar y establecer jerarquías.

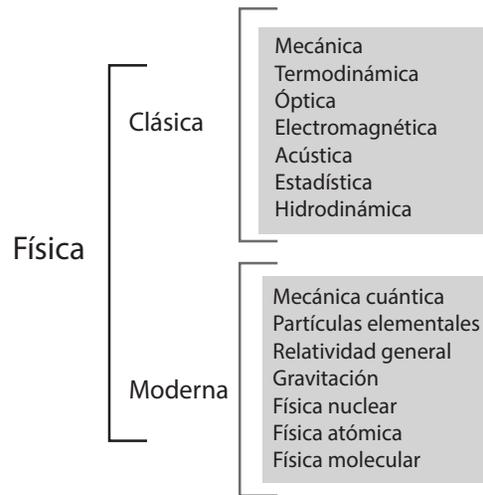


Imagen 1.5 Cuadro sinóptico Fuente: Julio Pimiento

- Cuadro comparativo: sirve para identificar las semejanzas y diferencias entre conceptos.

MÉTODO	DIFERENCIAS	SEMEJANZAS
OCUPACIONAL	Analiza funciones y tareas que deberán ser asignadas a un trabajador y puesto específico, además define las actividades, actitudes y habilidades que debe realizar en cada área.	Se encuentra enfocado a un objetivo el cual es la realización de actividades para seleccionar a la persona indicada.
FUNCIONAL	Realiza un mapa funcional identifica las competencias para dirigirlos a un resultado.	Cada puesto tiene su grado de complejidad, pero todos están enfocados más o menos a una misma rama.
CONSTRUCTIVISTA	Observa a las competencias como capacidades que pueden ser movilizadas en un proceso guiado por la acción de un rol profesional e interacción entre trabajadores.	Trabaja en equipo, y toma en cuenta la opinión de todos los integrantes del equipo.

Imagen 1.6 Cuadro comparativo Fuente: <http://www.imagui.com/a/cuadro-comparativo-iX8ayB765>

- Matrices de Clasificación: esta permite distinguir detalles de algún tipo de información, con el objetivo de agrupar y clasificar.

	Antes de la lectura	Durante la lectura	Después de la lectura	Conclusión
Título del libro	x			
Dibujar	x	x	x	
Análisis de la contraportada	x			
Preguntas de análisis	x	x	x	
Análisis de dibujos o fotografías de la lectura		x		
SQA	x		x	
Predicciones	x	x		
Inferencias	x	x	x	
Resumen		x	x	
Lectura compartida		x	x	
Lectura independiente		x	x	

Imagen 1.7 Matriz de clasificación Fuente: Pimiento Prieto, 2012

- Diagrama Radial: permite identificar ideas principales y detalles. Además, permite desarrollar la capacidad de análisis.
- Diagrama de Árbol: se caracteriza porque aunque su estructura no es jerárquica, hay un concepto central del que nacen las demás ideas derivadas.

- Diagrama de Causa-efecto: este permite analizar las causas y efectos de un problema. Se pueden mencionar tres formas de elaborarlo:
 1. Las 4M: métodos, máquinas, materiales y mano de obra.
 2. Las 4P: lugares, procedimientos, personas y actuaciones.
 3. Las 4S: suministradores, sistemas, habilidades y entornos.

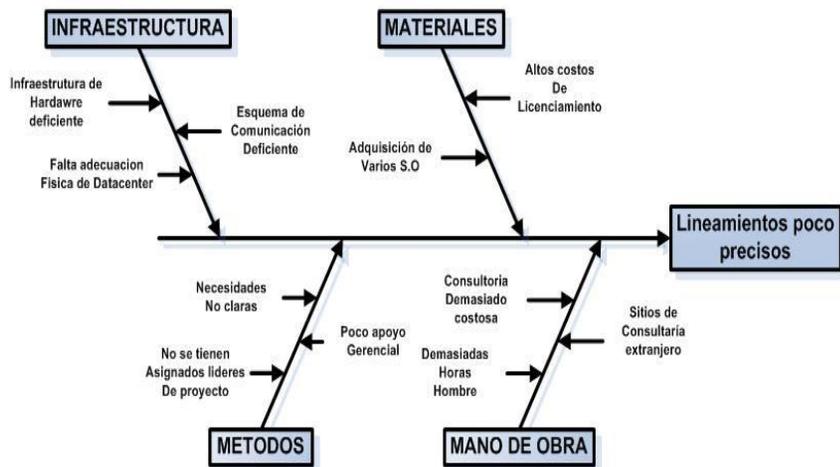


Imagen 1.8 Diagrama causa-efecto. Fuente: <http://wilbe2004.blogspot.com/p/diagrama-causa-efecto.html>

- Diagrama de Flujo: Este diagrama tiene una estructura jerárquica, en la que permite esquematizar procesos, subprocesos o una serie de actividades. Este permite realizar análisis sobre procesos y realizar hipótesis. Tiene una simbología específica:
 - Óvalo: inicio y final de un proceso.
 - Rectángulo: actividad o procedimiento.
 - Rombo: Toma de decisión.
 - Círculo: enlaza actividades.
 - Flechas: indican dirección.

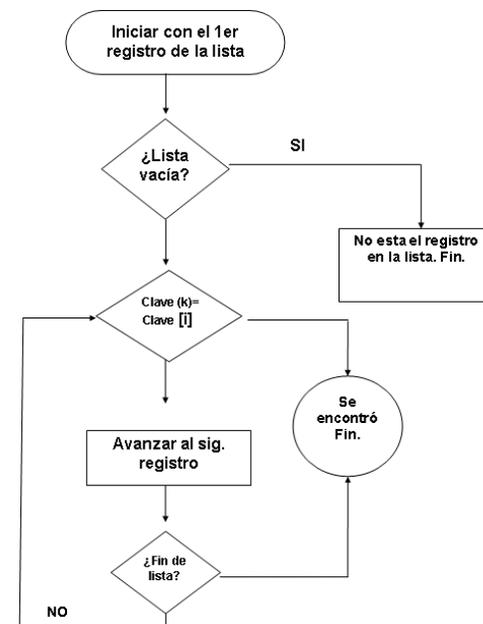


Imagen 1.9 Diagrama de flujo. Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos42/diagrama-de-flujo/diagrama-de-flujo2.shtml>

- Mapas Cognitivos: son organizadores gráficos que permiten organizar, generar, asociar y representar ideas, conceptos y temas. Entre estos se cuentan: mapa mental, mapa conceptual, mapa de sol, mapa semántico, mapa de telaraña, mapa de ciclos, mapa de secuencia, de cajas, de calamar, y mapa de algoritmo.
- Otras estrategias que promueven la comprensión pueden ser el PNI (positivo, negativo, interesante); el ensayo, el resumen y la síntesis.

c. *Grupales*: En estas se pueden mencionar el debate, el foro, mesa redonda, simposio, taller, etc.

1. Debate: es una disputa abierta en la que se promueve un ambiente de libertad, tolerancia y disciplina. Esta estrategia consiste en separar al grupo en dos, en esta, un grupo está a favor y el otro en contra de algún tema.
2. Foro: es una presentación realizada por un orador, pero no es tan formal como el debate o el simposio. En este se incluye, preguntas, conclusiones y recomendaciones.

3. Simposio: En este un equipo de expertos desarrollan un tema determinado en forma de conferencia o discurso. Y al final de este se deja el tiempo para preguntas.
4. Mesa Redonda: estas son espacios en donde, dirigidos por un moderador, expertos en determinado tema plantean sus puntos de vista. El objetivo es aprender y actualizarse a partir de la confrontación de los participantes.
5. Seminario: en esta estrategia es el alumno el que realiza una exposición de un tema. El alumno en este caso debe realizar una investigación profunda que avale sus conclusiones del tema.
6. Taller: en este se busca plantear una temática. A partir de esta un grupo de individuos responde con una propuesta, resultado de las distintas aportaciones.

1.3 Aprendizaje en el Diseño

La disciplina del diseño requiere ciertas características en el proceso de su aprendizaje, una de las más importantes es la capacidad para resolver problemas abstractos.

Los planes de estudio para la educación del diseño industrial incluyen cursos que buscan desarrollar diversas habilidades como: resolución de problemas, comprensión del usuario, capacidad de síntesis, comunicación por distintos medios y pensamiento creativo. Por lo general, el pensum de esta carrera hace énfasis en la fase práctica del proceso de diseño y busca aplicar los conocimientos teóricos en cursos proyectuales dentro de una fase de contextualización con el entorno, para un aprendizaje significativo. Esto le da a los estudiantes la oportunidad de evaluar su aprendizaje de una manera muy activa y autorregularse.

1.3.1 El estudiante de diseño de la nueva generación

Para lograr un aprendizaje significativo, como se ha mencionado, se debe conocer al receptor del proceso de enseñanza aprendizaje. Para esto es necesario conocer las características de los estudiantes de la nueva generación. Muchos de los estudiantes universitarios actuales están comprendidos entre la generación Y o

Z, aunque hay distintas clasificaciones y varios nombramientos reconocidos para estas, la generación NET no se basa solamente en fechas sino en las características de los miembros.

Características de la generación Net según Tzeng, (2011): Debido a que estos estudiantes se han visto rodeados de todo tipo de herramientas tecnológicas toda su vida, el ambiente en el que crecieron los ha formado de una manera diferente a la de sus padres. Mientras que antes la obtención de un bien requería esfuerzo y mucho tiempo, ahora lo que se desee está al alcance de un click. Esto hace que esta generación busque la gratificación inmediata; tienen una capacidad de atención muy corta y su estándar es obtener una respuesta rápida, por lo que ellos actúan de esa manera y esperan esto a cambio. Además, están buscando retroalimentación constantemente, porque sienten la presión de ser exitosos, están enfocados en cumplir sus metas y en métodos objetivos para cumplirlas. También vivieron la época de la globalización, en la que dos personas de diferentes continentes pueden entablar una relación a distancia con la misma rapidez con la que pueden hablar con alguien que tienen al lado. Esto los llevó a descubrir las ventajas del trabajo en equipo y colaborativo.

Por esto apoyan la diversidad y el multiculturalismo, se expresan fácilmente y tienen mucha necesidad de relaciones sociales. Por otro lado, han aprendido a realizar múltiples tareas al mismo tiempo, lo que los obliga a preferir la flexibilidad en todo lo que hacen, tanto en sus horarios como en las formas de comunicarse y hacer las cosas. Aprenden por medio de la práctica, más que de escuchar cómo se debe hacer. Esto recae en un aprendizaje por ensayo y error. Otra de las más notorias características es que son amantes de la tecnología, prefieren escribir en cualquier tipo de dispositivo electrónico que a mano, se interesan por todo tipo de dispositivos multimedia y se apoyan en la Internet para conseguir cualquier tipo de información. Esto los ha llevado a ser capaces de manejar tareas complejas y tomar decisiones rápidamente. Uno de los resultados de todas estas formas de actuar y pensar es que necesitan sentirse comprometidos y motivados.

Si el mundo está cambiando, el papel que juega el diseño en éste, debe cambiar. Actualmente las problemáticas en el campo del diseño se van haciendo más complejas, por lo que los alumnos necesitan desarrollar sus habilidades para enfrentarse a cualquier tipo de necesidad cuando salgan al mundo profesional. Así se invita a que la enseñanza de esta disciplina tome en cuenta las

características de los estudiantes de esta generación y provea métodos de enseñanza que suplan esta necesidad. Esto requiere crear un sistema de educación enfocado en el aprendizaje para hacer este proceso efectivo. Ya que la información está renovándose tan rápidamente y los recursos de aprendizaje también, los estudiantes de hoy en día necesitan aprender a tomar decisiones y a elegir (Allen, 2013).

A partir de estas características, Tzeng (2011) propone 8 estrategias para la enseñanza del diseño industrial para esta generación:

1. Incorporar medios digitales para tareas, actividades y comunicación.
2. Proveer tareas en las que el estudiante debe poner en práctica sus habilidades de búsqueda de información, haciendo énfasis en la necesidad de pensamiento crítico en cuanto a ésta.
3. Incluir material multimedia y específicamente visual para motivar y comprometer al estudiante.

4. Crear un ambiente enfocado en el rendimiento, en el que el estudiante sea el responsable de manejar su tiempo y entregar proyectos de calidad.
5. Hacer durante los periodos de clases, diversos tipos de ejercicios en rangos de tiempo más cortos
6. Proveer ejercicios que requieran resolución de problemas, prácticas y pruebas.
7. Tomar en cuenta los distintos tipos de aprendizaje para dar a cada estudiante oportunidad de ser exitoso.
8. Proveer constante retroalimentación en cuanto al desempeño del estudiante.

Las características de los estudiantes de esta generación han variado, dándole un giro a la manera en la que hasta ahora se ha enseñado el diseño.

1.3.2 Diseño Universal en El Aprendizaje (DUA)

Una de las respuestas a la necesidad de creación de productos que se adapten a diferentes necesidades es el diseño universal. Al observar las distintas características que debe tener el proceso de enseñanza-aprendizaje y a los diversos estilos de aprendizaje de

los alumnos, Meyer & Rose(2002) responden con esta teoría de diseño universal aplicada a la educación.

¿Qué es Diseño Universal?

Esta corriente de diseño busca diseñar para la mayor parte de las personas que sea posible. El objetivo de este es ampliar al máximo el rango de personas que pueden utilizar o hacer uso de un diseño. Este está basado en 7 principios: Uso equiparable, uso flexible, simple e intuitivo, información perceptible, tolerancia al error, poca exigencia de esfuerzo físico y dimensiones apropiadas.

Esta teoría de diseño fue fundada con el fin de alcanzar satisfacer y proveer soluciones de diseño a todas las personas que fuera posible, brindando alternativas que incluyan a las personas sin importar sus distintas habilidades o capacidades. (Diseño Universal: Definición y sus principios, 2011)

A partir de esta teoría de diseño, surge una filosofía conocida actualmente como “Universal design learning” (UDL por sus siglas en inglés) o “Aprendizaje Inclusivo”. Esta consiste en aplicar esta misma idea al campo de la didáctica (Meyer & Rose, 2002).

Aplicación al Aprendizaje

La práctica central de este enfoque es la creación de un currículum de estudios que haga más accesible y apropiada la enseñanza para estudiantes con diferentes contextos, intereses, habilidades y tipos de aprendizaje. Esto no quiere decir que lo que se busca es proporcionar una única solución en la que encajen todos los alumnos, sino que implica proporcionar alternativas en las cuales cada estudiante pueda elegir entre alternativas y acomodar sus diferencias personales, de manera que se maximice su aprendizaje y progreso en este. Esto se traduce en que al atender las necesidades distintas de los individuos, se facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje para todos.

Los tres principios del Diseño Universal en la Educación

Aplicados a esta área Meyer & Rose(2002), sugieren estos principios:

Principio 1:

Para apoyar el aprendizaje de reconocimiento, proporcionar múltiples métodos flexibles de presentación. (El “qué” del aprendizaje).

Principio 2:

Para apoyar el aprendizaje estratégico, proporcionar múltiples métodos flexibles de expresión y aprendizaje. (el “cómo” del aprendizaje)

Principio 3: Para apoyar el aprendizaje afectivo, proporcionar múltiples opciones flexibles para la participación. (el “porqué” del aprendizaje)

Estos tres principios dejan claro su propósito: proporcionar a los alumnos de alternativas. Esto requiere de una amplia gama de posibilidades para acceder, usar y comprometerse con el aprendizaje. El fin es diseñar un ambiente de enseñanza mucho más rico que abarque los distintos tipos de aprendizaje del alumno.

¿Cómo implementarlo? La estructura del DUA (Diseño Universal en el aprendizaje) busca la flexibilidad en el plan de estudios, pero de manera sistemática y organizada. Esta filosofía de enseñanza se basa en crear un ambiente pedagógico inclusivo mediante herramientas y métodos de enseñanza flexibles.

¿Qué valor agregado tiene el DUA? Las ventajas de esta filosofía es que puede ayudar a construir el sueño de todo maestro: el aprendizaje para todos los estudiantes. Además, le dan la posibilidad a los maestros de trazar los objetivos del plan de estudios e individualizar los métodos para lograrlos.

Actualmente, el problema es que los objetivos y los métodos para lograr estos están relacionados. Cuando estos dos están muy rigurosamente entrelazados, algunos estudiantes pueden ser frustrados y otros no estar suficientemente desafiados.

¿Cuál es la importancia de definir objetivos y métodos? Aplicando el diseño universal a la enseñanza, se puede lograr diferenciar los objetivos y los métodos o herramientas que se usan para lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso, los estudiantes avanzan hacia cumplir estos objetivos del curso usando cualquier herramienta que se adapte mejor a sus necesidades, proveyendo un progreso individual superlativo.

Hay tres pasos básicos que el catedrático debe dar a la hora de aplicar el DUA:

1. Estructurar las metas del plan de estudios, identificando su verdadero propósito
2. Seleccionar diversas alternativas o métodos que lleven a cumplir cada una de estas metas
3. Comunicar claramente las metas al estudiante de manera que sepan qué están haciendo, cómo lo deben hacer y porqué es importante.

Cuando el catedrático localiza los verdaderos propósitos de la meta, se pueden identificar los aspectos que deben mantenerse constantes y sin cambio en el proceso de instrucción. Esto a su vez, ayuda a determinar en qué partes puede haber flexibilidad en el proceso. Es por esto que es fundamental definir cuáles son los objetivos generales y qué es lo que se busca con cada uno.

- Objetivos de Reconocimiento: Buscan identificar ¿Qué? ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde?
 - o El contenido específico es la clave.
- Objetivos Estratégicos: preguntan ¿Cómo?

- o El proceso, método o herramienta para lograrlo es la clave.
- Objetivos Afectivos: buscan una razón de ser, el ¿Porqué?
 - o Ese resultado emocional, afectivo o valor intrínseco es la clave.

La investigación en el campo de la Neurociencia define tres redes cerebrales en las que se puede separar el pensamiento de aprendizaje: Red de aprendizaje de reconocimiento, Red de Aprendizaje Estratégico y Red de Aprendizaje Afectivo.

Al tomar en cuenta estas redes, se logra determinar si la meta es la información, el proceso o el significado que tiene para el estudiante. Tener claras las metas ayudan al estudiante a entender el propósito de sus esfuerzos, y a saber qué debe hacer para avanzar en su educación.

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 El Diseño Industrial en la URL

Licenciatura en Diseño Industrial en la URL

Esta carrera nace porque se detectó la necesidad de formar profesionales que a través del ingenio y la creatividad pudieran desarrollar proyectos y objetos que satisficieran una necesidad específica (Departamento de Diseño Industrial, URL). Fue entonces que en 1987 surge la Carrera técnica en diseño industrial en la Universidad Rafael Landívar, la cual constaba de siete semestres. Actualmente, esta carrera cuenta con un plan de estudios de nueve semestres con el que los alumnos adquieren el título de licenciados.

Base Conceptual

El pensum de la carrera (Toledo, 2008) se ha ido actualizando y mejorando durante la evolución de esta y actualmente, la carrera se basa en dos pilares principales:

El Constructivismo y el Paradigma Pedagógico Ignaciano.

El constructivismo aplicado pedagógicamente en este sistema de estudios pretende que el estudiante construya sus propios conocimientos, tomando al catedrático el papel de facilitador del aprendizaje solamente. El trabajo constructivista es conformado por: Conocimientos previos, Ejemplos/contraejemplos, y Organizadores Previos y Organizadores Gráficos.

El Paradigma Pedagógico Ignaciano (PPI), por otro lado, es una estrategia educativa que propone seis pasos para la formación del ser:

Contextualizar la realidad, experimentar, reflexionar, actuar y evaluar.

Según Toledo, (2008) “La fusión de estas metodologías es fundamental en la definición de la Base Conceptual del Departamento de Diseño Industrial y es a través de la aplicación de éstas que se llega a un verdadero proceso de diseño integral.”

Con esto, el departamento de diseño Industrial de la Universidad Rafael Landívar, busca que sus estudiantes adquieran determinadas habilidades, las cuales se ven reflejadas en lo que esperan de sus egresados.

Perfil del Egresado (Departamento de Diseño Industrial, URL):

“Los profesionales egresados de la Universidad Rafael Landívar se caracterizan por su competencia, actualización, honestidad, integridad, responsabilidad y una distintiva identidad de motivación y compromiso hacia el servicio.

El diseñador industrial landivariano comprende con claridad que el verdadero valor de su contribución a la humanidad no está en la generación de productos, sino en el sistema completo que gira alrededor de los mismos y cómo éstos sirven de forma holística al bienestar de la sociedad.

Saber y Hacer: El diseñador industrial egresado, tendrá una serie de habilidades y herramientas que incluyen una visión enfocada en la eficiencia para la utilización de recursos, la función y la estética, así como el conocimiento de materiales y procesos de fabricación; desde una perspectiva general de la gestión y el emprendimiento a través del conocimiento del entorno social, económico y tecnológico.

Capacidad Proyectual: Tendrá la capacidad para la comprensión práctica de aspectos fundamentales del diseño tales como: sostenibilidad, ergonomía, análisis crítico de la historia del diseño; sabrá cómo identificar, evaluar y responder a las necesidades físicas y psicológicas de los usuarios. Por medio de proyectos de estudio y práctica, los egresados saben detectar problemas y oportunidades de investigación; visualizar y comunicar ideas, perfeccionar sus habilidades en el dibujo a mano alzada, diseño asistido por computadora y prototipado rápido.

Vinculación con la sociedad: El profesional en Diseño Industrial, tendrá la capacidad para ser miembro de un equipo multidisciplinario, que comprenden la importancia de participar en proyectos con diferentes profesionales, en el ambiente laboral en donde se desempeñan.”

La aplicación de estas estrategias pedagógicas en la enseñanza del diseño es lo que se conoce como Base Conceptual del departamento de Diseño Industrial. Y para lograr los objetivos que estas proponen, se utiliza una metodología de diseño nombrada:

Desarrollo Metodológico URL, la cual se apoya en el uso de ciertas herramientas metodológicas para formar al profesional en Diseño Industrial.

2.2 Desarrollo Metodológico URL 2012

Este fue desarrollado por el departamento de diseño industrial de la Universidad Rafael Landívar. Es una metodología de diseño desarrollada con el fin de proveer a los estudiantes de la licenciatura de diseño industrial una serie de pasos a seguir como guía en el desarrollo de un proyecto de esta índole. Tiene como finalidad abordar la problemática de una manera más informada de parte del diseñador para plantear una mejor solución de diseño.

Como se ha observado anteriormente, el proceso de diseño está conformado por diversas fases. Aunque hay diferentes separaciones propuestas para su estudio, la metodología usada por la URL, propone que cualquier proyecto de diseño puede ser dividido en tres fases básicas: Análisis, Conceptualización y Materialización.

Fase de Análisis

“Consiste en aislar un segmento de la realidad para después descomponerlo en sus partes más esenciales con el objetivo de entender los agentes más específicos que intervienen en el fenómeno estudiado y sus interacciones internas y externas, todo bajo un enfoque eminentemente sistémico”. (Szarata, 2012)

Esta etapa da inicio al proyecto. En ella se incluye la etapa de investigación de la necesidad, elaboración del marco teórico contextual y el brief de diseño. El análisis prepara el camino para que el diseñador tenga todas las herramientas e información necesaria al momento de empezar a diseñar.

Fase de Conceptualización

Es aquí donde el diseñador aterriza y concreta todo lo investigado y conocido del problema para empezar a generar soluciones de diseño. Esta fase comprende el planteamiento del problema, el enunciado, variables y objetivos. Además según lo inquirido en la etapa de análisis, el diseñador elabora una lista de requerimientos o requisitos con los que la propuesta de solución final debe cumplir. Esto puede incluir aspectos ergonómicos, productivos, económicos, estructurales, funcionales y de uso.

El siguiente paso de esta fase consiste en empezar a generar opciones de solución, las cuales son presentadas por medio de bocetos. Luego, se eligen las mejores propuestas por medio de una matriz de evaluación para elegir cuál de éstas cumple mejor con los requerimientos previamente planteados.

Fase de Materialización

Una vez elegida la propuesta final se pasa a la fase de Materialización, la cual consiste en pasar de una idea conceptual a un producto físico. En esta etapa se describe gráfica y textualmente la propuesta. Lo primero que debe hacer el diseñador para lograr esto, es la elaboración de planos técnicos del producto, que van a servir como guía para la construcción de éste. Aquí el proyectista define características finales como materiales, acabados, procesos a utilizar, costos, empaque y embalaje. Además explica como se usa, como funciona y como el modelo de solución responde a la problemática planteada al inicio del proyecto.

**MÉTODO
PROYECTO DE
GRADO 2011**

OPERACIONES PARA ANÁLISIS

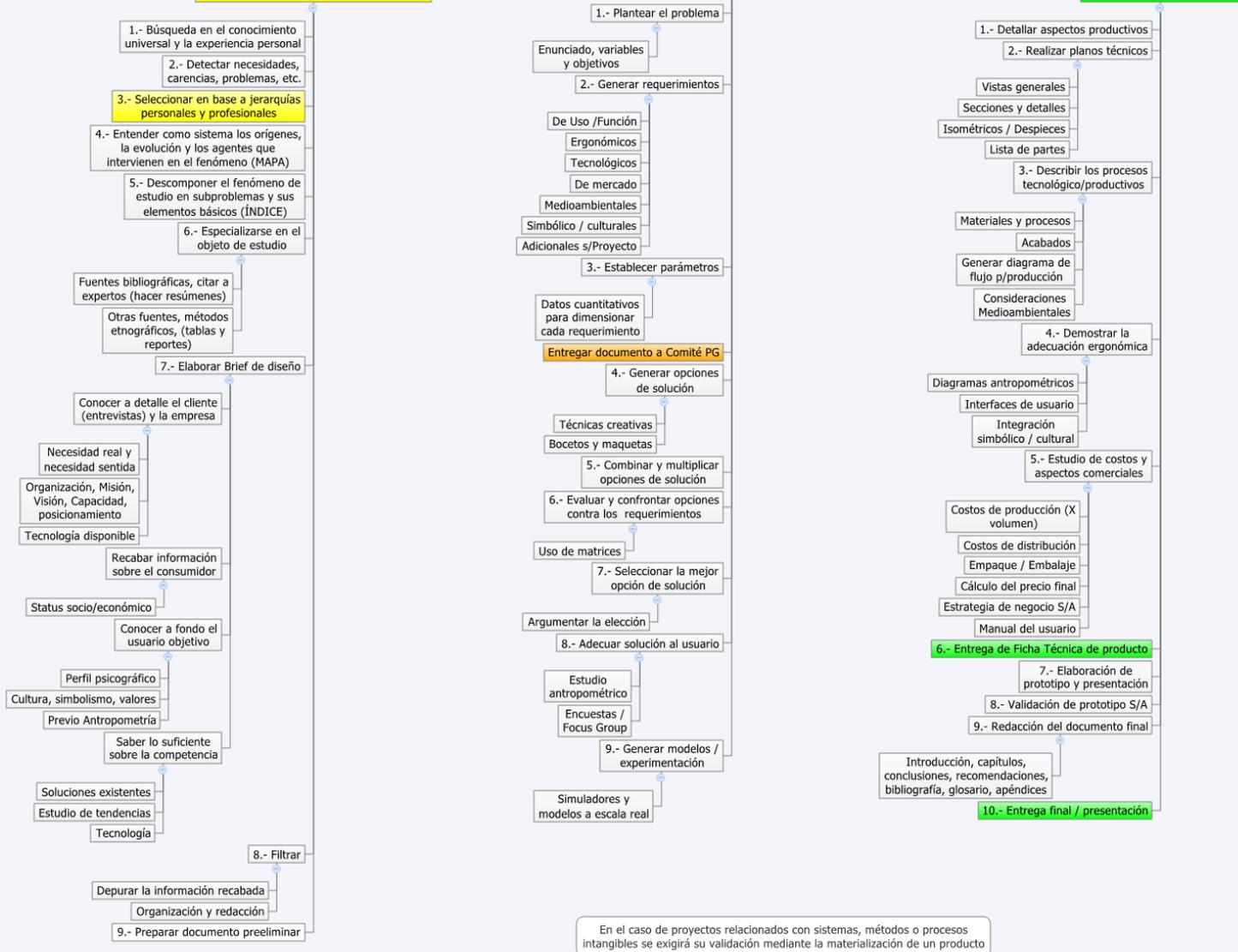
OPERACIONES PARA CONCEPTUALIZACIÓN

OPERACIONES DE MATERIALIZACIÓN

**Aislar un segmento de la realidad
DE LO UNIVERSAL A LO
ESPECÍFICO**

**Sintetizar el conocimiento adquirido
DEL CONCEPTO AL OBJETO**

**Realizar la producción
DEL PROYECTO AL
PRODUCTO**



En el caso de proyectos relacionados con sistemas, métodos o procesos intangibles se exigirá su validación mediante la materialización de un producto

2.3. Herramientas utilizadas actualmente para el Desarrollo Metodológico URL

Esta metodología propone la implementación de ciertas herramientas para facilitar la comprensión de la problemática y el desarrollo del modelo de solución. Entre estas se pueden mencionar:

2.3.1 Brief de diseño



Imagen 1.11 Brief de diseño. Obtenido del departamento de Diseño Industrial de la URL

Este consiste en un compendio de la investigación realizada por el diseñador para conocer a detalle los recursos humanos que intervendrán durante el desarrollo del proyecto. Además, pretende ser una herramienta de ayuda que permita al diseñador especializarse en las necesidades planteadas, tomando en cuenta factores económicos, tecnológicos, culturales, ergonómicos, sociales, entre otros.

¿Para qué sirve?

Durante la elaboración de un brief de diseño lo que se busca es simplificar la comprensión de la problemática para abordarlo con una perspectiva más integral. Específicamente busca aclarar:

- Problemática y necesidad planteada
- Objetivos y expectativas del proyecto
- Alcances y limitaciones a encontrar durante el desarrollo proyectual
- Responsables del proyecto
- Segmentación del grupo objetivo

¿Qué incluye?

Para un mejor análisis del fenómeno que se pretende estudiar este se divide en tres sujetos que pueden influir en el curso que el proyecto toma: El Cliente, el Consumidor y el Usuario. Además se analizan las soluciones ya existentes que han suplido la necesidad que se desea resolver con el desarrollo del proyecto; y cómo va a influir en la problemática actual para el futuro.

a. Perfil del Cliente:

Es la descripción de la entidad que solicita los servicios de diseño. Para esto se investigan aspectos como la Misión, Visión y Valores de la organización, la filosofía de trabajo, qué buscan como empresa y la historia de esta.

¿Para qué sirve?

Esta información predice a dónde se quiere llegar con el proyecto y qué beneficios se quieren obtener como empresa al demandar el servicio de un diseñador.

¿Qué incluye?

También se incluye un análisis de la situación actual de la empresa, con una amplia perspectiva que incluye aspectos económicos y el

presupuesto que esta tiene contemplado para el desarrollo del proyecto, lo que se plasma bajo el nombre de Capacidad económica.

Además, en esta sección del brief se redacta la necesidad que el cliente expresa y la necesidad que el diseñador ha detectado o percibido como problemática por medio del análisis.

b. Perfil del Consumidor

¿Quién es? El consumidor es quién va a adquirir u obtener el producto o resultado del proyecto.

¿Para qué sirve?

Es importante analizarlo para conocer la capacidad adquisitiva que este posee, sin embargo, este perfil no está presente en todos los proyectos de diseño. Por lo tanto se puede presentar este ente fusionado como cliente/consumidor, consumidor/usuario o ser omitido en casos en los que el producto final no va a tener un costo.

¿Qué incluye?

Si se considera importante la elaboración de este perfil, debe incluir una segmentación del mercado para aislar el grupo objetivo y estudiar su estatus socioeconómico. Para esta tarea se recomienda la selección de un sistema clasificatorio objetivo, comprensible y actualizado, como el manejado por Sigma.¹

c. Perfil del Usuario

Se considera usuario a toda persona que va a interactuar con el producto en algún momento de la trayectoria de vida de este. Por ejemplo, diseño, creación, fabricación, distribución o desecho.

¿Para qué sirve?

Ya que el usuario es quien va a interactuar con el producto final, se considera necesario estudiar aspectos sociales, culturales y psicológicos del usuario podrían intervenir en la percepción que este tiene del objeto de diseño. El diseñador debe interpretar las motivaciones, valores, deseos, tradiciones y costumbres del usuario

¹ Sistema de clasificación social en el que se divide a la sociedad en cinco niveles, según distintos parámetros como nivel de ingresos, educación, tipo de vivienda, etc.

objetivo, para responder con una propuesta que sea percibida como “valor” para éste.

¿Qué incluye?

Para abordar este tema con más conocimiento se pueden plantear varios usuarios jerarquizándolos según la intensidad de contacto que estos van a tener con el producto.

También se sugiere realizar un estudio antropométrico previo en el que no se profundice, sino se vea de forma básica las dimensiones a tomar en cuenta durante el desarrollo proyectual.

✓ Ejemplo de clasificación de Cliente, Consumidor y Usuario

La empresa “Mommys” solicita el servicio de un diseñador ya que busca producir artículos para bebés. Están interesados en producir y vender diferentes tipos de pachas para bebés de 0 a 6 meses.

- Cliente: empresa “Mommys”
- Consumidor: Mamás y papás que van a comprar la pacha
- Usuario Primario: el bebé que va usar la pacha para alimentarse

- Usuario secundario: la mamá que lava, prepara y sostiene la pacha del bebé.

d. Análisis Retrospectivo

Es la búsqueda, análisis y presentación de las soluciones usadas en el pasado para resolver este problema. Además se incluyen soluciones existentes que resuelven de alguna manera el problema que se desea afrontar con el presente proyecto.

¿Para qué sirve?

Esto busca conocer qué existió y de dónde viene el producto u objeto que se desea diseñar. Además, una búsqueda previa de lo que ya existe o se ha utilizado, guarda al diseñador de no incurrir en plagio o en trabajo innecesario. El análisis retrospectivo, puede ser útil también para conocer otros puntos de vista del problema, innovar en materiales, formas y/o función.

¿Qué incluye?

En este espacio se toman en cuenta soluciones que se encuentran en el mercado actual (soluciones existentes) y soluciones que otras

culturas o sociedades han utilizado para resolver este problema en la antigüedad. También se investigan las soluciones que resuelven problemas similares o en situaciones análogas y que pueden ser aplicadas a la necesidad actual.

e. Análisis Prospectivo

Es una generación de escenarios posibles de cómo puede el proyecto que se plantea, influir en el futuro y de cómo el futuro puede influir en el proyecto si se realiza.

¿Para qué sirve?

Su función es estudiar las variables que pueden intervenir en el éxito o fracaso del proyecto. Esta es una herramienta no solo para dictar lo que va a suceder, sino para anteponerse a las necesidades y deseos futuros del mercado y tener la solución preparada cuando el mercado empiece a demandarla. Lo que se busca principalmente, es que el resultado del proyecto sea una innovación en el contexto en el que se va a presentar.

¿Qué incluye?

Se propone el estudio de tendencias económicas, culturales y sociales; análisis de mercados y precios. También puede incluir una perspectiva a futuro de qué se estará trabajando dentro del campo del diseño industrial y la industria.

2.3.2 Rúbrica Reddi

La Rúbrica de Evaluación de Diseño Industrial, es una guía en la que por medio de una calificación, se evalúa el desempeño del estudiante en un proyecto de diseño industrial. (Szarata, 2012)

(Ver rúbrica completa en Anexos.)

¿Para qué sirve?

Esta rúbrica facilita calificar el desempeño del estudiante durante el desarrollo de un proyecto, de una manera objetiva y controlada. Para el estudiante, ofrece la ventaja de obtener una retroalimentación en cada paso del proceso y conocer en qué debe mejorar y qué aspectos está llevando a cabo correctamente. Además el estudiante sabe de antemano, las

expectativas que el catedrático espera encontrar durante el avance del proyecto (URL, 2012).

Al catedrático, le permite estandarizar los objetivos del aprendizaje en cada etapa y proveer al estudiante la información sobre su progreso de manera clara y efectiva.

La Rúbrica REDDI usada en el Desarrollo Metodológico de la URL, se estructura de la siguiente manera:



Imagen 1.12 Estructura Rúbrica REDDI. Obtenido del departamento de Diseño Industrial de la URL.

-La escala de clasificación: consta de cuatro grados, 100% , 75%, 50% y 25%.

-Aspecto a evaluar: se incluyen los elementos que se evaluarán durante el desarrollo proyectual.

- Criterios: se especifican los comportamientos esperados de los estudiantes para ameritar una calificación.
- Autoevaluación Alumno: este espacio permite al alumno estimar su desempeño.
- Evaluación Docente: sirve para la calificación del desempeño del alumno durante el proyecto.
- En el espacio de nota final se suman todas las notas de cada paso del proceso.

La REDDI, se divide además en cuatro etapas, que son las fases del desarrollo metodológico usado para los proyectos de diseño: Análisis, Conceptualización y Materialización. También se incluye un rubro de calificación extra para la etapa de Presentación final. (URL, 2012)

2.3.3 Ficha técnica del Producto (FTP):

Es una ficha en la que se resumen todas las especificaciones del producto o resultado del proyecto final. (Ver ficha completa en Anexos.)

¿Para qué sirve?

Sirve para sintetizar la información de un proyecto y estandarizar la forma de entrega a facultad de las características principales del proyecto elaborado.

¿Qué incluye?

Esta contiene datos como: Brief de diseño, Descripción del modelo de solución, y Fase de Materialización o elaboración del proyecto.

FTP | Ficha Técnica del Producto
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
Facultad de Arquitectura y Diseño

Universidad Rafael Landívar
Tercer Nivel en Guatemala

NOMBRE DEL PROYECTO:

Autor: No. de Carné:

Si el proyecto ha sido realizado en colaboración con más personas, copiar y pegar más campos para incluir los datos de los autores.

Agregar una imagen de portada en buena resolución
(Adaptar al tamaño de la ventana)

Catedrático(s):

Separar los nombres de los catedráticos con comas y colocar el grado académico de cada uno.

Asignatura: Fecha de desarrollo: dd / mm / aaaa

Correo electrónico 1:

Correo electrónico 2:

Imagen 1.13 FTP. Obtenido del departamento de Diseño Industrial de la URL

2.3.4 Product Design Canvas

El canvas del producto es una herramienta para el mapeo de información de un proyecto.

¿Para qué sirve?

Este canvas puede ser usado en distintas fases del proyecto como herramienta para analizar, sintetizar o presentar un proyecto.

¿Qué incluye?

Este está compuesto por cinco espacios en los que se busca responder a cinco preguntas respectivamente: ¿Dónde?, ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Para quién?, y ¿Cómo?.

-¿Dónde?: busca la descripción del contexto o situación donde se desarrolla la necesidad o problema.

-¿Qué?: está dividido en dos, en un espacio se busca la descripción del modelo de solución y en el otro espacio la recopilación de las soluciones existentes.

-¿Para quién?: aquí se incluyen las definiciones de los perfiles del cliente, del consumidor y del usuario.

-¿Cómo?: con esta pregunta se busca enlistar que metodologías, métodos y herramientas de diseño se van a utilizar para llegar a una propuesta de solución. Además, define los detalles técnico productivos de la propuesta.

The image shows a 'Product Design Canvas' template. At the top, it is titled 'Product Design Canvas' and 'Herramienta para el mapeo de información'. There are three input fields: 'Diseñado para:', 'Diseñado por:', and 'Fecha: / /'. Below these is a 'No. de Iteración:' field. The main canvas is divided into five sections:

- ¿Dónde? Contexto**: Represented by a location pin icon.
- ¿Qué? Propuesta de solución**: Represented by a briefcase icon.
- ¿Por qué? Problemática**: Represented by a heart with a crack icon.
- ¿Para quién? Usuario / Cliente / Consumidor**: Represented by a person icon.
- Soluciones existentes**: Represented by an open box icon.
- ¿Cómo? Materiales y Procesos / Metodologías, requerimientos y conceptos de diseño, etc.**: Represented by a person with a briefcase icon.

At the bottom right, there is a small note: 'Adaptación del "Business Model Canvas" por MM, Cecilia De León y MA, Christopher Toledo (2013-11)'.

Imagen 1.14 Product Design Canvas. Obtenido del departamento de Diseño Industrial de la URL

2.3.5 Mapa conceptual

Es un método para representar de forma gráfica el conocimiento.

¿Para qué sirve?

Aplicado según la metodología de la URL, es usado como delimitación gráfica de la investigación. Con este se busca descomponer el problema en sub problemas para poder estudiar cada uno de estos por separado.

¿Qué incluye?

Aunque hay diferentes versiones para la elaboración de este mapa, una de las más utilizadas en los cursos de proyecto consiste en tres nodos centrales. El primer nodo es: ¿qué? y en este se agrupan todos los conceptos relacionados al producto o proceso específico en el que se quiere intervenir. El segundo nodo principal es ¿dónde?: este incluye los conceptos relacionados al contexto y los agentes que intervienen en la necesidad.

El tercer nodo central es ¿cómo? Y agrupa los conceptos relacionados al diseño industrial y su aplicación de este en la problemática planteada.

2.4 Otras escuelas y pensamientos de diseño

Metodologías de diseño y Herramientas metodológicas



Imagen 1.15 Mapa de otras metodologías de diseño analizadas. Elaboración propia.

2.4.1 Ideo. DCP: Diseño centrado en las personas

Este proceso de diseño busca crear soluciones innovadoras teniendo como punto principal a las personas. Estas soluciones pueden ser productos, espacios o servicios. El estudio de diseño IDEO (2009), creó un kit de herramientas con este proceso de diseño. Y lo que se busca con esta guía es proveer a cualquier

persona técnicas, métodos y herramientas para proveer soluciones a problemáticas de diversos tipos.

Esta propuesta metodológica toma en cuenta tres “lupas”: deseabilidad, factibilidad y viabilidad.



Imagen 1.16 Las tres Lupas DCP. Obtenido del Kit de herramientas DCP por IDEO.

IDEO además, plantea un proceso de diseño que llaman “ECE”, debido a las tres fases en las que dividen un proyecto: Escuchar, Crear, Entregar.

Escuchar: en esta etapa se lleva a cabo la recopilación de información como inspiración, anécdotas e historias. Aquí se incluyen los siguientes pasos:

- Primero. Identificar un reto de diseño.
Este se expresa como una posibilidad.
- Segundo. Averiguar lo que ya se conoce.
Se define: ¿Qué sabemos? Sobre el tema. Con esto se busca encontrar que es lo que todavía no se sabe.
- Tercero. Identificar a las personas con quienes hablar.
“Reclutar a los participantes apropiados e inspiradores es crítico”. Esto es útil para inspirar a nuevas oportunidades, por eso se busca a personas que representen los usuarios extremos del grupo con el que se desea trabajar.
- Cuarto. Elegir los métodos de investigación
IDEO propone siete métodos en este Kit.: Entrevista individual, entrevista grupal, inmersión en el contexto, documentación propia, conocimiento generado por la comunidad, entrevistas con expertos, buscar inspiración en otras partes.

- Quinto. Desarrollar un enfoque para entrevistas.
En una entrevista es importante no solo reunir la información necesaria sino demostrar empatía e interés en el entrevistado. Para esto utilizan tres métodos: entrevista guiada, conceptos de sacrificio y técnicas para entrevistas.
- Sexto. Desarrollar tu paradigma
En este punto, es importante abrir la mente y ser más objetivo. Para esto se proponen algunas herramientas o paradigmas: Mente de principiante y Observar vs. Interpretar.

Crear: en esta fase el equipo observa la información recopilada y la aterriza. Primero, se realiza un tipo de pensamiento abstracto, en el que se detectan oportunidades y datos. Luego toda esta información abstracta se materializa en soluciones y prototipos. Los objetivos de esta fase son: dar sentido a los datos, identificar patrones, definir oportunidades y crear soluciones. Aquí se distinguen cuatro actividades clave: Síntesis, Tormenta de ideas, Creación de prototipos y retroalimentación. Para desarrollar esta fase se distinguen siete pasos:

1. Desarrollar el enfoque
En este paso se busca comprender más profundamente para poder proponer una solución innovadora. Se mencionan dos técnicas: Co-diseño participativo y diseño empático.
2. Compartir Historias
Al realizar esta actividad, todo lo escuchado y observado se convierte en datos e información para inspirar, encontrar e identificar oportunidades y soluciones.
3. Identificar Patrones
Con esto se busca asociar temas y datos de la investigación. Esto lleva a encontrar opciones de solución realistas. Para este paso se proponen algunos métodos: Detectar intuiciones críticas, encontrar temas y crear modelos interpretativos.
4. Crear áreas de oportunidad.
Estas son tierra fértil para la generación de nuevas ideas, pero implica ser imaginativo y crear escenarios nuevos.
5. Hacer tormenta de ideas de soluciones nuevas

6. Concretar las ideas

Este paso se resume en esto: Realizar el prototipo.

7. Recoger comentarios

Se busca la retroalimentación del prototipo.

Entregar: esta es la última fase del proceso y para esto realizan un modelo financiero de ingresos y costos. Se evalúan las capacidades y se planifica cómo se va a implementar el modelo de solución en su contexto final. En esta etapa se busca desarrollar una evaluación de factibilidad y viabilidad del proyecto, flujo de proyectos de innovación y un plan para la implementación y capacitación.

Se definen los siguientes pasos:

- Desarrollar un modelo de ingresos sostenible
Es importante que la solución sea capaz de sostenerse en el tiempo.
- Identificar las capacidades necesarias para entregar las soluciones
Hace falta identificar cómo se va a hacer factible esta propuesta, como canales de distribución.
- Planear un flujo de soluciones

Para este paso se hace uso de una herramienta.

Esta es una matriz en la que se analiza el tipo de innovación y el impacto que esta va a tener.

- Crear una línea de tiempo para la implementación
- Planear mini programas piloto y reiteraciones

Para este paso, IDEO propone un “formulario de planificación de la prueba piloto”

- Crear un plan de aprendizaje

En la metodología “DCP el diseño y la evaluación son un proceso homogéneo” ya que es importante tomar en cuenta el impacto y efecto causadas por las soluciones de diseño a los entornos del usuario.

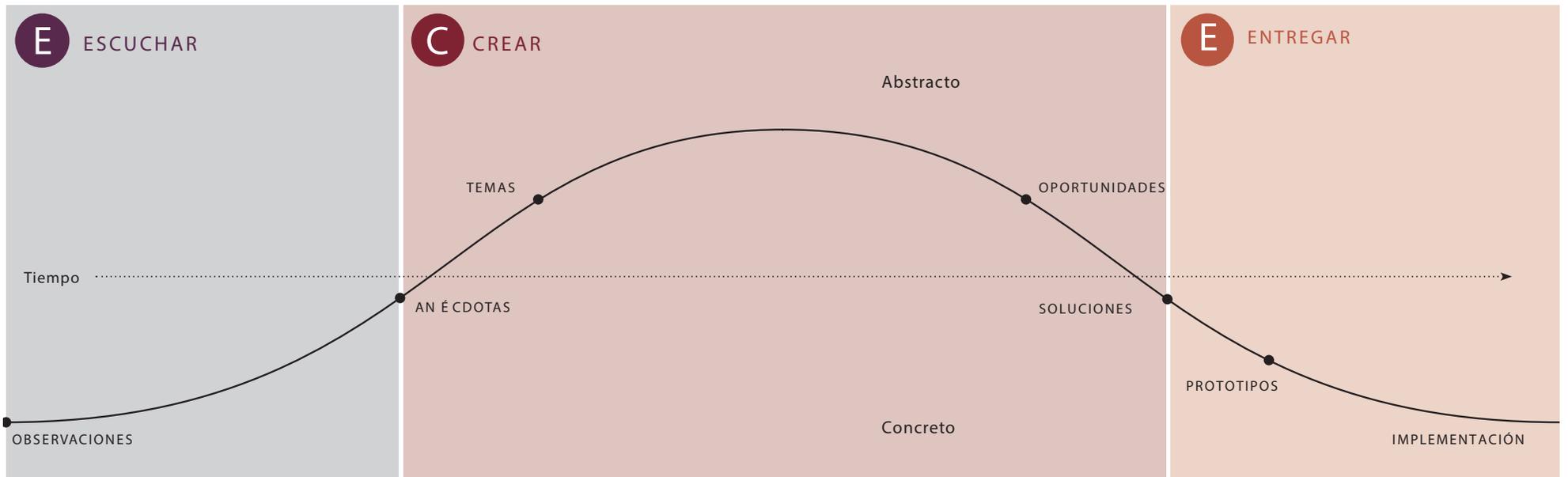


Imagen 1.17 Método ECE. Obtenido del Kit de herramientas DCP por IDEO.

2.4.2 IED Madrid. Centro Superior de Diseño

El IED es un Centro Privado de Enseñanzas Artísticas Superiores de Diseño con sedes en España, Italia y Brasil. Entre estas enseñanzas se cuentan diseño de interiores, diseño de producto, diseño de modas y diseño gráfico.

Madrid Design Net y el IED, desarrollaron una herramienta que "facilita, potencia y optimiza tus procesos creativos de acuerdo con los criterios que fundamentan el diseño de hoy". A este le llaman: IED ToolKit. (Instituto Europeo de diseño, 2010)

Esta metodología está conformada por cinco fases: Research phase, Creativity phase, Evaluation phase, Focus phase, y Delivery phase.

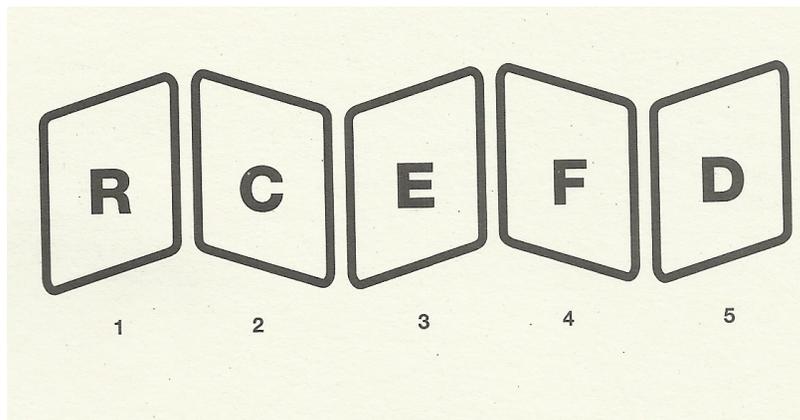


Imagen 1.18 Metodología IED. Obtenido del IED ToolKit .

1. Fase de Investigación (Research): el objetivo es conocer, compartir y aprender. Busca trazar el rumbo del proyecto y datos fundamentales.
 - a. Ejes temáticos: entender los ejes del tema a investigar.
 - b. Brain Bang: creación de un mapa conceptual
 - c. Brain Focus. Relacionar la información investigada y crear hipótesis.
2. Fase de Creatividad (Creativity): esta etapa tiene como propósito innovar imaginando, descubriendo, inventando y diseñando.
 - a. Realizar actividades para generar ideas
 - b. Actividades para focalizar la idea
3. Fase de Evaluación (Evaluation): en este período se busca evaluar el proyecto por medio de críticas personales y externas.
 - a. Presentar el proyecto a un grupo y conocer otros proyectos.
 - b. Examinar otros proyectos y tomar en cuenta las críticas obtenidas. En este paso se lleva a cabo una actividad llamada "juego de roles".

- c. Actualizar, realizar mejoras a la propuesta propia.
- 4. Fase de Enfoque (Focus): Se busca sintetizar. Resumir y ordenar ideas son parte de este proceso, en el que se sintetiza la información necesaria para transmitir la propuesta.
 - a. Clasificar la información del proyecto.
 - b. Organizar, seleccionar y estructurar la presentación.
- 5. Fase de Entrega (Delivery): en este punto el proyecto está desarrollado y listo para presentar.
 - a. Preparar el guión de presentación
 - b. Celebrar los logros

2.4.3 Instituto de Diseño en Stanford (d.School)

El instituto de diseño de Stanford resume su credo en cinco enunciados(Stanford University of Design, 2014):

1. Visión: crear la mejor escuela de diseño. Punto.
2. Preparar a los futuros innovadores para ser pensadores radicales... y hacedores.
3. Usar el "design thinking" para inspirar a equipos multidisciplinarios.

4. Promover la Colaboración Radical entre el cuerpo estudiantil, la facultad y la industria.
5. Desarrollar grandes proyectos y usar el prototipado para descubrir nuevas soluciones.

Esta escuela de diseño busca crear innovadores, no innovaciones. La metodología usada combina la creatividad y las actividades de análisis. Para esto usan métodos del campo de la ingeniería y del diseño. Además, combinan ideas de las artes, herramientas de las ciencias sociales y perspectivas del mundo de los negocios.

La forma de aplicación de la metodología de diseño consta de cuatros pasos, en los que los estudiantes:

1. Aprenden un proceso.
2. Personalizan el proceso.
3. Internalizan el proceso.
4. Aplican el proceso.

"Design thinking" es la metodología que usa el d.school. La idea es aprender, haciendo. Aquí describen cada uno de los pasos del proceso como "modos" o modalidades:

1. Ser empático: la empatía es la base para un diseño centrado en el usuario. Para lograr esto, el diseñador debe observar, interactuar y sumergirse en el papel del usuario.

2. Definir: este es el módulo de síntesis, en donde el diseñador tiene un pensamiento convergente, con el que busca enfocar todo lo observado para tener una comprensión más profunda del problema. Con esto no solo logra un planteamiento del problema, sino define una perspectiva única que crea a partir de sus descubrimientos y análisis.
3. Idear: el enfoque es generar ideas solución. Lo que se desea es ampliar la mente, explorar tantas alternativas y tan diversas como sea posible.
4. Prototipar: en este modo el diseñador hace físicas y tangibles las ideas que estaban solo en su mente. Un prototipo puede ser cualquier cosa física: un espacio, una interface, un producto, un storyboard, un objeto, etc. El éxito de los prototipos radica en que no solo el equipo de diseño sino el usuario pueda experimentar e interactuar con el prototipo. La función del prototipado es para probar la funcionalidad, pero se puede usar para explorar, probar, inspirarse y ganar empatía.
5. Probar/Evaluar: este modo más que algo negativo es una oportunidad para refinar y mejorar las propuestas de diseño. Este paso es iterativo, en el que se colocan las

propuestas en el contexto real donde serán usados con el fin de mejorar la interacción con los usuarios mediante pruebas. La escuela de diseño de Stanford propone: "Prototipa como si supieras que tienes la razón, pero prueba como si supieras que estás equivocado" (Institute of Design at Stanford University, 2010)

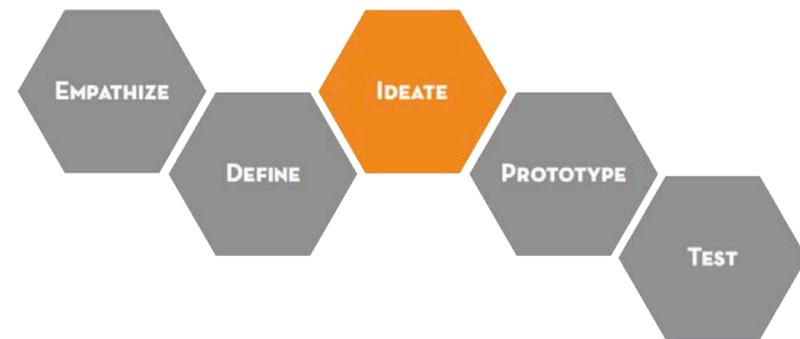


Imagen 1.19 Proceso de diseño d.School. Obtenido de Instituto de diseño de la Universidad de Stanford, 2010

Lo que propone esta metodología es que el estudiante no tenga un proceso lineal, sino cíclico, y mientras más ciclos recorre mejor. Esto porque en cada ciclo descubre algo diferente que lo lleva a soluciones más inesperadas.

La d.school de Stanford, además propone en su metodología 38 métodos para abordar distintas actividades del proceso de diseño, de estas se mencionan algunas:

- o Asumir una mentalidad de Principiante
- o Estudio del usuario por medio de cámara y video
- o Entrevista para la empatía
- o Método de usuarios extremos
- o Empatía análoga
- o Compartir y capturar historias
- o Saturar y Agrupar
- o Mapa de empatía
- o Mapa de recorrido
- o Composición de un perfil de usuario
- o Matrices de 2x2
- o Checklist de lectura crítica
- o Principios de diseño
- o Brainstorming y Bodystorming
- o Imponer limitantes
- o Prototipar para empatizar y probar
- o Evaluar con los usuarios
- o Prototipar para elegir

- o Prototipado por parte del usuario
- o Storytelling

2.4.4 Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina. Programa de diseño

El INTI propone una metodología que tiene como objetivo materializar un producto. En este proceso de diseño se toma en cuenta la responsabilidad, la “materialidad”, la transformación, comunicación, consumo y al usuario (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009).

El proceso de diseño lo dividen en siete etapas:



Imagen 1.20 Proceso de diseño INTI. Obtenido del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009

1. Definición estratégica:
Se detecta un problema y se analiza la información. Se define qué se va a hacer sin determinar cómo se va a llevar

a cabo. En esta fase se hace mención a las siguientes herramientas metodológicas:

- o Diagnóstico de diseño
- o Entrevistas a usuarios líderes
- o Focus Group
- o Sugerencias de Clientes
- o Observación en uso
- o Análisis comparativo de productos
- o Análisis de valor
- o Mapa de Producto
- o Análisis PEST y Matriz FODA
- o Planificación de escenarios

2. Diseño de concepto

Esta segunda fase consiste en generar alternativas creativas con orientación al usuario y la inclusividad. De estas alternativas se selecciona una como final. Las herramientas recomendadas son:

- o Brainstorming
- o Rendering Manual y 3D, bocetos, esquemas
- o Collage, fotomontajes

- o Maquetas
- o Análisis funcionales, utilitarios y comerciales
- o Análisis económico-financieros
- o Análisis de legislaciones

3. Diseño en detalle

Al tener definida una propuesta, se define cómo se va a construir esta. Aquí se determina la forma y especificaciones técnicas del producto, incluido el empaque, producción, entre otros. En esta etapa se puede hacer uso de las siguientes herramientas:

- o CAD
- o Maquetas y prototipos rápidos
- o Software para administración de proyectos. Análisis económicos, de mercado, y de tendencias
- o Software para administración de ciclo de vida del producto.

4. Verificación y Testeo

En esta etapa entra la validación del producto. Aquí se busca comprobar que la propuesta cumple con las especificaciones establecidas anteriormente. Para esto se utilizan:

- o Prototipos funcionales
- o Testeo con clientes seleccionados
- o Focus Group
- o Ensayos de usabilidad y según normativas ambientales
- o Análisis de producto contra requisitos

5. Producción

Esta fase consiste en transferir los conocimientos necesarios para producir y distribuir el producto. En esta etapa se especifican los medios, tiempos y responsables del proyecto. Se proponen:

- o Diagramas de proceso
- o Análisis de tiempos
- o Análisis de modo de fallos y efectos
- o Diagnóstico de envases y embalajes
- o Software para administración de proyectos.
- o Análisis económicos financieros

6. Mercado

Es en esta fase en la que el producto es lanzado al mercado. En este punto todos los elementos necesarios para realizar esta acción deberían estar listos y

disponibles. Se busca que el producto sea vendido y usado. Para esto se hace uso de métodos como:

- o Material P.O.P
- o Distintos medios publicitarios
- o Sondeos y encuestas de opinión
- o Estudios de mercado
- o Análisis de ciclo de vida del producto
- o Servicio de atención al cliente

7. Disposición Final

En este punto el producto ha dejado de cumplir su función y es desechado por el usuario. Para esto se pone en práctica la estrategia elaborada previamente, ya sea reuso, reutilización o reciclaje. Para diseñar este tipo de estrategias se pueden usar:

- o Listas de verificación de parámetros medioambientales
- o Análisis de ciclo de vida
- o Valoración estratégica ambiental
- o Evaluación de Cambio de Diseño
- o Matriz MET

3. DIAGNÓSTICO

Actualmente en la licenciatura de diseño industrial, durante un proyecto de diseño, se sigue el desarrollo metodológico, para ello se usan las rúbricas de Evaluación Reddi, la Ficha Técnica del Producto y el Brief de Diseño, como se ha expuesto previamente.

Sin embargo, el departamento de diseño industrial de la Universidad Rafael Landívar expresó la necesidad de diseñar y actualizar las herramientas metodológicas para el proceso de diseño en proyectos de diseño industrial.

Con el planteamiento de esta necesidad, se detectaron dos objetivos principales:

1. Proponer nuevas herramientas que apoyen a que se cumplan los objetivos del desarrollo metodológico.
2. Actualizar las herramientas que se utilizan actualmente en el desarrollo metodológico a las necesidades actuales.

Para conocer cómo responder a esta problemática se realizó una investigación diagnóstica.

3.1 Método

3.1.1 Tipo de Investigación

Según lo que se busca con esta investigación se determinó que fuera de tipo cualitativa, en la que no hay un procedimiento estadístico de resultados, sino análisis de la información obtenida.

Con esta investigación se pretendía ampliar el campo de conocimiento de herramientas existentes y encontrar las oportunidades de mejora en la metodología y herramientas metodológicas usadas actualmente.

3.1.2 Objetivos de la investigación

Las preguntas realizadas respondían principalmente a tres objetivos:

- a. Conocer qué herramientas metodológicas usan actualmente en un proceso de diseño y cuáles han usado. Además se pretende conocer cuál es la perspectiva de estos sujetos de estudio en cuanto al uso de este tipo de herramientas.
- b. Conocer la percepción que tienen los estudiantes de las herramientas actuales utilizadas en el desarrollo

metodológico y qué cambios le harían a estas para hacerlas más fáciles de comprender o de aplicar.

- c. Descubrir qué etapas del proceso de diseño consideran estos sujetos que deberían ser reforzadas estructuralmente o por medio de herramientas, para obtener mejores resultados en el desarrollo de proyectos de diseño.

Con esta investigación se pretende ampliar el campo de conocimiento de herramientas existentes y encontrar las oportunidades de mejora en las herramientas actuales del DM.

3.1.3 Sujetos

Para este estudio se tomó como sujetos de estudio a los catedráticos y estudiantes de los cursos de Proyectos de la Licenciatura en Diseño Industrial.

Se entrevistaron cinco catedráticos, quienes son licenciados en diseño industrial y han obtenido un título de maestría en distintas áreas del diseño. Además se entrevistaron a diez estudiantes de la licenciatura de diseño industrial, que actualmente cursan Proyecto 2, Proyecto 6 y Proyecto de grado.

3.1.4 Instrumento

Para realizar esta investigación se utilizó un tipo de entrevista inicial o exploratoria, con la que se buscaba información de tipo cualitativa para encausar el proyecto. Además el tipo de entrevista utilizada se puede clasificar como semi-estructurada, ya que se contaba con un guión preliminar para su realización pero se buscaba que el entrevistado ahondara en el tema según su experiencia o percepción. El instrumento fue diseñado por Daniella Hernández y supervisado por el M.A. Christopher Toledo.

3.1.5 Procedimiento

- Se estableció el instrumento y los objetivos de la investigación.
- Se entrevistó a docentes y estudiantes de forma oral, grabando las entrevistas.
- Se transcribieron las entrevistas.
- Se extrajo de cada entrevista, las ideas que se tenían en común para analizar la percepción y se determinaron las ideas novedosas en cuanto a tipo de herramientas.

- Se analizó e interpretó la información y se obtuvieron conclusiones finales.
- Se elaboró el informe final.

3.2. Exposición de Resultados

A continuación se exponen los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a catedráticos y estudiantes del curso de proyecto de la licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Rafael Landívar.

La entrevista se puede agrupar en tres preguntas principales:

- a. ¿Qué herramientas metodológicas ha utilizado en el curso de Proyecto? ¿las considera útiles?
- b. ¿Cuál es su percepción acerca de las herramientas metodológicas URL y qué mejoras haría a estas?
- c. ¿Cuál es su apreciación acerca del desarrollo metodológico y el papel que las herramientas juegan en este?

La exposición de los resultados se hará a través de una matriz, en la que se incluye a qué grupo de investigación pertenecen los resultados, cuál fue la pregunta, y extractos de las respuestas que más se repetían o que denotaban algún punto importante.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
A ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL URL
PARA CONOCER LA PERCEPCIÓN ACERCA DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS A UN PROCESO DE DISEÑO

Sujeto	Pregunta	Respuestas		
Estudiantes	1. ¿Qué herramientas ha utilizado, las considera útiles?	<p>La utilidad que los estudiantes han encontrado en este tipo de herramientas se ve reflejada en estos extractos de las entrevistas: "si son necesarias, porque siempre es demasiada información o demasiadas cosas que tenés que tener en cuenta al momento de desarrollar un proyecto"</p> <p>"Me ordenó mi proceso";</p> <p>"Te van dando estructura, te van como guiando que es lo que tenes que hacer"</p> <p>"Totalmente necesario tener más herramientas para diseñar"</p>		
	2. ¿Cuál es su Percepción acerca de las herramientas metodológicas URL y qué mejoras les haría a estas?	BRIEF	<p>"Es muy rígido...No sé, hacerlo como mucho más flexible"</p> <p>"Creo que hasta ahorita en tesis entendí qué es un análisis prospectivo y restrospectivo"</p> <p>"Hay elementos del brief que dependen de cada proyecto.."</p> <p>"El brief obviamente es esencial también...porque es también como conocemos hacia quién, hacia qué lo vamos a dirigir, quién lo va a utilizar y quién lo va a producir"</p>	
		REDDI	<p>"Está como muy específica"</p> <p>"Las rúbricas son buenísimas"</p> <p>"Siento que está bien explicada"</p> <p>"Es útil para ver como me van a calificar, es una buena guía para ver las expectativas de los maestros creo yo..."</p> <p>"Me ayuda a planificar, a saber qué tengo que hacer"</p> <p>" La rúbrica si me parece que sirve como guía, aunque si creo que depende de uno si hace más o menos"</p>	
		FTP	<p>"No la usaría"</p> <p>"Si ya lo hacemos en el documento para que volverlo a hacer"</p> <p>"Que fuera dependiendo del proyecto"</p> <p>"Es una buena manera de resumir"</p> <p>"No preguntan lo que realmente importa"</p> <p>"Mismo tipo de preguntas, se repiten mucho"</p> <p>"Hay partes que son muy innecesarias"</p>	
		Canvas	<p>"El canvas es uno de los que más me gusta, porque respondes directamente"</p>	

Tabla 1.1 Resultados entrevistas estudiantes. Fuente propia

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
A ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL URL
PARA CONOCER LA PERCEPCIÓN ACERCA DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS A UN PROCESO DE DISEÑO

Sujeto	Pregunta	Respuestas
Estudiantes	3. Apreciación acerca del desarrollo metodológico y el papel que las herramientas juegan en este.	<p>"Te dan esas herramientas pero no sabes como que bien en dónde meterlas o qué orden llevan."</p> <p>"Deberíamos tener una mejor gestión del proyecto, porque necesitamos saber muy bien los procesos a seguir para que sea un producto viable y exitoso"</p> <p>"...Hacer más pequeño el documento, que te enseñaran a poner lo necesario, no extenderte"</p> <p>"Hacer algo para concluir el brief"</p>
		<p style="text-align: center;">ANÁLISIS</p> <p>"...es necesario a ellos entregarles cierta cantidad de datos o puedo yo por mi parte investigar lo que creo que va a ser significativo?"</p> <p>"que te enseñaran técnicas de investigación...hay tanto que la verdad a uno no sé ocurre qué más puede poner uno"</p> <p>"...saber qué parte de la investigación pertenece a contexto y qué parte pertenece a diseño industrial"</p> <p>"a mi me cuesta mucho ver que temas me van a servir y cuáles no"</p>
		<p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>"Deberia haber algo que nos estimule la imaginación porque nos secamos y solo hay que seguir bocetando..."</p> <p>"Creo que la base de todo es tu concepto y yo hasta la fecha no sé cómo hacer un concepto"</p> <p>"Para la etapa de bocetaje no tenés ninguna herramienta más que la lluvia de ideas..."</p> <p>"(matriz de evaluación de propuestas) con las herramientas que nos han dado realmente no sé hacer algo que yo no sienta que sea subjetivo"</p>
		<p style="text-align: center;">MATERIALIZACIÓN</p> <p>"Creo que de materialización si tenemos lo necesario para hacerlo, pero todo lo previo a eso"</p> <p>"No he usado en esta etapa realmente (herramientas metodológicas)"</p>
		<p style="text-align: center;">VALIDACIÓN</p> <p>"Sería importante algo para la validación, como un par de días mas para llevarlo al ambiente donde va a estar"</p>

Tabla 1.2 Resultados entrevistas estudiantes. Fuente propia

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
A CATEDRÁTICOS DE PROYECTO EN LA LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL URL
PARA CONOCER LA PERCEPCIÓN ACERCA DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS A UN PROCESO DE DISEÑO

Sujeto	Pregunta	Respuestas		
Catedráticos de Proyecto	1. ¿Qué herramientas ha utilizado? ¿Las considera útiles?	<p>“Entrevistas, hablar con un expertos, investigación de campo...” “Explorar materiales...experimentación tambien” “Creo que eso (herramientas nuevas) es lo que cada uno puede aportar como catedrático extra a la parte de la metodología” “Comparo la matriz de evaluación con un producto existente, exitoso...” “Este tipo de herramientas...enriquecen el proyecto, le dan más concepto al proyecto, al producto en sí, no se vuelve un producto sin necesidad” “Hemos usado analogías y conceptos” “En materialización, dibujar 3d, hay programas donde se puede hacer análisis de material...” “Ahorita en proyecto 6 utilizamos la matriz lid y la rueda met, que nos sirven para ciertos proyectos de temática ambiental que creo que se deberían usar en otros proyectos porque de alguna u otra manera tienen incidencia.” “Un taller de grupo en el que cada uno del grupo tiene un rol diferente...”</p>		
	2. ¿Cuál es su percepción acerca de las herramientas metodológicas URL y qué mejoras les haría a estas?	BRIEF	<p>“Talvez como algo mas dinámico, para entender el cliente, usuario y el consumidor ... algo más tangible que nos permita explicar porque realmente nos hacemos bolas... O algo más dinámico que...no nos lleve tanto tiempo como en explicarlo en el pizarrón” “Hay mucha confusión en necesidad real y necesidad sentida” “Ayudaría tener como una guía para llenar el brief” “Solo es de estudiarlo y aplicarlo...creo que no es de modificar, creo que es de que realmente el estudiante lo entienda...” “El problema es dónde meterlo, cómo usarlo, en qué etapa usarlo o incluirlo en el documento”</p>	<p>“Creo que es una buena herramienta para tener ese acercamiento con la empresa, con el cliente, lo que sea, creo que nunca se ha dominado bien el análisis retrospectivo, si lo entienden pero no.. lo que menos hay es un análisis” “Complementarlo e incluirle algo mas al brief para que pueda servir y que ya se deseché la investigación ” “Para análisis de soluciones existentes... algo mucho más gráfico que cualquiera que lo ve lo entiende” “...No debería ser tan rígido lo que te piden...siento que debería ser flexible en que te va a servir y que no” “Como base está muy bien, pero también depende de no limitarse a lo que está allí...”</p>
	REDDI	<p>“La rubrica está muy orientada a los requisitos del trabajo escrito pero no al proyecto de diseño” “Orientarla más al proyecto y menos al documento ” “La rúbrica es realmente una herramienta para nosotros(catedráticos) y para los estudiantes de cómo los calificamos” “Se trabaja para que la rúbrica se acople a cada necesidad del proyecto, quiere decir que la rúbrica debe estar constantemente en cambios”</p>	<p>“Siento que lo hacen como un check list, siento que falta un análisis de la parte propia para que realmente se amalgame todo esa información y realmente tengan una propuesta válida” “Creo que es una herramienta fácil para calificar, pero no sé que tan adecuada es para que a los estudiantes les sirva de guía porque caen en eso...porque ya no existe un análisis de parte del estudiante”</p>	
	FTP	<p>“Es muy extensa, la simplificaráa en que no toda la información es tan relevante, se vuelve como casillas que tengo que llenar y no veo la importancia de recopilar toda esa información, entonces creo que hacerla un poquito flexible...” “Se debería de hacer una vinculación un poco más práctica de la FTP con el desarrollo metodológico”</p>	<p>“Es una herramienta fácil” “La ftp es solo una herramienta que nos sirve para archivar proyectos” “Creo que profundiza mucho en cosas que no son tan relevantes y no tiene una visión tan amplia...creo que debería ser mas enfocado...incluso tener una visión mas global del producto como sistema,”</p>	
Canvas	<p>“Creo que si sintetiza muy bien el proyecto” “Creo que es mas fácil”</p>			

Tabla 1.3 Resultados entrevistas catedráticos. Fuente propia

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
A CATEDRÁTICOS DE PROYECTO EN LA LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL URL
PARA CONOCER LA PERCEPCIÓN ACERCA DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS A UN PROCESO DE DISEÑO

Sujeto	Pregunta	Respuestas	
Catedráticos de Proyecto	3. Apreciación acerca del desarrollo metodológico y el papel que las herramientas juegan en éste.	<p>“Lo ideal es ... por lo menos ya tener la metodología establecida, que creo que es lo que nos hace perder mucho tiempo en la clase ... los estudiantes no están seguros de la metodología que se usa o lo que tienen que investigar y allí es donde se pierde tiempo...”</p> <p>“Es un proceso en el que va uno regresando y vuelve, porque creo que eso es lo que hace rico el proceso de diseño”</p> <p>“Hace falta una fase que queda como en el limbo, que para nosotros es parte de la conceptualización, pero que realmente es esa parte de síntesis, en la que todo lo que recopile, todo lo que analice, lo filtro, lo traduzco, lo concluyo, tengo claro qué es lo que voy a hacer”</p> <p>“Falta que realmente tengan claro qué es lo que van a hacer, talvez no una herramienta como tal, sino que exista ese análisis, hacer que se cuestionen los objetivos. No hacemos producto por hacer producto, sino lo hacemos para satisfacer una necesidad o responder a una oportunidad. Tener un dominio, saber qué significa esa fase de síntesis, qué significa en mi proceso de diseño y cómo eso se ve reflejado en los resultados”</p>	
		ANÁLISIS	<p>“De parte de la url, lo que menos se tiene es ese análisis, porque tenemos como una recopilación de información pero no análisis de la misma, como para concluir y pasar a la siguiente fase que debería ser esa fase de síntesis”</p> <p>“Considerarla como fase de descubrimiento, sensibilización, exploración, empatía”</p> <p>“En la etapa de análisis, también es importante la validación, y es entrevistar a los clientes o a los usuarios”</p> <p>“Análisis de hacia qué tipo de diferenciación se está enfocando cada proyecto...creo que no hay como una matriz de innovación o diferenciación”</p> <p>“Incluso ya tener un modelo de mapa conceptual”</p>
		CONCEPTUAL- IZACIÓN	<p>“Creo que es algo que está costando, como definir que es un concepto”</p>
		MATERIAL- IZACIÓN	<p>“Nos hemos enfocado...en el prototipo de la función del producto final”</p>
		VALIDACIÓN	<p>“Es difícil por el tiempo que tenemos en las clases”</p> <p>“Validación se podría hacer o se tiene que hacer en computadora, vamos a validar talvez el último producto”</p>

Tabla 1.4 Resultados entrevistas catedráticos. Fuente propia

3.3. Análisis de Resultados

Según la exposición de resultados obtenidos de las entrevistas, se observaron ciertas percepciones que son de relevancia para este proyecto de investigación.

1. Primero, se detectó que los estudiantes confunden las actividades de diseño con las herramientas de diseño.
2. Los estudiantes conocen y hacen uso casi exclusivamente de las herramientas metodológicas que se les brindan o enseñan, durante los cursos de proyecto y metodología del diseño.
3. Tanto estudiantes como catedráticos concuerdan en afirmar que el uso de este tipo de herramientas, es necesario y útil para gestionar y desarrollar un proyecto de diseño que sea exitoso.
4. Ambas partes, aunque consideran necesarias estas herramientas, hacen un énfasis especial en la necesidad de que estas sean flexibles según el tipo de proyecto que se está desarrollando. Flexibles en dos sentidos, que hayan diferentes herramientas, y que estas se adapten para cubrir las necesidades del proyecto.
5. Se detectó que aunque las herramientas existentes son útiles, a los alumnos en la mayoría de casos, se les dificulta la comprensión de cómo usar y cómo aplicar estas herramientas; además de que se percibe la necesidad de conocer más herramientas.
6. Acerca de la metodología, se expresó que es necesario definir las actividades que se deben realizar en un proceso de diseño y en qué etapa es útil cada herramienta.
7. Es necesario incluir etapas de análisis o síntesis y validación en la metodología usada actualmente en los cursos de proyecto.

De acuerdo al análisis de los resultados, se identificaron ciertas áreas susceptibles a una oportunidad de mejora en el desarrollo metodológico actual de la URL:

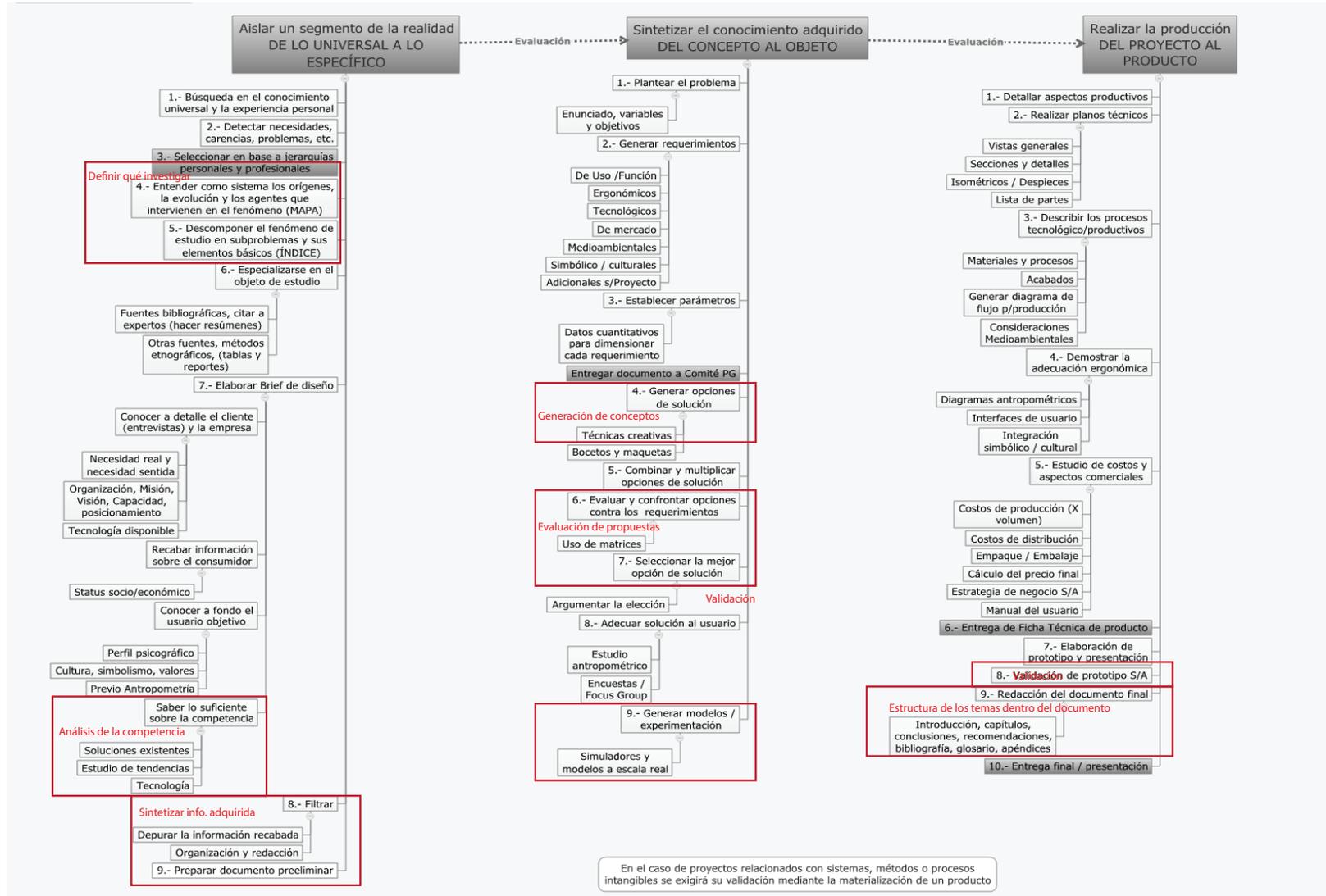


Imagen 1.21 Oportunidad de mejora en desarrollo metodológico URL Elaboración Propia

Se realizó un análisis de distintos procesos de diseño y las actividades incluidas, con el fin de encontrar las actividades más importantes de un proceso y el verdadero objetivo de cada fase. Esto se ve reflejado en la siguiente tabla, en la que se clasifican las actividades en tres grandes fases según el desarrollo metodológico de la URL.

	ANÁLISIS	CONCEPTUALIZACIÓN	MATERIALIZACIÓN
Archer	Programación (observación) Recopilación de datos Ordenamiento de datos Definir condicionantes Estructurar y jerarquizar	Análisis-Síntesis Formular idea Formalizar idea Verificar	Comunicación(descripción, traducción, transmisión) Ajuste de idea Desarrollo Materialización
Cross	Exploración	Generación Evaluación	Comunicación
Pahl & Beitz	Planificación y clarificación de la tarea Investigación Requerimientos	Diseño conceptual: determinar propuesta de solución Descomponer en funciones, solucionarlas y combinar Diseño de prototipo	Diseño detallado Dimensiones, formas, propiedades y características
Roth	Determinar tarea Especificaciones y requerimientos	Fase funcional Determinar funciones y proponer nuevas Fase formal Diseñar para producción: formas, materiales y costos	Resultado Dibujos productivos Producto/prototipo
Ulrich & Eppinger	Recibir especificaciones	Generar concepto Ideas, diseñar, producir, probar	Fabricar moldes Iniciar producción

Tabla 1.5 Análisis metodologías de diseño. Fuente propia

	ANÁLISIS	CONCEPTUALIZACIÓN	MATERIALIZACIÓN
Asimow	Análisis	Síntesis Evaluación Decisión Optimización Revisión	Implementación
Gugelot	Etapas analíticas Información	Fase proyecto: nuevas posibles formas Decisión Costo-Beneficio	Cálculo de costos, desgaste, materiales, producción Elaboración prototipo
Christopher Jones	Análisis	Síntesis Evaluación	Comunicación
French	Analizar el problema	Planteamiento Diseño conceptual Selección de esquemas Representación de esquemas Desarrollar detalles	Dibujos de trabajo
VDI 2221	Especificaciones Determinar problema Determinar funciones	Generar soluciones y estructura Diseño preliminar Diseño definitivo	Instrucciones de producción Documentos de producto Realización
Bruno Munari	Encontrar y definir problema Descomponer en subproblemas Recopilar datos Analizar datos	Creatividad Definir materiales y tecnología disponible Experimentación Modelos Verificación	Dibujos constructivos Solución

Tabla 1.6 Análisis metodologías de diseño. Fuente propia

Análisis de las fases y actividades del proceso de diseño en la URL. Objetivos y Herramientas aplicadas a cada una de estas actividades.

Fase	Objetivo General	Objetivo Especifico	Actividad de diseño	Herramientas metodológicas	
Análisis	Encontrar oportunidad de diseño	Detectar el problema	-Detección de necesidad	*No existe en el desarrollo metodológico actual URL.	
			-Descomponer en sub-problemas y elementos básicos	-Mapa Conceptual	
		Conocer el problema	-Entender como sistema los orígenes, evolución y agentes que intervienen en el fenómeno	-Investigación: Entrevistas, encuestas, focus group	
			-Especializarse en el objeto de estudio		
		Conocer la oportunidad	-Análisis soluciones existentes	-Brief de Diseño	
			-Análisis retrospectivo		
		Sintetizar el conocimiento adquirido	-Análisis prospectivo		
			-Plantear problemática		
		Definir propuesta de Solución	Generar alternativas de diseño	-Definir Alcances	*No existe en el desarrollo metodológico actual URL.
				-Definir Limitantes	
				Generar concepto de diseño	
				Proponer diseños	-Bocetaje
Probar/ experimentar	-Modelos				
Combinar, mejorar	-Maquetas				
Conceptualización	Elegir propuesta	-Evaluar propuestas	-Matriz de evaluación		
		-Seleccionar la mejor alternativa			
		Exponer diseño	-Describir modelo de solución	*No existe en el desarrollo metodológico actual URL.	
			-Demostrar modelo de solución		
		Traducir propuesta para su producción y uso	-Detallar aspectos productivos: materiales, procesos, acabados.	-Diagramas de flujo y producción	
			-Realizar Planos técnicos		
Materialización	Comunicar Modelo de Solución	-Estudio de Costos y aspectos comerciales			
		Prototipado 3D			
		Trabajo en talleres	*No existe en el desarrollo metodológico actual URL.		
		Validar propuesta			
		Producción final			
		Elaboración de manuales de uso, de producción, de ensamble, moldes			
Entrega Final	Evaluar desarrollo del proyecto de diseño	Documentar proyecto	Elaboración de documento	-Ficha técnica del Producto (FTP)	
		Presentación	Elaborar resumen entregable del proyecto a facultad		
			-Elaborar Stand	*No existe en el desarrollo metodológico actual URL.	
		Definir calificación	-Elaborar presentación: videos, pp, afiches, discursos, otros	-Rúbrica REDDI	

3.4 Conclusiones del análisis previo

- La complejidad en los problemas de diseño ha cambiado y aumentado. Es por esto que la manera en que se abordan debe cambiar. Para esto el diseñador ya no puede solamente solucionarlos por medio de un chispazo creativo, sino tiene que hacer uso de distintas estrategias, metodologías, técnicas, herramientas y métodos para proveer una solución efectiva e integral.
- Al conocer la importancia que el aprendiz juega en el proceso de aprendizaje, es necesario actualizar los sistemas educativos para que estos no solo se centren en el estudiante, sino lo hagan partícipe y responsable de su propio aprendizaje.
- Debido a que los problemas que un diseñador enfrenta son abstractos, la solución a estos no es una sola, sino pueden presentarse diversas alternativas que resuelvan una problemática de diferentes formas. Es por esto que la enseñanza del diseño y la forma de abordar problemas desde esta disciplina no puede ser lineal ni absolutamente

estructurada. Se debe dar lugar a la flexibilidad y capacidad de elección y personalización.

- El desarrollo metodológico usado en la Universidad Rafael Landívar, tiene oportunidades de mejora en cuanto a la estructuración de las fases del proceso de diseño y los objetivos de cada una.
- Al observar diversas escuelas de diseño, se observa la importancia que le dan a la participación del estudiante en cuanto a desarrollar su propia metodología o personalización de esta según la necesidad.
- Haciendo referencia a otras metodologías, se observa que hay ciertas fases de validación que se tiene hasta en una etapa más tardía en el desarrollo metodológico URL. Estas etapas de validación son la síntesis del problema luego de la investigación y la inclusión de actividades de prototipado rápido durante la generación de alternativas de diseño. Al incluir estas dos etapas, se busca proponer un resultado final más completo e integral.

3.5 Planteamiento del Problema

3.5.1 Enunciado

¿Cómo por medio de una nueva propuesta de herramientas metodológicas se puede ordenar el proceso de diseño, para que este contribuya a cumplir con los objetivos de enseñanza-aprendizaje de la licenciatura en Diseño Industrial en la URL a través del desarrollo metodológico?

3.5.2 Objetivos

General

- Facilitar el proceso de diseño a los estudiantes de la licenciatura en diseño industrial, a través de herramientas metodológicas que ayuden a cumplir con los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos de proyecto.

Específicos

- Facilitar al estudiante de diseño, el seguimiento de la metodología proyectual durante un proceso de diseño.

- Delimitar las fases del proceso de diseño de acuerdo a necesidades y tendencias actuales de enseñanza aprendizaje
- Proponer y adecuar herramientas para cada fase del proceso de diseño de acuerdo a los objetivos de estas fases y necesidades percibidas.

3.5.3 Aportes

Este proyecto de investigación, permitirá que tanto los estudiantes como los catedráticos, cuenten con una guía de las actividades que incluye un proceso de diseño y las herramientas que se pueden utilizar para alcanzar los objetivos de cada una de estas fases. Así mismo, se tomará en cuenta las necesidades planteadas por estos sujetos durante la investigación diagnóstica para responder con una propuesta centrada en los intereses y necesidades de los usuarios.

3.5.4 Alcances y Límites

Para este estudio, se realizó un diagnóstico de las oportunidades de mejora que percibían tanto estudiantes como catedráticos de cursos de proyecto de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Rafael Landívar. Este diagnóstico permitirá actualizar las herramientas metodológicas que se usan actualmente para los cursos de proyecto; además de proponer nuevas herramientas para facilitar el desarrollo de proyectos de diseño. Estas herramientas serán aplicables casi exclusivamente a los cursos de proyecto.

Los límites especifican que esta investigación y análisis son solamente una propuesta presentada al departamento de diseño industrial. La validación de la propuesta metodológica y sus herramientas se realizará en dos fases. Para validarla con un grupo objetivo que son los catedráticos y autoridades del departamento de diseño industrial, se realizó una presentación tipo Focus Group. Además, la validación con los estudiantes de cursos de Proyecto, se desarrolló a través de un taller de diseño en el que los estudiantes ponen a prueba el Manual metodológico y Kit de herramientas DI y lo evalúan comparándolo al desarrollo metodológico actual.

3.5.5 Requerimientos del Manual Metodológico y sus Herramientas

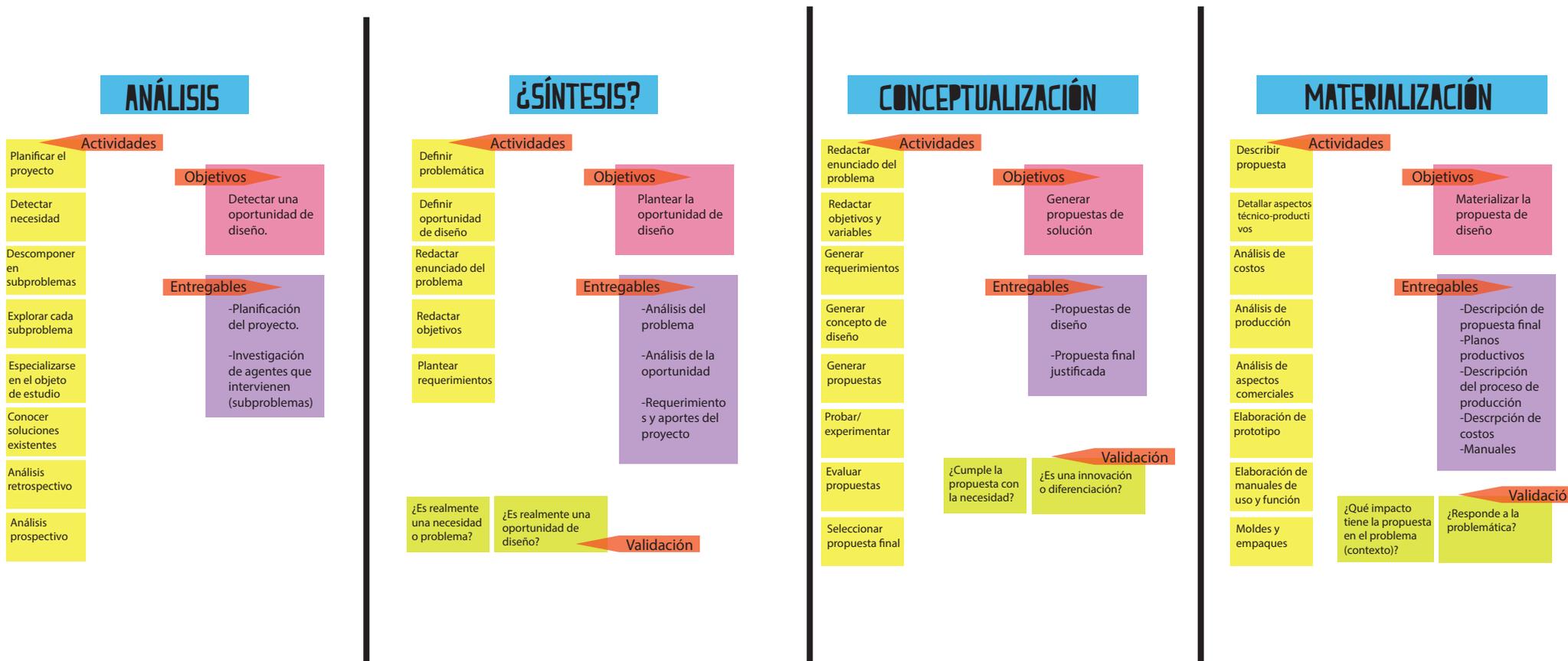
- o Debe estructurar el proceso de diseño por fases no lineales.
- o El manual debe tener un hilo conductor claro.
- o El manual debe ser una guía para catedráticos y estudiantes de cómo desarrollar un proyecto de diseño.
- o Debe adaptarse a diferentes necesidades y tipos de proyectos de diseño de producto.
- o Debe incentivar el pensamiento crítico, necesario para desarrollar un proyecto de diseño.
- o El manual debe incluir ejemplos de cómo aplicar cada fase y herramienta en un proceso de diseño.
- o El manual debe utilizar recursos gráficos para facilitar la lectura y comprensión.
- o Las herramientas deben ser flexibles y adaptables a las necesidades específicas de cada proyecto de diseño.
- o Las herramientas deben promover el análisis a través de la comunicación visual.
- o Las herramientas deben ser claras, prácticas y fáciles de usar y entender.

4. MODELO DE SOLUCIÓN

4.1 Generación de propuestas

4.1.1 Propuestas Metodológicas para redistribución de las fases de diseño

Imagen 1.22 Propuesta metodológica 1. Fuente propia



Esta propuesta consiste en separar el desarrollo de un proyecto de diseño en cuatro fases: Análisis, Síntesis, Conceptualización y Materialización. A cada fase se le adjudicaban un listado de actividades que se debían realizar, objetivos que se debían lograr, entregables o productos de la fase y herramientas que podían ser útiles para llevarse a cabo.

La segunda propuesta consistía en una metodología más simple, en la que las fases existentes: Análisis, Conceptualización y Materialización se describían por medio de verbos que explicaban y ejemplificaban lo que se esperaba lograr en cada fase.

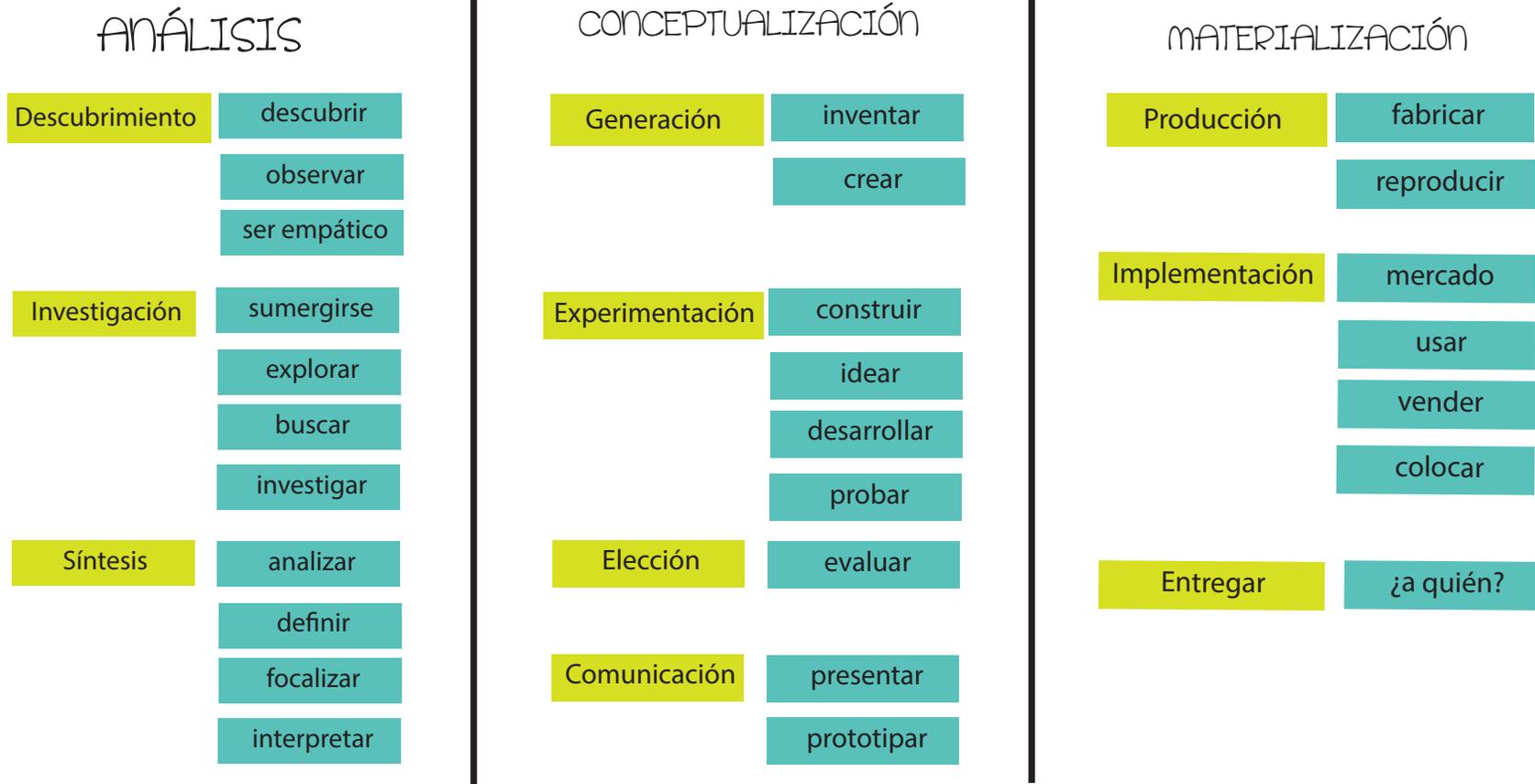


Imagen 1.23 Propuesta metodológica 2. Fuente propia

La tercera propuesta buscaba encontrar el objetivo general de cada una de las fases existentes: Análisis, Conceptualización y Materialización y definir los objetivos específicos de cada una de las actividades que se realizan por etapa. Con objetivos generales y específicos previamente definidos se proponían interrogantes que el diseñador debía contestar para encontrar qué era útil y cómo iba a desarrollar un proyecto de diseño.

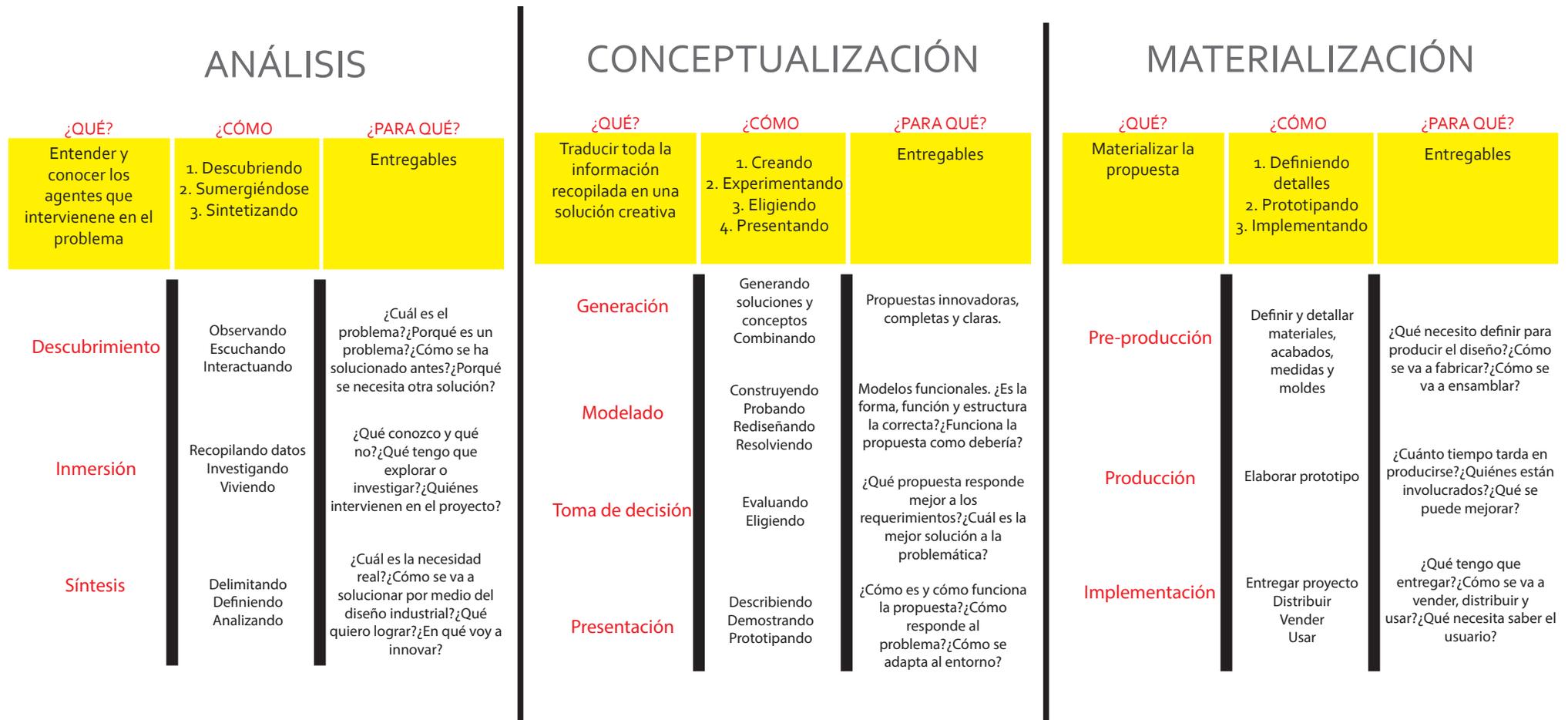


Imagen 1.24 Propuesta metodológica 3. Fuente propia

4.1.2 Propuestas de herramientas metodológicas

a. PARA ANÁLISIS

- o Árbol causa-efecto (Kaoro Ishikawa): diagrama en el que se representan varios elementos de un sistema como causas que desatan un efecto o problema.
- o Análisis de contraste: esta técnica define un problema como la distancia entre el estado actual de una situación y cómo debería ser. La técnica consiste entonces en elaborar un listado de los elementos de una situación de cómo son y cómo deberían ser.
- o Análisis de iceberg: técnica que busca el problema real de lo que se percibe como una situación problemática, observando los síntomas superficiales de esta pero profundizando en el problema de raíz.
- o 5 Why's (Sakichi Toyoda): (5 porqués) herramienta útil para identificar los factores que intervienen en un problema.
- o Matriz de 2x2: herramienta para plasmar relaciones entre diferentes productos, marcas, servicios, etc.
- o Stakeholder (SDT): (diagrama de involucrados) diagrama para mapear a las entidades o entes interesados en determinada situación.
- o Touchpoint diagram (SDT): (diagrama de punto de contacto) diagrama en el que se analizan los diferentes puntos de contacto entre un cliente y un vendedor.
- o Diario de observación (SDT): herramienta que funciona como una plantilla para hacer un diario de observación de un proceso o problema durante un periodo de tiempo.
- o What, How, Why (d.S): (Qué, porqué, cómo) herramienta para profundizar en la observación de situaciones específicas.
- o Journey Map (d.S): (mapa de viaje) técnica para entender a una persona durante una experiencia o proceso.

- o Storytelling (s.D): (Cuenta cuentos) técnica que consiste en diseñar una historia para comunicar un problema o solución.
- o What? Why? Ladder (d.S): (escalera qué/porqué) técnica que cuestiona el qué y porqué en diversas situaciones como entrevistas, análisis, etc. Con el fin de profundizar en el problema o investigación.
- o Documentación propia (hcd): método para observar procesos durante un periodo prolongado de tiempo.
- o Actors Map (SDT): (mapa de actores) diagrama gráfico usado para entender los diferentes actores o personajes que intervienen en una situación, problema o proceso.
- o Users journey (SDT): (recorrido del usuario) herramienta gráfica que actúa como una línea del tiempo para estudiar un proceso o experiencia.
- o Scenarios (SDT): (escenarios) herramienta gráfica usada como un cómic para entender un proceso o experiencia.
- o Perfil de usuario (SDT): puede ser usado para agrupar intereses y motivaciones específicas de un segmento de mercado en un personaje "ideal".
- o Person dimensions (SDT): (dimensiones de persona) diagrama usado para analizar las características de los usuarios de un servicio y los extremos de cada una de estas.
- o Research questions interview (SDT): (preguntas de investigación en entrevista) diagrama que sirve como una guía durante una entrevista o investigación sobre qué tipo de información se necesita obtener.
- o SWOT (SDT): diagrama de análisis FODA, en el que se analiza un producto, marca, empresa o servicio y se clasifican estas observaciones en cuatro cuadrantes: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
- o Focus group (SDT): herramienta que brinda lineamientos sobre cómo realizar un Focus Group.
- o Entrevistas con expertos (d.S): método de investigación de un tema que permite profundizar

en este sin realizar una investigación exhaustiva personalmente.

- o Estudio con cámara del usuario (d.S): técnica que consiste en videograbar al usuario para conocerlo a detalle.
- o Usuarios extremos (d.S): método en el que se interactúa con usuarios extremos con diversos fines, como entenderlos más profundamente, encontrar oportunidades de diseño, etc.
- o Entrevista (SDT): herramienta que brinda lineamientos sobre cómo realizar una entrevista.
- o Encuesta (SDT): herramienta que brinda lineamientos sobre cómo realizar una encuesta.
- o Benchmarking: (punto de referencia) método en el que se identifican, comprenden y adaptan características sobresalientes de la competencia para mejorar el desempeño de la organización o producto propio.
- o Glocal Board (MTK): (mapa global-local) herramienta gráfica que actúa como un esquema

del proyecto identificando las interacciones que tiene con el contexto local y global.

- o Design challenge (SDT): (reto de diseño) herramienta gráfica en la que se busca plasmar el reto de diseño y sus objetivos principales.
- o Roadmap (SDT): (hoja de ruta) herramienta usada como una hoja de ruta o cronograma a grandes rasgos del proyecto a realizar.
- o Context & objectives (SDT): (contexto y objetivos) herramienta gráfica en la que se busca plasmar las características principales del contexto y objetivos del proyecto.
- o Design requirements (SDT): (requerimientos de diseño) herramienta gráfica para la generación de requerimientos de diseño.
- o SMART objectives (DM): (objetivos inteligentes) método en el que se busca que los objetivos cumplan con ciertos requisitos para ser aceptables.
- o POV madlib (d.S): técnica para replantear un reto de diseño en un enunciado claro del problema que resulte en generación de ideas.

- o POV ad (d.S): técnica para replantear un reto de diseño en una necesidad que resulte en generación de ideas.
- o POV checklist (d.S): herramienta usada para determinar si se ha llegado a descubrir un único y significativo punto de vista de un proyecto de diseño.
- o Análisis PEST y PESTEL (DM): método en el que se busca identificar los factores que van a afectar a una empresa o marca.
- o Canvas de diseño de producto: herramienta usada para el mapeo de información de un proyecto.

b. PARA CONCEPTUALIZACIÓN

- o Moodboards: es un tipo de collage usado por diseñadores para comunicar y representar una idea por medio de imágenes, textos y ejemplares de materiales, texturas, etc.
- o Diagrama causa-efecto invertido (ishikawa): consiste en generar ideas de solución a los factores que intervienen en el problema.

- o Metáforas, analogía y sinéctica: métodos usados para generar ideas a una problemática basados en soluciones alternativas resuelven el mismo problema de maneras no convencionales.
- o Mirror writing, double doodle, figure of eight, core shapes (espejo, ochos, formas): técnicas para incentivar el pensamiento creativo.
- o Lotus Blossom (SDT): (flor de loto) Herramienta para generar ideas y soluciones en base a los requerimientos de un proyecto.
- o Idea Selection (SDT): (selección de ideas) herramienta en la que las ideas generadas se colocan en una matriz gráfica de cuatro cuadrantes, clasificándose en ordinario, original, inalcanzable y factible.
- o Entrevista con usuario (hcd): lineamientos o tipos para realizar entrevistas a usuarios individuales.
- o Diseño participativo (hcd): método en el que se forman equipos de diseño conformados por diseñadores y personas de la comunidad relacionadas al proyecto.

- o Compartir historias (hcd): método que consiste en compartir los datos obtenidos de investigación como historias, con el fin de generar empatía e inspirar ideas, oportunidades y soluciones.
- o ¿Cómo se podría? (s.D): técnica que consiste en realizar esta pregunta a distintos factores del problema con el fin de generar ideas y soluciones.
- o Lluvia de ideas: técnica para generar ideas sobre un tema.
- o Selección ideas de la lluvia de ideas (s.D): técnica para filtrar las ideas generadas durante una sesión de lluvia de ideas.
- o POV analogía (s.D): herramienta para replantear un problema de diseño en una analogía que represente los puntos más importantes a tratar, con el fin de generar ideas de solución.
- o Test preparation (SDT): (preparación del test) diagrama en el que se busca plasmar, previo a una prueba de prototipo, los elementos que se necesitan o deben observar durante esta.
- o Prototype test (SDT): (test de prototipo) diagrama en el que se plasman las observaciones realizadas durante un test de prototipo.
- o Cuadrantes de retroalimentación (s.D): consiste en usar una cuadrícula para plasmar los comentarios de retroalimentación obtenidos durante las pruebas o entrevistas con los diferentes usuarios.
- o Prototipar para empatía, para evaluar, solo una variable, por parte del usuario (s.D): técnicas que tienen como fin usar el prototipado de una idea de solución con el fin de probar distintas variables de una propuesta de diseño.
- o I like, I wish, What if (s.D): (me gusta, me gustaría, qué tal si) es una técnica para recibir retroalimentación que consiste en realizar y agrupar los comentarios recibidos en tres: me gusta, me gustaría, que tal si.
- o Prototipar para decidir: con este método se busca elegir la propuesta de diseño más adecuada luego de realizar prototipos de todas las propuestas.

- o Matriz de criterios ponderados: consiste en la elaboración de una matriz de evaluación en la que se le concede un valor a cada criterio, los cuales al ser evaluados, se multiplican con la ponderación del criterio y provee resultados más objetivos que una matriz simple.
- o Matriz de valor agregado: herramienta que califica las actividades de un proceso en cuanto a si son necesarias y/o agregan valor a este.
- o Reportes escritos: consiste en comunicar la propuesta de diseño por medio de una descripción textual detallada de esta.
- o Storyboard y Userboard: (tableros de historias y usuarios) técnicas en las que se comunica una propuesta de manera gráfica, tipo cómic.
- o Modelos y prototipos: técnicas de representación de una propuesta de diseño con el fin de comunicar diferentes aspectos de esta.
- o Interpretación de papeles: técnica para comunicar una propuesta que consiste en realizar una

presentación tipo “obra de teatro” del uso o función del modelo de solución.

c. PARA MATERIALIZACIÓN

- o Fichas técnicas del producto: ficha tipo formulario que se desarrolla con el fin de dar a conocer y registrar las características y especificaciones de un producto.
- o Planos técnicos: juego de dibujos constructivos que detallan características de un producto con el fin de ser reproducido.
- o Diagramas de flujo y operaciones: son representaciones gráficas de un proceso o método.
- o Reportes escritos: método en el que por medio de documentos o reportes escritos se plasma el desarrollo de un proyecto para su futura implementación.
- o Líneas del tiempo (hcd): técnica que consiste en desarrollar líneas del tiempo planificando cómo se va a implementar un proyecto.

- o Mini programas piloto (hcd): método en el que se plasma cómo se va implementar la propuesta en programas piloto o a escala.
- o Matriz MET: método con el que se analiza el impacto ambiental de un producto o proceso.

4.2 Evaluación de las Propuestas de herramientas metodológicas

El proceso de selección de herramientas consistió de dos fases:

1. Primero, se descubrieron e investigaron diferentes tipos de herramientas, las cuales son mencionadas anteriormente. Luego, todas estas herramientas se valoraron de 1 al 3 en base a tres requerimientos:
 - Flexible y Adaptable.
 - Clara, práctica, fácil de usar y entender.
 - Fomenta el análisis por medio de comunicación visual.

Las herramientas cuya valoración tenía un promedio mayor o igual a 2, pasaban a ser examinadas más detalladamente para evaluar si cumplían con los objetivos del proyecto para ser incluidas dentro de este. Como se observa a continuación:

Herramienta/Requerimiento	Flexible y adaptable	Clara, práctica y fácil de usar y entender	Análisis por medio de comunicación visual	Total	
what how why	1	1	1	3	SI
camara study	1			1	--
usuarios extremos	1			1	--
mapa de empatia	1	1	1	3	SI
perfil usuario	1	1		1.5	--
matriz 2x2	1	1	1	2.5	SI
why how	1		1	1	--
pov madlib	1	1	1	3	SI
pov ad	1	1		1.5	--
checklist	1	1		1.9	--
cómo podríamos			1	1	--
selección brainstorm				0	--
pov analogy	1			1	--
prototype for empathy	1	1		2	SI
prototype to test	1	1		2	SI
prototipar una variable	1			1	--
prototipar por el usuario	1			1	--
feedback capture	1	1	1	3	SI
storytelling	1	1		1.5	--
video	1		1	2	SI
I like, i wish, what if	1	1		2	SI
design requirements	1	1	1	2	SI
f8 blueprint	1	1	1	2	SI
f1 research questions	1	1	1	2	SI
i5 idea selection	1	1	1	2	SI
i5 lotus blossom	1		1	2	SI
p7 test preparation	1	1	1	2	SI
p3 persona	1	1	1	2.5	SI
p7 prototype test	1	1	1	2.5	SI
u2 interview user exp	1	1		1	--

Tabla 1.8 Filtro herramientas metodológicas. Fuente propia.

Herramienta/Requerimiento	Flexible y adaptable	Clara, práctica y fácil de usar y entender	Análisis por medio de comunicación visual	Total	
interview actors map	1	1	1	2	SI
s6 scenario	1	1	1	2.5	SI
diagrama de causa	1		1	1.5	--
stakeholder mapping	1	1	1	2.5	SI
swot	1	1	1	2.5	SI
touchpoint diagram				0	--
focus group template	1	1		1	--
interview temp	1	1		1	--
observation temp				0	--
scenario temp				0	--
visionscope	1			0	--
entrevista grupal	1			1	--
entrevista individual	1	1		2	SI
doc. Propia	1			1	--
Entrevistas con expertos	1			1	--
diseño participativo	1			1	--
compartir historias		1		1	--
guion grafico	1	1	1	3	SI
interpretacion de papeles			1	2	SI
diagramas	1	1	1	3	SI
recoger comentarios	1	1	1	2	SI
línea del tiempo		1	1	1.5	--
programas piloto		1	1	2	SI
diagramas de flujo	1		1	1.5	--
diagrama de operaciones			1	0.5	--
proyect board	1	1	1	3	SI
exploring ideas	1	1	1	2	SI
glocal board	1		1	2	SI
arbol causa-efecto	1	1	1	3	SI
serie de preguntas				0	--

Tabla 1.9 Filtro herramientas metodológicas. Fuente propia.

Herramienta/Requerimiento	Flexible y adaptable	Clara, práctica y fácil de usar y entender	Análisis por medio de comunicación visual	Total	
mapas mentales	1		1	2	SI
analisis contraste	1	1		1	--
iceberg	1		1	1.5	--
5 whys	1	1	1	3	SI
benchmarking				0	--
smart objectives	1	1	1	2	SI
analisis pest	1	1	1	2	SI
moodboard	1	1	1	2	SI
causa-efecto invertido	1	1	1	2	SI
analogias	1	1		1.5	--
sinéctica				0	--
mirror writing	1	1		2	SI
double doodle	1	1		2	SI
	8	1	1	2	SI
core shapes	1	1		2	SI
brainstorming	1	1	1	2.5	SI
matriz de criterios ponderados	1	1	1	2	SI
arbol de decisiones			1	1	--
analisis competitivo	1	1	1	2.5	SI
client brief				0	--
100 test	1	1		2	SI
nuf test	1	1	1	2.5	SI

Tabla 1.10 Filtro herramientas metodológicas. Fuente propia.

- Las herramientas resultantes de este primer filtro se analizaron individualmente para detectar si eran adaptables a los cursos de proyecto de la licenciatura de diseño industrial. Las que se consideraron aplicables se observan en la imagen 1.22. Las resultantes de este segundo filtro fueron adaptadas y/o modificadas para cumplir con los requerimientos del Kit de Herramientas DI. A algunas de estas se les elaboraron auxiliares gráficos para ser incluidos en la propuesta.

ANÁLISIS		CONCEPTUALIZACIÓN		MATERIALIZACIÓN	
Descubrimiento	5	Generacion	7	produccion	0
what how why	3	idea selection	2	Checklist	
6 ¿?	3	lotus blossom	2		
whys	3	exploring ideas	2		
drucker	2	moodboard	2		
analisis competencia	2.5	causa-efecto invertido	2		
		analogias	1.5		
		brainstorming	2		
Inmersion	8	Experimentacion	4	Implementacion	1
mapa de empatia	3	Prototype for:	2	programas piloto	2
matriz 2x2	2.5	I like, I wish, what if	2		
persona	2.5	prototype test	2.5		
interview actors	2				
stakeholder map	2.5	test preparation	2		
swot	2.5				
research questions	2				
glocal board	2				
Síntesis	7	Toma de decision	3		
pov madlib	3	feedback capture	3		
pov checklist	1.9	recoger comentarios	2		
design requirements	2	matriz de criterios ponderados	2		
blueprint	2	nuf test	2.5		
project board	3	\$100 test	2		
smart objectives	2				
pest	2				
		Presentacion	4		
		s6 scenario	2.5		
		guion grafico	3		
		interpretacion de papeles	2		
		diagramas	3		

Tabla 1.11 Filtro herramientas metodológicas. Fuente propia.

4.3 Presentación de Propuesta Metodológica

4.3.1 Concepto de diseño

El concepto utilizado para el desarrollo de la propuesta final son los principios del DUA (Diseño universal en el aprendizaje). Cómo se puede observar en el diagrama, para que haya un verdadero aprendizaje deben tomarse en cuenta tres factores, el ¿qué? del aprendizaje, el ¿porqué? del aprendizaje y el ¿cómo? del aprendizaje. Estas tres preguntas como concepto, se van a aplicar durante el desarrollo tanto de la propuesta metodológica como durante el desarrollo de un proyecto de diseño.

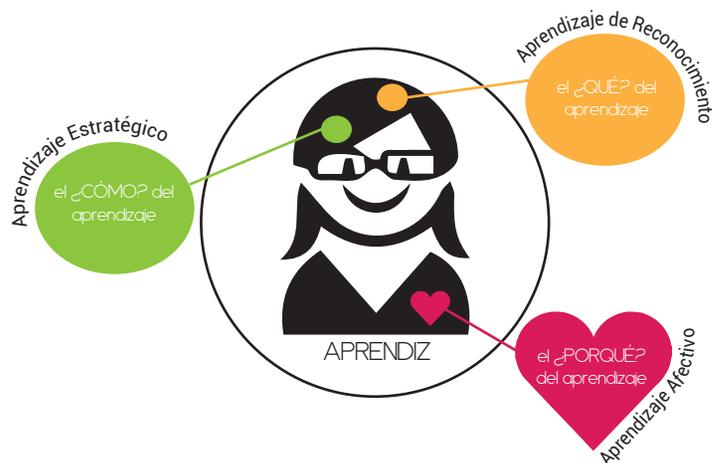


Imagen 1.25 Concepto de diseño Fuente propia.

Aplicación del concepto en la propuesta:

- En el caso de un proceso de diseño, el **¿Porqué?** de un proyecto se responde en el análisis. ¿Porqué hay una necesidad de diseñar? Esta fase incluye el contexto, la problemática, la necesidad, los factores e involucrados que se ven o se verán afectados por el problema o el desarrollo de la solución. ¿Porqué vale la pena invertir recursos en proponer una solución a esta necesidad por medio del diseño?
- El **¿Qué?** se contesta en la fase de Conceptualización. ¿Qué vamos a hacer?, ¿Qué vamos a diseñar?, ¿Qué características va a tener el proyecto o diseño?. En esta etapa se resuelve qué es lo que se diseñará. Se generan propuestas de soluciones al problema y se define la propuesta final que responde a la pregunta ¿qué se propone como modelo de solución?
- Por otro lado, el **¿Cómo?** Se responde en la fase de materialización. ¿Cómo vamos a producir o realizar el modelo de solución? Y ¿Cómo lo vamos a implementar?, ¿Cómo se construye?, ¿Cómo se usa?, ¿Cómo se vende?, ¿Cómo se distribuye?.



Imagen 1.26 Concepto de diseño aplicado. Fuente propia.

4.3.2 Manual Metodológico DI. Vista general

La metodología usada para proyectos de diseño industrial es conocida como Desarrollo Metodológico URL.

Esta metodología fue desarrollada con el fin de proveer a los estudiantes de la licenciatura de diseño industrial una guía de cómo abordar un proyecto de diseño. Esta metodología no tiene el fin de convertirse en una serie de pasos a seguir, sino darle al

estudiante, algunas herramientas para desarrollar proyectos de diseño en cualquier situación que se le presente. Además, se pretende que cada estudiante cree su propio proceso de diseño según el proyecto que realice y las necesidades particulares.

Es por esto que se propone que la metodología no se tome como un checklist, sino como una serie de cuestionamientos que el estudiante se debe hacer al momento de diseñar. Con esto se busca no solo fomentar en el estudiante el pensamiento analítico y crítico, sino que cada fase contenga los pasos que van a ser realmente significativos para el proyecto.

Un proceso de diseño está conformado por diversas fases. Aunque hay diferentes separaciones propuestas para su estudio, la metodología usada por la URL, propone que cualquier proyecto de diseño puede ser dividido en tres fases básicas: Análisis, Conceptualización y Materialización.

Estas fases no son estrictamente lineales, sino iterativas como o muestra también el design thinking. Además, están formadas por etapas convergentes y divergentes para desarrollar el pensamiento creativo y analítico. Además, esta metodología considera puntos de validación antes de llegar al final del proyecto. Esto es con el fin de que cada punto funcione como semáforo en cada fase del proyecto.

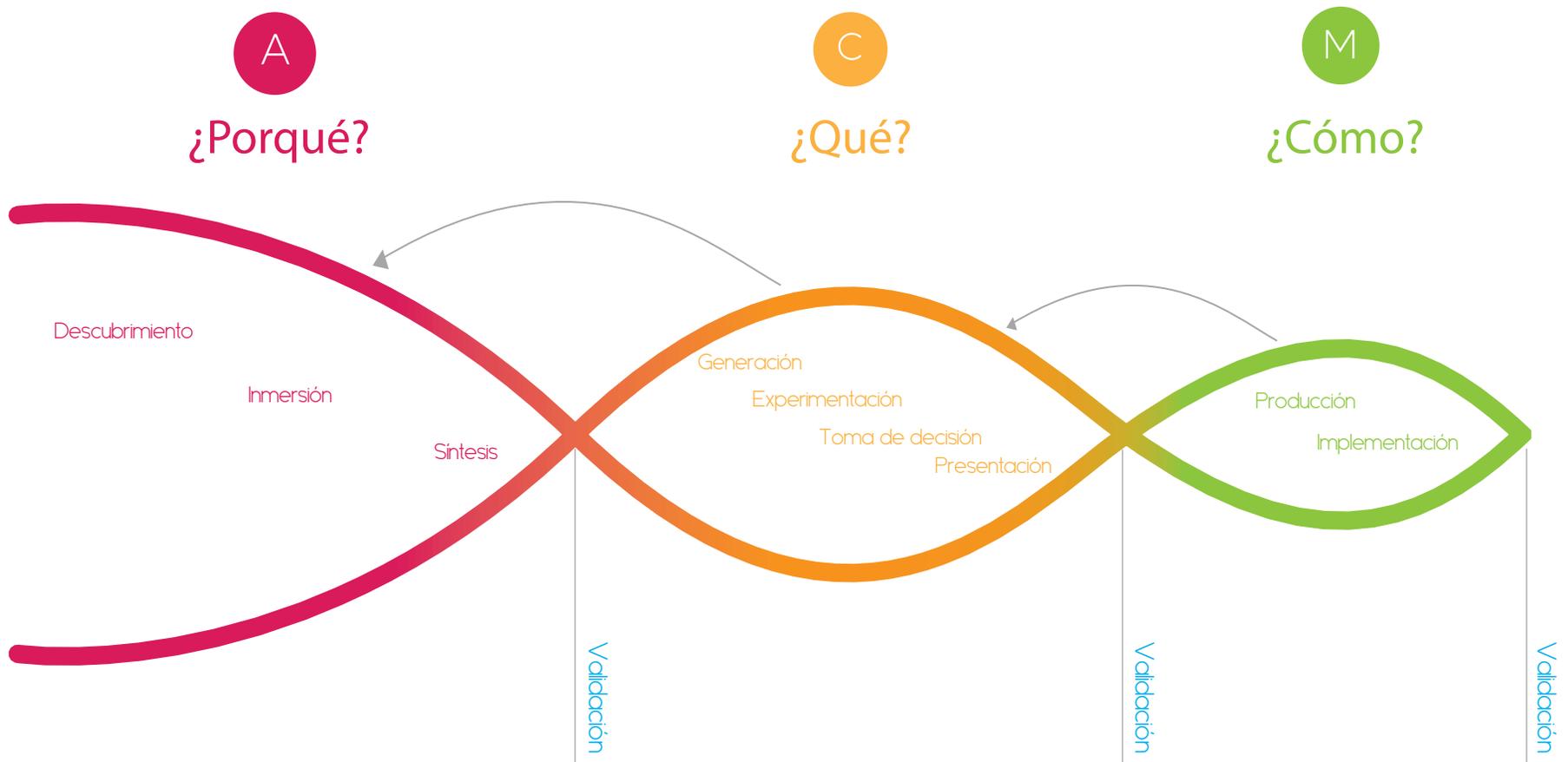


Imagen 1.27 Diagrama desarrollo metodológico URL 2014. Fuente propia

4.3.3 Manual Metodológico DI. Por fases

Como se mencionó anteriormente, este proceso de diseño sugiere tres fases básicas: Análisis, Conceptualización y Materialización. Con el objetivo de que el estudiante y el docente desarrollen cada una de estas fases de manera analítica y creativa, se propone aplicar a cada fase el concepto de las tres preguntas: ¿Porqué o Para qué? que describe por qué es importante pasar por esta fase del proceso.

¿Qué? describe de qué se trata la fase, qué se incluye y qué se hace en esta.

Y ¿Cómo? Busca definir cómo se va llevar a cabo la fase, según los objetivos planteados en las dos preguntas anteriores.

A continuación se detallan las tres fases planteadas.

Fase 1. ANÁLISIS

¿Para qué Analizar?

Esta etapa da inicio al proyecto y es fundamental porque aquí se descubre la oportunidad de diseño. En ella se incluye la etapa de investigación de la necesidad, elaboración del marco teórico contextual y el brief de diseño. El análisis prepara el camino para que el diseñador tenga todas las herramientas e información necesaria al momento de empezar a diseñar.

¿Qué es análisis?

Analizar es descubrir, sumergirse en el tema y sintetizar la información recopilada. Por lo que se proponen tres etapas básicas:

- a. Descubrimiento: es observar, escuchar, preguntar, interactuar y explorar para detectar una necesidad. También se incluye el proceso de descomponer el problema encontrado para entenderlo.
- b. Inmersión: Es empaparse de información acerca del problema detectado y de la información necesaria para solucionarlo.
- c. Síntesis: Luego de ser un experto en el tema que se está desarrollando, se sintetiza toda esta información adquirida en un problema claro y una oportunidad definida de diseño. De esta fase se espera tener un problema delimitado, y un proyecto de diseño con una dirección específica.

¿Cómo llevar a cabo este análisis?

A través de herramientas de análisis. Se sugieren las siguientes, las cuales se describen a detalle más adelante.

- Diagrama de Gantt
- Mapa Conceptual
- Qué/Cómo/Porqué
- 6 ¿?

- Storytelling
- Brief de Diseño
- Plantilla para entrevista/encuesta
- Plantilla para Focus Group
- Matriz de 2x2
- Perfil de Usuario
- Mapa de empatía
- Foda
- Mapa Glocal
- Diagrama Pestel
- Canvas de Diseño de producto
- Madlib
- Requerimientos y parámetros
- Checklist de Análisis

Análisis en detalle:

En esta sección se ahonda en los pasos o misiones que el estudiante quiere cumplir en la fase de análisis. Estos pasos no son estrictos, se ofrecen como una guía para aquellos que prefieran tener más claro de qué se trata un proceso de diseño.

a. Descubrimiento

- o Detectar una necesidad

Se busca que como diseñador se tenga la capacidad de detectar una necesidad o problema que puede ser resuelto por medio de diseño. Para esto se debe observar, escuchar, preguntar, interactuar, explorar y analizar diversas situaciones y personas. Mientras más necesidades se detecten, mas son las oportunidades para realizar un proyecto.

- o Entender el problema

Cuando ya ha sido detectada una necesidad, se analiza para entender porqué es un problema y qué factores intervienen en el fenómeno. Para esto puede ser útil descomponer el problema en sub-problemas. A los diseñadores muchas veces se les facilita esta fase por medio de recursos visuales como mapas conceptuales, mentales, fotografías, mapas, etc. En este punto se puede incluir una búsqueda previa de soluciones existentes, para entender porqué el problema sigue siendo un problema y porqué se necesita de una solución nueva para resolverse.

b. Inmersión

- o Especializarse en el tema

Explora a fondo el problema y la solución. Recopila toda la información que consideres necesaria para desarrollar un proyecto excelente. ¿Qué necesitas saber del problema para proveer una solución innovadora? Empápate de toda la información posible, para eso puedes hacer investigaciones teóricas en libros, revistas, tesis y otros. Además puedes hacer investigaciones de campo como entrevistas a expertos, al usuario, consumidor, cliente. Las encuestas y Focus Group también pueden ser métodos útiles según tu proyecto. Los temas que debes asegurarte de conocer son: Contexto en pasado, presente y futuro, Involucrados como: Cliente/Consumidor/Usuario, Agentes que se ven o se van a ver afectados con el proyecto.

c. Síntesis

- o Plantear el problema

Aquí se busca aterrizar toda la información encontrada acerca del problema. Esto se refleja de dos maneras: Primero, describiendo la necesidad expresada por el cliente y/o describir la necesidad detectada por el diseñador, además se describe el contexto en el

que se desarrolla. Para esto se busca responder, ¿Porqué es importante desarrollar este proyecto? Y ¿Cómo se va a proponer la solución? Segundo, redactando un enunciado del problema que sirve para definir la ruta que va a tomar el proyecto. Este enunciado debe contar con los siguientes elementos: 1. Qué se diseñara. 2. Para quién. 3. Cómo debe ser mi diseño. 4. Dónde/Con quién se está trabajando.

- o Definir Alcances y Limitantes

-Alcances: Estos le dan forma al proyecto de diseño, le dan una dirección. Para esto se definen objetivos, uno general y específicos. Lo que se busca es darle un rumbo claro al proyecto, para tener claro hacia qué estamos trabajando, qué queremos lograr y cómo vamos a hacerlo.

-Limitantes: Como ya se ha conocido a profundidad el problema, se definen las limitantes que este presenta. Para esto, se especifican los requerimientos de diseño y sus parámetros. Los requerimientos son oraciones que expresan características con las que el modelo de solución debe cumplir. Para hacer estos requerimientos válidos, reales y factibles, se definen parámetros para los requerimientos. Los parámetros son rangos medibles para

calificar el requerimiento. Por ejemplo: Si el requerimiento es: El producto debe tener un costo accesible. El parámetro sería: Entre Q100.00 y Q 300.00. Los requerimientos pueden ser de uso, de función, ergonómicos, tecnológicos, productivos, de mercado, de forma, semióticos, etc.

Fase 2: CONCEPTUALIZACIÓN

¿Para qué conceptualizar?

Es aquí donde el diseñador aterriza y concreta todo lo investigado y conocido del problema para empezar a generar soluciones de diseño. Estas propuestas generadas se crean, se prueban, y se evalúan para escoger la propuesta final. Esta etapa cierra al tener un modelo de solución definido, que responda a las necesidades previamente planteadas.

¿Qué es conceptualizar?

Conceptualizar es pasar de generar muchas propuestas a experimentar con ellas para luego evaluarlas y elegir una para presentar como modelo de solución. Esta fase incluye:

a. Generación: es imaginar, inventar, crear y combinar ideas. Estas ideas pueden ser conceptos, propuestas de solución, y más. Esta es la etapa en la que el diseñador pone a trabajar su creatividad

para resolver problemas y proponer soluciones.

b. Experimentación: esta etapa es para empezar a evolucionar las propuestas en maquetas y modelos. Es para proponer y probar funciones y formas. Se vale fallar y tener errores, porque son útiles para resolver y rediseñar propuestas mejores. Además construir las propuestas es útil para recibir retroalimentación de parte del usuario o cliente.

c. Toma de decisión: esta es una etapa convergente, en la que se analizan las propuestas generadas y se elige la que mejor satisfaga la necesidad previamente detectada. Esta toma de decisión se logra a partir de la evaluación de las propuestas por parte del diseñador, el cliente y/o el usuario.

d. Presentación: Una vez elegido el modelo de solución, se comunica. Esto consiste en describir la propuesta elegida, gráfica y textualmente. Se describen las características, funciones, formas, cómo responde a la necesidad, cómo se adecua al usuario, etc. Todo lo necesario para que el observador no tenga dudas del proyecto. Además se presenta la propuesta construida, el primer prototipo. Con este se busca recibir retroalimentación del cliente, consumidor y usuario para mejorarlo y minimizar el margen de error al momento de producir en serie.

¿Cómo conceptualizar?

Ya que esta fase se basa en la creatividad, no hay una forma específica. Sin embargo, se proveen algunas herramientas para desarrollar la fase de conceptualización, las cuales se detallan más

adelante.

- Lluvia de ideas 3-12-3
- Moodboard
- Diagrama de Flor de Loto
- Guía de Bocetaje y Prototipado
- Matriz Morfológica
- Me gusta, me gustaría, qué tal si..
- Test de los \$100
- Test NUF
- Matriz de Comparación
- Test de Prototipo
- Checklist de conceptualización

Conceptualización en detalle

En esta sección se ahonda en los pasos o misiones que el estudiante quiere cumplir en la fase de conceptualización. Estos pasos no son estrictos, se ofrecen como una guía para aquellos que prefieran tener más claro de qué se trata un proceso de diseño.

d. Generación

- o Generar concepto de diseño

El concepto sirve para darle unidad y enfoque al modelo de solución. El concepto es la idea en la que se basa el proyecto, es como el alma, la esencia de la propuesta. Funciona como una fuente de inspiración o de conocimiento para proponer soluciones con valor agregado. Este puede ser una corriente de diseño, una definición o descripción verbal, o una analogía formal o funcional de otra cosa.

- o Generar propuestas de solución

Esta fase es donde la capacidad imaginativa y creativa de los diseñadores se transforma en ideas y opciones de solución. Consiste en traducir todo lo analizado previamente en objetos o productos, esto se da cuando el diseñador plasma sus ideas en papel o cualquier material que le permita comunicarlas. Aunque el método preferido de los diseñadores es el bocetaje, también se pueden hacer maquetas o modelos según el tipo de proyecto que se esté desarrollando. Los bocetos al principio pueden ser conceptuales, solo representando el concepto de la propuesta;

para mas tarde ser desarrollados en bocetos detallados que expliquen cómo funciona, se usa y se construye la propuesta.

e. Experimentación

- o Combinar, construir y probar propuestas

Es importante que el diseñador no se “case” con la primera idea interesante que tenga, sino que siga explorando, imaginando y creando. Para esto se pueden combinar las propuestas, construir las, probarlas, fallar, rediseñarlas, volver a probarlas hasta encontrar una propuesta que satisfaga la necesidad o el problema detectado. Esta etapa de experimentación busca exactamente esto, que experimentes con formas, funciones y materiales para tener como resultado un diseño realmente innovador. También busca obtener retroalimentación de tus usuarios y clientes, para validar la propuesta, para esto puedes construir un PMV (producto mínimo viable) para trasladar tu idea y comunicarla sin tener que gastar recursos como tiempo y dinero.

f. Toma de decisión

- o Elegir la propuesta final

Aunque tengas muy buenas propuestas de solución, solo puedes elegir una como respuesta a tu necesidad. Como el creador, puedes tener favoritismo por alguna de las propuestas, pero quizá no sea la que mejor cumple con los requerimientos previamente planteados. Por esto es importante evaluarlas en base a ellos, y en base a calificaciones más objetivas decidir cuál propuesta se va a producir e implementar. En algunos casos, puede ser que sea el cliente quién decida que propuesta quiere desarrollar.

g. Presentación

- o Presentar modelo de solución

Esta presentación se divide en dos, escrita y gráficamente. Describir la propuesta textualmente es explicar cómo el modelo de solución responde a la necesidad, las características de este como materiales, procesos, uso, forma y función. También se debe incluir una descripción textual de los procesos productivos utilizados. La descripción gráfica del modelo implica comunicar todo lo anterior visualmente, con fotografías, montajes, renders, diagramas, videos, diapositivas, etc. Se deben incluir diagramas de uso y referencia

humana. Además se pueden incluir distintas presentaciones o acabados de la propuesta.

o Validar Prototipo

Validar el prototipo en esta etapa consiste en realizar todas las pruebas necesarias para comprobar que el modelo de solución responde a la problemática y necesidad planteada. Se prueba el funcionamiento, materiales, forma, uso, y otros. En este punto, no es necesario que el prototipo sea de los acabados y materiales finales, solo que cumpla con lo que se dijo que iba a hacer o resolver como producto mínimo viable.

Fase 3: Materialización

¿Para qué materializar?

Una vez elegida la propuesta final se pasa a la fase de Materialización, esta es importante porque consiste en transformar una propuesta de diseño a un producto físico.

¿Qué es materializar?

Esto es definir las características necesarias para que el objeto diseñado sea producido. Esta etapa puede tener un significado diferente para cada proyecto de diseño, sin embargo, se pueden incluir dos objetivos básicos: Producir e implementar.

a. Producción: Lo primero que debe hacer el diseñador para lograr esto, es la elaboración de planos técnicos del producto, que van a servir como guía para la construcción de éste. Aquí el proyectista define características finales como materiales, acabados, procesos a utilizar, costos, etc.

b. Implementación: se busca diseñar todo lo concerniente a cómo se va a implementar el proyecto. Esto puede incluir estrategias de venta y distribución; también se toman en cuenta aspectos como el empaque y embalaje. Un punto importante que se debe tomar en cuenta en esta etapa es qué necesita saber el usuario para usar el diseño que va a adquirir, puede resolverse con manuales de uso, de ensamble, instrucciones, etc.

¿Cómo?

Ya que materializar un proyecto puede verse diferente si se está diseñando una máquina industrial o un producto artesanal, y el tipo de proceso que se lleva, no siempre la solución a esto son herramientas metodológicas. Por esto se incluyen las siguientes, que satisfacen las necesidades básicas a la hora de materializar un proyecto de diseño, las cuales se explican más adelante:

- Costeo Q x m
- Tablas de usabilidad
- Materialización Checklist
- Ficha Técnica del Producto

Materialización en detalle

En esta sección se ahonda en los pasos o misiones que el estudiante quiere cumplir en la fase de conceptualización. Estos pasos no son estrictos, se ofrecen como una guía para aquellos que prefieran tener más claro de qué se trata un proceso de diseño.

h. Producción

- Detallar aspectos productivos

Es importante que no solo se describa el modelo de solución sino que se describa el proceso de fabricación detalladamente. Se deben explicar minuciosamente los procesos de transformación de la materia prima hasta el momento en que es ensamblado el producto para usarse. Para explicar claramente estos procesos se pueden usar diagramas de flujo, de operaciones o de producción. También se debe describir y justificar el uso de cada uno de los materiales, procesos y acabados utilizados.

Además se debe incluir:

Diagrama del proceso de producción.

Listado de materiales detallado: tipo, calibre, medidas y costo.

Análisis de costo de producción unitario y en serie.

Secuencia fotográfica del proceso.

- Realizar planos técnicos

El objetivo de estos dibujos constructivos es fabricar un producto, por lo que se deben hacer tan minuciosamente que explique cada detalle de cómo se debe elaborar. Un juego completo de planos incluye: vistas generales, vistas de partes, de piezas individuales, cortes, detalles, despieces, patrones, plantillas, listas de partes y piezas. Todos estos dibujos deben ser acotados con alta precisión y a escala, de tal manera que no de lugar a falsas interpretaciones o ambigüedades. Debido a que no existen normas guatemaltecas para dibujo técnico industrial, se recomienda el uso de normas de ingeniería industrial, o el manual de normas de dibujo técnico: IRAM.

- Elaboración del prototipo final

El prototipo es la materialización de la propuesta final de diseño. Elaborar un prototipo consiste en construir el modelo de solución con los materiales y acabados finales. El prototipo es el primer ejemplar producido de la propuesta.

i. Implementación

- Definir cómo se va implementar

Los costos de producción, modo de financiamiento y estrategia de comercialización son aspectos importantes que el diseñador puede tomar en cuenta a la hora de diseñar un producto. Como diseñador se puede abarcar no solo el producto sino la estrategia de mercado con la que se va a comercializar. El diseño puede jugar un papel importante en esta fase, este no tiene que ser en el producto en sí, puede ser en el empaque, embalaje, modo de almacenamiento o transporte del producto, forma de exhibir el producto, etc. Además en esta etapa el diseñador puede hacerse cargo de manuales de uso, de ensamble y otros para que el usuario final sepa cómo funciona y se usa el diseño.

j. Validación

Esta última validación consiste en observar y evaluar el desempeño del producto en el contexto real. Esta fase funciona como una etapa de cierre al proyecto. Debido a que es el paso previo a mandar el producto a producción en serie, este ya debe estar casi perfecto, si eso implica regresar en el proceso para hacer cambios,

está bien. Lo importante es que salga de esta prueba listo para producirse a gran escala.

Además, esta validación debe ser escrita, describiendo los resultados y justificación de la propuesta final. Esta puede ser validando la propuesta al observar la interacción que los usuarios tienen con el producto en el entorno real de uso. Esta prueba puede ser desarrollada como un test de usabilidad, que consiste en observar y registrar

4.4 Kit de Herramientas DI

Como respuesta al ¿Cómo? En cada una de las fases de la metodología se propone el uso de herramientas metodológicas. Estas se describen a continuación.

4.4.1 Herramientas para Análisis:

a. Diagrama de Gantt

Acreditada a Henry Laurence Gantt. Es una herramienta para planificar y presentar gráficamente el desarrollo de un proyecto o proceso. Tiene como objetivo mostrar las actividades involucradas en el proceso y el tiempo que cada una de ellas se va a demorar. Además muestra la secuencia que estas actividades deben seguir.

Este tipo de diagrama es útil para planificar proyectos o representar procesos.



Imagen 1.28 Diagrama de Gantt

b. Mapa Conceptual

Un mapa conceptual es una forma de representar gráficamente el conocimiento. En el centro de este se ponen los temas principales y se van desprendiendo otros conceptos de menor importancia.

Aunque hay diversas formas de elaborar un mapa conceptual en un proyecto de diseño, esta herramienta tiene tres conceptos principales: ¿Quién/Dónde?, ¿Qué? y ¿Cómo?.

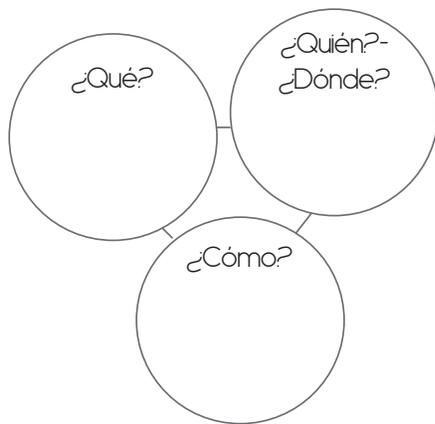


Imagen 1.29. Mapa Conceptual. Fuente propia.

c. Qué/Cómo/Porqué

Esta es una herramienta que sirve para profundizar en la fase de observación. Permite escalar las observaciones de un suceso particular, a entender las motivaciones abstractas y el papel que juegan en el desempeño de una situación. Es útil para entender la raíz de un problema o los factores que intervienen en éste. También es útil como una herramienta para recopilar información acerca del desarrollo de actividades o situaciones particulares.

← Concreto	→ Abstracto	
¿Qué? ¿Qué están haciendo en la imagen?	¿Cómo? ¿Cómo lo están haciendo? ¿Cuál es el problema en la forma en que lo hacen?	¿Porqué? ¿Porqué lo hacen de esa manera? Adivina!

Imagen 1.30 Qué/Cómo/Porqué. Fuente propia.

d. 6 ¿?

¿Quién? Participa en el problema	
¿Qué? Es el problema	
¿Cuándo? Ocurre el problema	
¿Dónde? Ocurre el problema	
¿Porqué? Ocurre el problema	
¿Cómo? Ocurre el problema	

Imagen 1.31. Herramienta 6¿?. Fuente propia.

La versión original de esta herramienta es acreditada a Sakichi Toyoda. Es una herramienta de análisis del problema, En inglés se llama el método de las 5w's y 1 h: Who, What, Where, When, Why y

How. Este método puede ser útil tanto para encontrar como para comprender un problema mediante seis preguntas. Lo que busca esta herramienta es encontrar la raíz del problema y definir factores que lo afectan. Es útil mientras observas, recopilas información o buscas una oportunidad de diseño. El objetivo de esta herramienta es profundizar más allá de lo que se ve.

e. Storytelling

Esta herramienta es una adaptación del "Scenari" de Nahman, Design Flanders y Spider en su "Service design kit" El storyboard es un método para comunicar y presentar. Y es útil para presentar la propuesta, pero también es muy útil para entender cómo se desarrolla el problema. Es una herramienta muy flexible, por lo que se puede usar tan creativamente como se desee.



Imagen 1.32. Storyboard/storytelling. Fuente: Service Design Kit

f. Brief de Diseño

Adaptación de la versión de Brief del departamento de Diseño Industrial URL. El brief de diseño es una herramienta que contiene la información necesaria acerca del proyecto que se va a desarrollar. En contextos en los que la cultura de diseño no se ha desarrollado plenamente, corresponde al diseñador elaborar este brief acerca del proyecto. Hay dos áreas en las que se puede agrupar la información que se incluye en un brief: Involucrados y Oportunidad. En el área de involucrados se incluye la información acerca del Cliente, Consumidor y Usuario. Y en el área de oportunidad se incluyen los análisis retrospectivo y prospectivo.

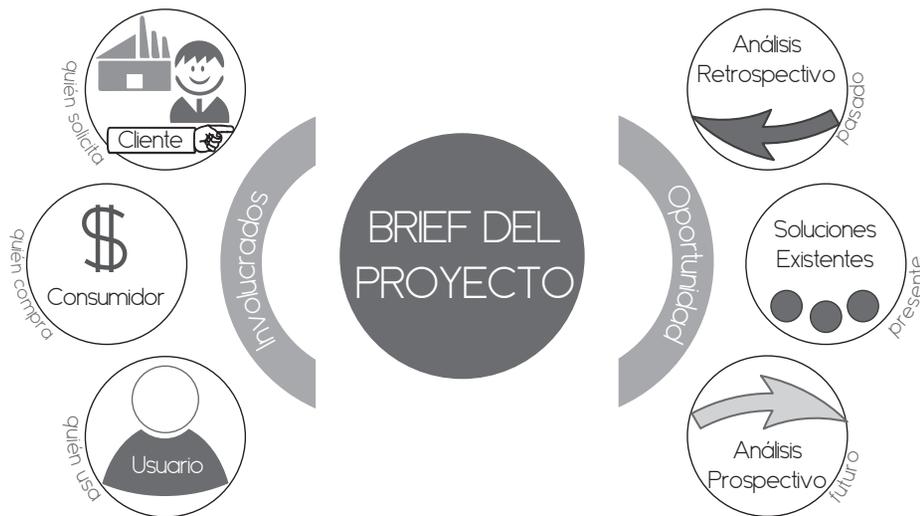


Imagen 1.33. Brief de Diseño. Fuente propia.

g. Plantilla para entrevista/encuesta

Esta herramienta es una adaptación del "Interview template" de Nahman, Design Flanders y Spider en su "Service design kit". La entrevista y encuesta son instrumentos para recopilar información acerca de determinado tema durante una investigación. Estas funcionan a través de la formulación de preguntas a una persona o grupo con el fin de analizar las respuestas obtenidas. La diferencia entre una entrevista y una encuesta es que la entrevista se realiza de manera personal, uno a uno, y brinda la oportunidad de interactuar más con el entrevistado, obteniendo información más específica, personalizada y ampliada. La encuesta por otro lado, se usa para investigaciones en las que la información requerida es de carácter más cuantitativo que cualitativo. Sin embargo, estas herramientas pueden ser adaptadas según la necesidad que se presente.

Esta herramienta consiste en 4 partes o temas que se deben tomar en cuenta a la hora de hacer una entrevista o encuesta. La herramienta que se presenta funciona como una plantilla o bosquejo que puede ser útil para definir algunos puntos importantes previos a la entrevista, como: objetivos, pregunta

clave, planificación de la entrevista, elaboración del cuestionario y cómo realizar una entrevista.

h. Plantilla para Focus Group

Esta herramienta es una adaptación del “Focus Group template” de Nahman, Design Flanders y Spider en su “Service design kit” Un Focus Group es un método de recopilación de información que se usa cuando la investigación que se realiza es de tipo cualitativa. Este consiste en reunir a un grupo de personas, entre 6 y 12 para discutir un tema, a través de formular preguntas al grupo y escuchar sus opiniones. Esta técnica es usada para conocer el punto de vista de los consumidores de un producto y puede involucrar usuarios extremos según el tipo de información que se desee recopilar. Estas sesión dura aproximadamente dos horas, dependiendo del tema y del tamaño del grupo.

La herramienta que se presenta, es una plantilla de cómo elaborar un Focus Group. Esta se divide en cuatro partes que sirven como guía para llevar a cabo este tipo de discusión. Esta técnica para recopilar información propone definir los objetivos y planificar la actividad antes de realizarla para obtener información significativa al proyecto.

i. Matriz de 2x2

Esta herramienta es acreditada al d.School de Stanford. Es una herramienta en la que por medio de una matriz se comparan diferentes productos o servicios en relación a dos indicadores. Estos indicadores pueden ser los que se deseen analizar, como precio, calidad, utilidad y otros.

Sirve para comparar productos, propuestas o soluciones existentes. Puede ser útil para identificar una oportunidad de diseño, para comparar productos similares a lo que se desea diseñar o como método de presentación de dónde se sitúa la propuesta en el mercado como análisis de soluciones existentes.

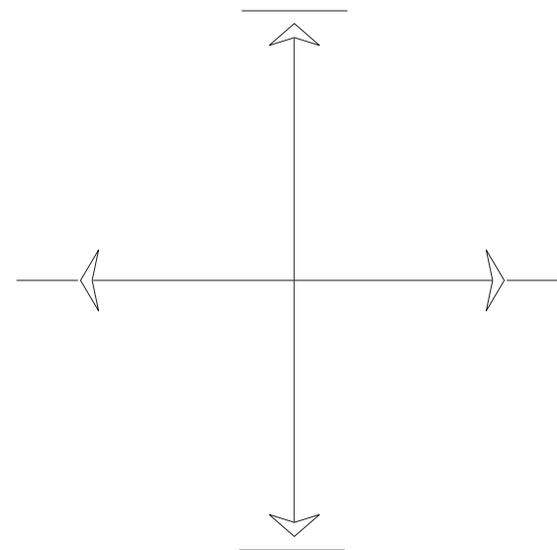


Imagen 1.34. Matriz de 2x2.
Fuente propia.

j. Perfil de Usuario

Adaptación del “perfil de usuario del d.School de Stanford y “Persona” del Service Design Toolkit. Este es un método en el que se crea un personaje ficticio como parte del grupo objetivo, quien se convierte en el consumidor o usuario “ideal”. Asignándole a este personaje todas las características que caracterizan al grupo objetivo se le da una “personalidad” que es el objetivo para quien se diseña. Definir un perfil de usuario puede ser útil para enfocarse en las características esenciales y más importantes de un usuario con el fin de diseñar específicamente para ese personaje que hemos creado. Además es útil para tener una meta definida de hacia quién diseñar y qué necesidades y deseos se deben satisfacer al diseñar. Esta herramienta es útil para sintetizar información acerca del usuario tanto como para presentarla.

Imagen 1.35 Perfil de Usuario. Fuente

Formulario de perfil de usuario con los siguientes campos:

- Usado del perfil:
- Síntesis del grupo objetivo:
- Recopilación de info de l usuario:
- Género: M F
- Edad/Rango:
- Ocupación:
- Estilo de Vida:

El formulario está acompañado de un espacio para una imagen y dos triángulos invertidos en la base con las preguntas: "¿Qué MOTIVA a mi usuario?" y "¿Qué DESMOTIVA a mi usuario?".

k. Mapa de empatía

Esta herramienta es una adaptación del mapa de empatía de XPLANE. Está basada en la necesidad de comprender profundamente al usuario o las personas que se verán relacionadas con el producto.

Este mapa de empatía es útil para sintetizar observaciones acerca del usuario.

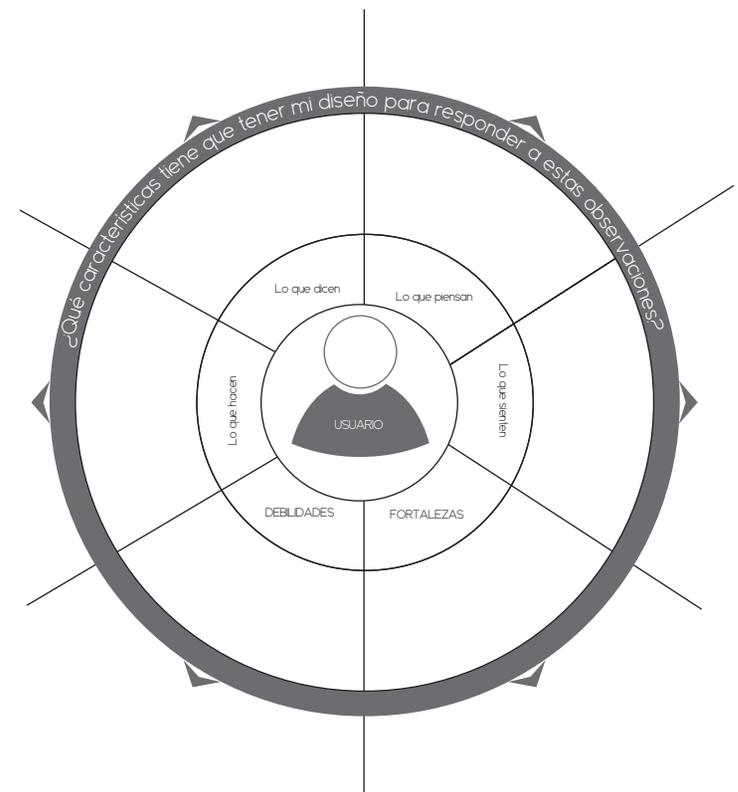


Imagen 1.36. Mapa de empatía. Fuente propia.

I. Foda

Técnica acreditada a Albert Humphrey. Esta es una herramienta de análisis que puede ser usada en distintas ocasiones y con distintos motivos. Puede ser aplicada a una situación, producto, servicio, empresa, propuesta, etc. Sus siglas FODA son un acrónimo de los cuadrantes en los que se analiza cada propuesta: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Fortalezas: son las capacidades o puntos fuertes que se tienen a favor, es lo que se tiene a favor frente a la competencia o similares.

Oportunidades: son los factores que son actualmente positivos o tienen potencial para ser explotados. Estas pueden permitir ventajas competitivas.

Debilidades: estas son las que son una desventaja frente a otros. Las características negativas de nuestro producto, características que no posee o de las que carece.

Amenazas: en este cuadrante se enumeran todos esos factores que no son propios del producto, sino del entorno en el que se encuentra o se va a colocar. Son los peligros que se encuentran alrededor del diseño.

El análisis Foda no se centra solamente en enumerar todas las características de la empresa en cuatro áreas sino en definir los puntos fuertes y débiles de un diseño o de la competencia. Sirve para encontrar qué se debe mejorar, cuál es la ventaja que se tiene o de la que se carece, qué se debe tomar en cuenta a la hora de diseñar, entre otros.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Imagen 1.37. FODA. Fuente propia.

m. Glocal Board

Acreditada al Madrid Design Net. El Glocal Board es una herramienta en la que gráficamente se delimita el problema. En esta se plasma la idea o propuesta, el significado personal o específico de la propuesta y el significado local y global del proyecto.

Puede servir ya sea antes o después de tener una propuesta definida. Es útil como análisis prospectivo, para analizar que impacto va a tener el diseño en cada una de estas áreas. También puede ser usado como método de presentación de la propuesta de diseño.

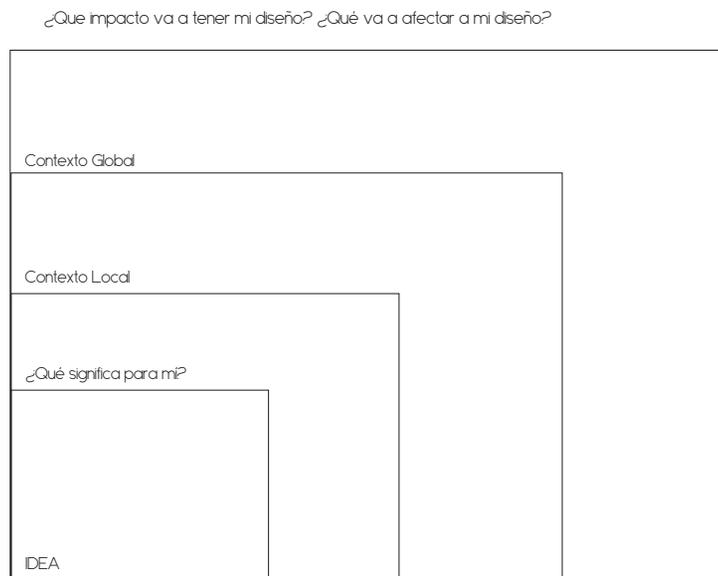


Imagen 1.38. Glocal Board. Fuente propia.

n. Diagrama Pestel

Es una herramienta de estrategia con la que se puede conocer desde distintos puntos de vista un proyecto.

Este diagrama es útil para entender los factores que intervienen en un proceso de diseño o en lo que resulta de éste. Puede ser usado para entender el contexto del proyecto o como análisis prospectivo de la propuesta.

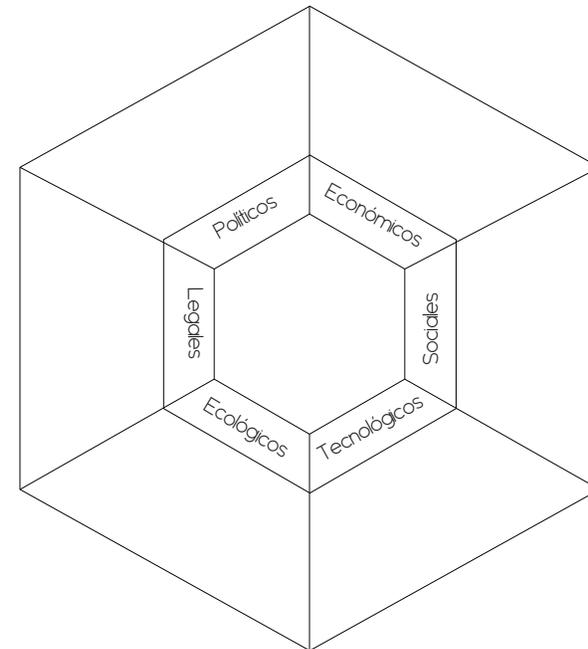


Imagen 1.39. Diagrama Pestel. Fuente propia.

o. Product Design Canvas

Esta herramienta es una adaptación del “Business Model Canvas” por: Mgtr. Cecilia De León y Mgtr. Christopher Toledo. El canvas del producto es una herramienta para el mapeo de información de un proyecto. Este canvas puede ser usado en distintas fases del proyecto como herramienta para analizar, sintetizar o presentar un proyecto. Está compuesto por cinco espacios en los que se busca responder a cinco preguntas respectivamente: ¿Dónde?, ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Para quién?, y ¿Cómo?.

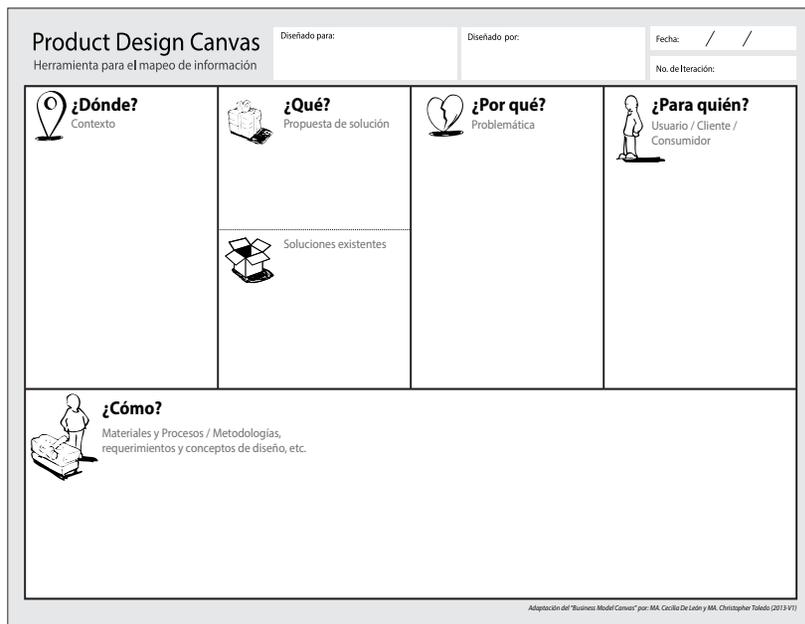


Imagen 1.40. Product Design Canvas. Fuente propia.

p. Madlib

Acreditada al Departamento de diseño industrial URL. Un Madlib es un texto con espacios en blanco en los que se insertan palabras para darle sentido al texto completo.

En este caso, el texto del madlib es un enunciado del problema de diseño, con espacios en blanco para llenar de acuerdo al proyecto de diseño. La idea de este madlib no es crear una estructura rígida en la que el proyecto se tenga que adaptar, sino que sirva como guía para definir el enunciado del problema.

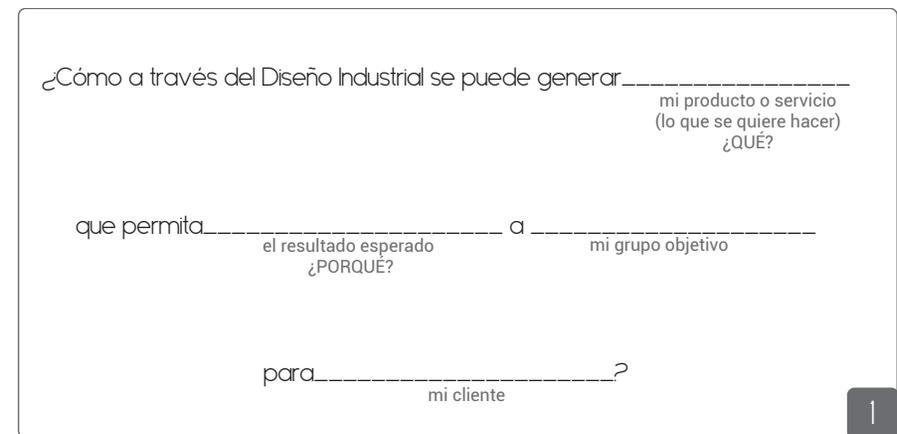


Imagen 1.41 MADLIB. Fuente propia.

q. Requerimientos y parámetros

Esta es una herramienta compuesta. La herramienta de requerimientos es acreditada a Nahman, Design Flanders y Spider. La herramienta de parámetros es una adaptación de la técnica de Objetivos SMART acreditada a Peter Drucker. El objetivo de esta es ayudar al estudiante a definir los requerimientos y parámetros de su proyecto. Este paso es útil en la etapa de síntesis, previo al proceso de generación de ideas.

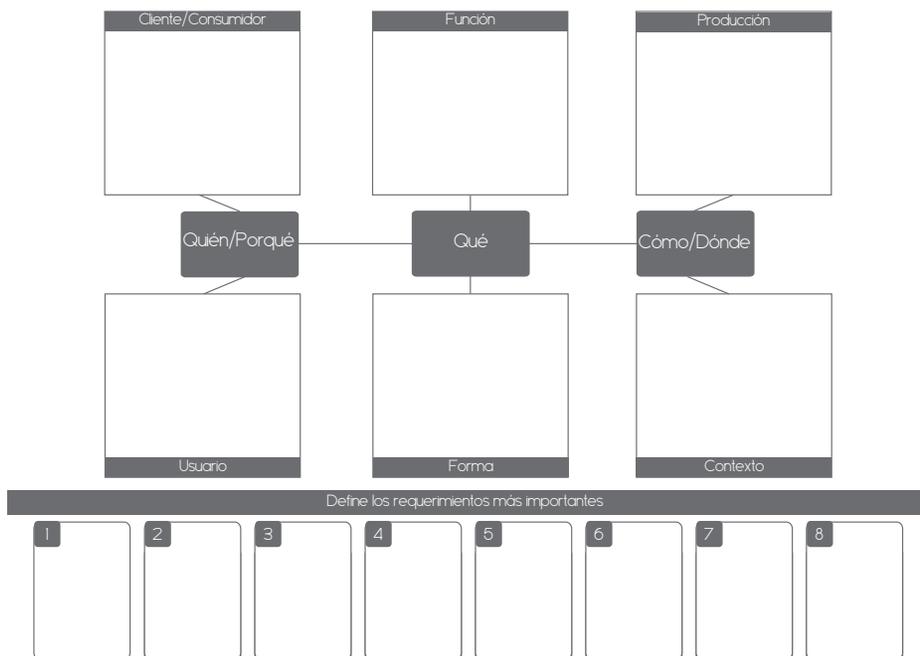


Imagen 1.42. Requerimientos y parámetros. Fuente propia.

r. Checklist de Análisis

Esta es una sugerencia de qué es lo que se debe tener claro al final de la etapa de análisis. No importa cómo se responda a estas preguntas, sino que se tengan claras las respuestas. Esta herramienta ayuda a no pasar por alto las interrogantes más importantes que se presenten en la primera fase de un proyecto.

	100	75	50	25
El contexto está claro y definido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo un problema específico a solucionar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo claro quienes son los involucrados en el proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conozco cómo el problema que voy a tratar se soluciona actualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo claro porqué es necesaria otra manera de solucionar este problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo definido cuál va a ser el valor agregado de mi propuesta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sé qué quiero lograr con este proyecto, y cómo lo voy a lograr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Imagen 1.43. Checklist de Análisis. Fuente propia.

u. Lotus Blossom

Acreditada a Nahman, Design Flanders y Spider en su “Service design kit” Es una herramienta que consiste en generar ideas a partir de los requerimientos. Se toman como base los requerimientos y se generan ideas a partir de ejemplos de otros diseños que cumplen con alguno de los requerimientos. Con esto se crean ideas que se pueden convertir en combinaciones innovadoras.

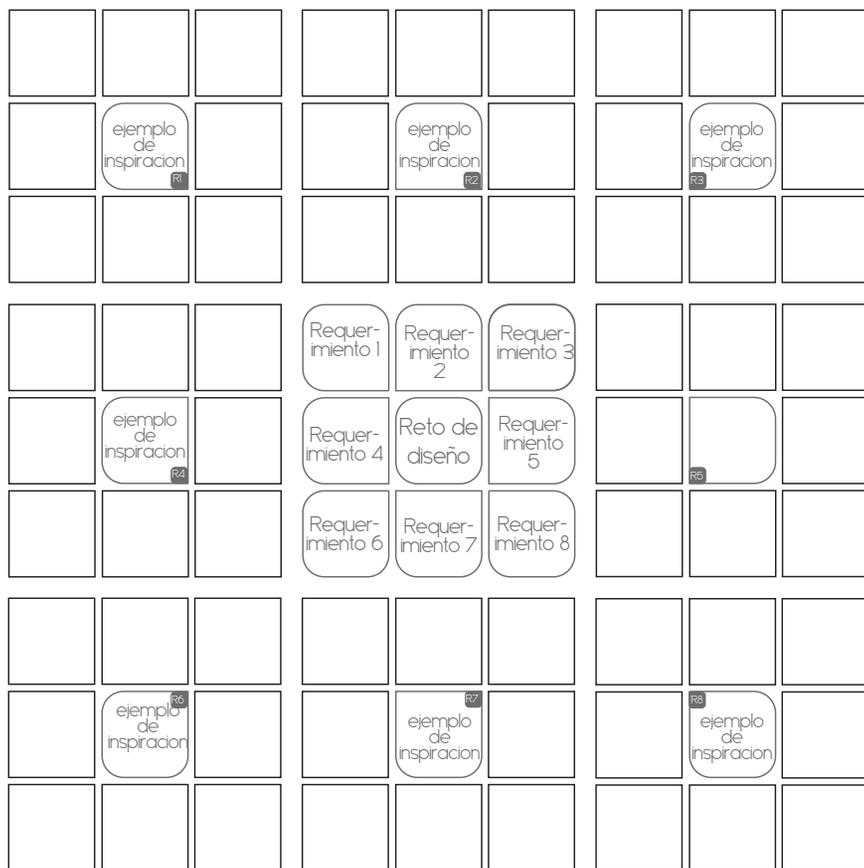


Imagen 1.45 Lotus Blossom. Fuente: Service Design toolkit

v. Guía de Bocetaje y Prototipado

Esta es una herramienta gráfica en la que se mencionan los cinco pasos para llegar de un boceto conceptual a un prototipo final. Aunque es solo un recordatorio visual de cómo generar ideas o representaras, funciona como una guía para decidir qué método utilizar para avanzar en un proyecto, según sea necesario.



Imagen 1.46. Guía de Bocetaje y Prototipado. Fuente propia.

w. Matriz Morfológica

Acreditada a Fritz Zwicky. Este es un método para análisis y combinación. Propone generar ideas a partir de descomponer cualquier objeto en las partes que lo componen y luego crear nuevas combinaciones. Esta técnica puede ser muy útil para rediseñar objetos o productos ya existentes, para la aplicación de

nuevos materiales o características a un producto y para identificar oportunidades, entre otros.

Opcion Categoria	1	2	3	4

Imagen 1.47. Matriz Morfológica. Fuente propia.

x. I like, I wish, What If

Acreditada al d.School de Stanford. Este método es bastante simple y se basa en la necesidad de los diseñadores de comunicación. Esta es una herramienta para fomentar la retroalimentación abierta y consiste en obtener tres tipos de comentarios, lo que al observador le gusta, lo que quisiera, y sugerencias acerca del proyecto. Esto se puede resumir en tres frases que el observador o usuario debe completar: me gusta... /me gustaría... /que tal si...

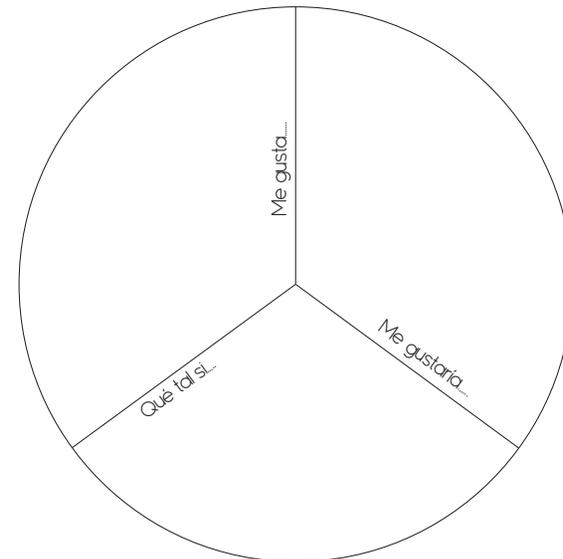


Imagen 1.48. I like, I wish, What If. Fuente propia.

y. \$100 test

Obtenida del libro Game Storming, 2010 de Gray, Brown y Macanufo. Este método es útil para descubrir las prioridades de nuestro usuario, cliente o consumidor, con el fin de diseñar tomando en cuenta que es lo más importante para ellos. Consiste en gastarse \$100 en un producto o servicio, asignando diferentes valores monetarios a características o elementos de un producto según intereses particulares.

Esta herramienta es útil para profundizar en los intereses del usuario y consumidor, para recibir retroalimentación, para explorar cómo es percibida la propuesta y para validar cuánto el consumidor está dispuesto a pagar por un producto o característica de éste.

Ítem, categoría, característica	\$	¿Porqué?

Imagen 1.49. Test de los \$100.
Fuente: Gray, Brown y Macanufo

z. NUF test

Obtenida del libro Game Storming, 2010 de Gray, Brown y Macanufo. Este test es útil para evaluar propuestas. Puede ser usado después de un brainstorming o para evaluar los modelos de solución generados. El objetivo de esta herramienta es calificar las grandes ideas contra la realidad; con este no se busca matar las buenas ideas sino encontrar los puntos débiles de estas y mejorarlos en el diseño.

	Novedoso	Útil	Factible	

Imagen 1.50. Test NUF. Fuente: Gray, Brown y Macanufo.

aa. Matriz de Comparación

Esta matriz de toma de decisión es más compleja con el fin de obtener resultados más objetivos. Consiste en calificar cada propuesta contra los requerimientos previamente planteados.

Requerimiento	Valor	Propuesta A		Propuesta B		Propuesta C	
		calificación	v x c	calificación	v x c	calificación	vxc
Total							

Imagen 1.51. Matriz de Comparación. Fuente propia.

ab. Test de Prototipo

Este es una adaptación del "Prototype test" de Nahman, Design Flanders y Spider en su "Service design kit" Esta herramienta sirve para recopilar información. El objetivo de este test es recibir retroalimentación o validación acerca de una propuesta ya materializada. Y como con las otras herramientas de recopilación

de información, busca definir los objetivos de la prueba antes de realizarla, con el fin de obtener información significativa que ayude a desarrollar un proyecto.

¿Para qué quiero probar mi prototipo?

¿Qué quiero probar? Función, forma, uso, partes o componentes, etc.

¿Cómo lo voy a probar? ¿Dónde?

¿Con quién lo voy a probar?

¿Cuándo lo voy a probar? ¿Cuál es el mejor momento para probarlo?

Aspectos importantes a los que le debo prestar atención!

Imagen 1.52. Test de Prototipo. Fuente propia.

ac. Checklist de Conceptualización

Esta herramienta funciona como una sugerencia de los puntos que se busca abordar durante la etapa de conceptualización. Este checklist no busca limitar al estudiante a estos pasos, sino es solo una sugerencia de lo que se busca en esta etapa. Se puede ampliar o reducir según el proyecto, y además, incluye una escala en la que cada estudiante puede autoevaluarse.

	100	75	50	25
El contexto está claro y definido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo un problema específico a solucionar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo claro quienes son los involucrados en el proyecto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conozco cómo el problema que voy a tratar se soluciona actualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo claro porqué es necesaria otra manera de solucionar este problema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tengo definido cuál va a ser el valor agregado de mi propuesta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sé qué quiero lograr con este proyecto, y cómo lo voy a lograr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Imagen 1.53. Checklist de conceptualización. Fuente

4.4.3 Herramientas para Materialización

ad. Costeo q x m

Esta herramienta es un auxiliar gráfico para la fase de materialización. El objetivo de esta es ser una ayuda al momento de materializar o aterrizar un proyecto.

En esta herramienta se incluyen tres tipos de tablas, que pueden ser usadas según convenga. Además se incluye una lista de piezas del objeto. Cualquiera de estas es funcional como una guía al momento de realizar planos técnicos, calcular costos por unidad y por producciones industriales; hacer cotizaciones a proveedores o clientes e ir a comprar material, entre otros.

Ya que funciona como una guía solamente, se provee el archivo digital para ser personalizado según convenga. Lo único que se debe hacer es llenar cada espacio según la tabla indica.

af. Ficha Técnica del Producto

Acreditada al Departamento de diseño industrial URL. Esta herramienta es un documento que resume los ejercicios de diseño que se trabajan en cada uno de los módulos centrales de la carrera de Diseño Industrial. Estas fichas son importantes porque sintetizan la información del proyecto, permitiendo comprender mejor la esencia de cada proyecto de diseño. (Para ver herramienta completa, ver anexo)

FTP	Ficha Técnica del Producto DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL Facultad de Arquitectura y Diseño	
NOMBRE DEL PROYECTO: Exhibidor para Toms		
Autor:	Sofía Cifuentes	No. de Carné: 1109313
Autor:	Paula Díaz	No. de Carné: 1230813
<small>Si el proyecto ha sido realizado en colaboración con más personas, copiar y pegar más campos para incluir los datos de los autores.</small>		
		
Catedrático(s):	MA. Lic. Mónica Andrade	
<small>Separar los nombres de los catedráticos con comas y colocar el grado académico de cada uno.</small>		
Asignatura:	Proyecto 2	Fecha de desarrollo: 24 / 02 / 2014
Correo electrónico 1:	solicifuentes.4@gmail.com	

Imagen 1.56. Ficha Técnica del Producto. Fuente

ag. Tablas de usabilidad

El test de usabilidad es un proceso que permite evaluar qué tan usable es un producto. Este se realiza directamente en el entorno donde se implementará el producto, lo que implica que son usuarios reales que tendrán reacciones auténticas al interactuar con el producto que se estudia. Esto permite evaluar objetivamente el desempeño del producto.

Este kit incluye algunos tipos de tablas que funcionan como herramientas para realizar un test de usabilidad; el cual es sumamente útil durante el proceso de validación de un proyecto.

Para ponerlas en práctica se sugieren los siguientes pasos:

- Colocar el objeto, producto o servicio en el entorno real.
- Observar lo que los usuarios hacen y dicen.
- Registrar estas observaciones, por medio de notas, fotos o videos.
- Analizar los datos recopilados.
- Proponer mejoras o cambios según lo observado.

Producto u objeto por analizar: _____

Criterios generales de Usabilidad		¿Qué tan bien lo cumple? Siendo 10 el mejor												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Utilidad	El servicio dado por el producto es exactamente lo que se espera de este.													
Capacidad	La cantidad del servicio (o de "efecto") del producto es suficiente													
Complacer subjetivo del usuario	El placer y satisfacción que recibe el usuario al utilizarlo													
Confiabilidad	Tasa baja de productos averiados o negativas de dar servicio.													
Fácil de aprender a utilizar el producto.	Aprendizaje rápido.													
Fácil recordar	Después de un período de no utilizar el producto, los usuarios no tienen ningún problema en comenzar a usarlo otra vez.													
Índice bajo de errores.	Los usuarios no se confunden al utilizarlo.													

Imagen 1.57. Tabla de usabilidad A.
Obtenida del departamento de diseño

Producto u objeto por analizar: _____

Secuencia de Uso			
Paso número	Acción	Tiempo/paso (M)	Imagen o fotografía
1			
2			
3			
4			
5			
6			
TOTAL			

Imagen 1.58. Tabla de usabilidad B
Obtenida del departamento de diseño

Producto u objeto por analizar: _____

Detección de problemas y aciertos de uso				
Paso No.	Problemas	Factor Involucrado	Aciertos	Factor involucrado
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Imagen 1.59. Tabla de usabilidad C
Obtenida del departamento de diseño

ah. Rúbrica REDDI

La Rúbrica de Evaluación de Diseño Industrial, es una guía en la que por medio de una calificación, se evalúa el desempeño del estudiante en un proyecto de diseño industrial.

Esta rúbrica facilita calificar el desempeño del estudiante durante el desarrollo de un proyecto, de una manera objetiva y controlada. Para el estudiante, ofrece la ventaja de obtener una retroalimentación en cada paso del proceso y conocer en qué debe mejorar y qué aspectos está llevando a cabo correctamente. Además el estudiante sabe de antemano, las expectativas que el catedrático espera encontrar durante el avance del proyecto.

Siendo esta una herramienta de calificación, no se incluye dentro del kit de herramientas, ni se realizó ningún cambio. Esto es debido a que se propone que de acuerdo a los requerimientos, esta herramienta sea más flexible y adaptable a cada proyecto. Para esto se propone que el catedrático de cada curso de proyecto modifique la rúbrica según el ejercicio proyectual que se va a trabajar. (Para ver herramienta completa, ver anexo)

Rúbrica de Evaluación de Proyecto - Diseño Industrial

Proyecto: _____
 Fecha Inicio: _____ Fecha Entrega: _____
 Alumno: _____ Asesor: _____

Nota	Ítem	Lo noto es... Sí	91 - 100 Excelente	66 - 90 Bueno	41 - 65 Regular	0 - 40 Malo / Nulo	Observaciones
Análisis	Temática y/o Problema / Tema	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la temática y/o problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la temática y/o problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la temática y/o problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la temática y/o problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la temática y/o problema a evaluar.	
	Investigación / Contexto	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la investigación y/o contexto del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la investigación y/o contexto del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la investigación y/o contexto del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la investigación y/o contexto del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la investigación y/o contexto del problema a evaluar.	
Conceptualización	Presentación del Problema	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la presentación del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación del problema a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación del problema a evaluar.	
	Presentación de Solución	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la presentación de la solución a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación de la solución a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación de la solución a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación de la solución a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación de la solución a evaluar.	
Materialización	Formas / Formas	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la formas a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la formas a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la formas a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la formas a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la formas a evaluar.	
	Acabado / Calidad	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la acabados a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la acabados a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la acabados a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la acabados a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la acabados a evaluar.	
Presentación Final	Presentación Oral	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la presentación oral a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación oral a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación oral a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación oral a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la presentación oral a evaluar.	
	Reflexión	El estudiante debe demostrar un conocimiento profundo de la reflexión a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la reflexión a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la reflexión a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la reflexión a evaluar.	El estudiante demuestra un conocimiento profundo de la reflexión a evaluar.	

Imagen 1.60. Rúbrica REDDI. Fuente: URL

4.5 Presentación del Modelo de Solución

La propuesta final es un manual metodológico y sus herramientas.

Este manual se compone de tres componentes.

1. Manual 1: Desarrollo metodológico URL
2. Manual 2: Kit de herramientas URL
3. Carpeta: Templates de Herramientas URL

4.5.1 Manual 1: Desarrollo Metodológico URL

Este manual incluye la metodología propuesta en tres etapas, descripción general, por fases y detallada. En la descripción general se incluye una descripción a grandes rasgos del desarrollo metodológico, y un diagrama de este. El manual se propone en un formato físico, tamaño media carta cerrado y carta abierto, papel couche y full color. Consta de 40 páginas, 10 hojas.

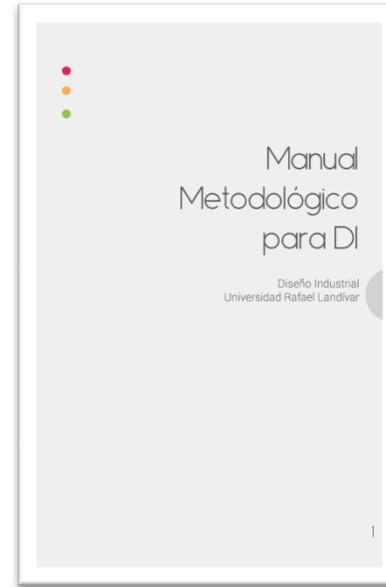


Imagen 1.61 Portada Manual 1: Manual Metodológico DI. Fuente propia

En la descripción por fases, se detalla el ¿Porqué?, ¿Qué? y ¿Cómo? de cada una. En la descripción por pasos se profundiza en qué pasos incluye un proceso de diseño, y estos se describen textualmente y con una imagen que los ejemplifica. La metodología incluye un código de color que identifica cada fase. Siendo el análisis la primera fase y la materialización la última; análisis hace referencia al rojo del semáforo que significa alto. Materialización hace referencia al verde del semáforo, que da pase libre a la producción del proyecto.



Imagen 1.62 Código de color de la metodología.
Fuente propia

4.5.2 Manual 2: Kit de Herramientas URL

Este manual contiene la recopilación de herramientas propuestas para el Desarrollo Metodológico URL. Cada una es descrita según tres preguntas: ¿Para qué o por qué? ¿Qué? ¿Cómo?. Además en la página derecha de cada herramienta se muestra un ejemplo de la herramienta en uso.

Además, cada herramienta cuenta con un código que identifica la fase en la que se puede aplicar.

El manual se propone en un formato físico, tamaño media carta cerrado y tamaño carta abierto, papel couche y full color. Consta de 92 páginas, 23 hojas.



Imagen 1.63 Portada Manual 2: Kit de Herramientas DI. Fuente propia

4.5.3 Carpeta: Templates de herramientas metodológicas URL

El último componente del modelo de solución es una carpeta digital que contiene los templates de las herramientas propuestas en blanco, con el fin de que el estudiante tenga el recurso digital para imprimirlo físicamente o incluirlo digitalmente en su proyecto.

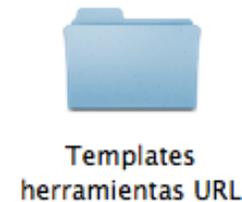


Imagen 1.64 Carpeta de templates herramientas URL.
Fuente propia

4.5.4 Justificación de la propuesta

El proceso de enseñanza-aprendizaje según las estrategias pedagógicas aplicadas en la Universidad Rafael Landívar, se centra en el estudiante. Siguiendo la filosofía constructivista, es este quien debe ir creando su conocimiento a través de construir sobre lo que ya conoce. En este caso el catedrático, como dice el dicho popular: no le da el pescado (al alumno), sino le enseña a pescar. Esto se traduciría en que el catedrático no le da el conocimiento directamente al estudiante, sino le da las herramientas para que este “aprenda a aprender”, siendo el artífice de su propio aprendizaje. Es por esto que lo se busca es facilitar al alumno el acercamiento que tiene no solo a la información, sino al aprendizaje.

Para esto es importante que el conocimiento sea trasladado al alumno de tal manera en que indiferentemente de su estilo de pensamiento se maximice su aprendizaje.

Es por esto, que se hace mención a la teoría del diseño universal en el aprendizaje. Esta (DUA) busca no proveer una forma de enseñanza en la que todos los estudiantes encajen, sino

proporcionar diferentes alternativas para que el estudiante elija la mas adecuada para sí mismo.

En la educación del diseño, siendo el tipo de aprendizaje por indagación o por resolución de problemas, se pone en práctica esta teoría constructivista. Lo que debe aprender el estudiante de diseño industrial para convertirse en profesional es a detectar un problema, estudiarlo, proponer una solución y llevarla a cabo. Debido a la diversidad y complejidad de los problemas de diseño, un diseñador tiene que estar en la capacidad de ser crítico y observador en cualquier situación que se encuentre. La habilidad de toma de decisiones es una de las más importantes y se ve reflejada en cada paso de un proceso de diseño. Ya sea en cómo se va a buscar un problema, cómo se va a abordar este, qué tipo de solución se va a proponer, cuál es la mejor manera de solucionarlo o cómo llevar a cabo este modelo de solución; el diseñador tiene que hacer elecciones, decidirse por la mejor opción y desarrollarla.

Es por esto que esta propuesta se basa en preguntas, para no darle a los alumnos las respuestas, sino las herramientas para que ellos creen sus propias respuestas al proyecto y a la vez se hagan

participes de su propio proceso de diseño. El propósito de estas preguntas es que el alumno entienda y el mismo descubra la importancia y aplicación de un proceso, fase o paso mediante la pregunta ¿Porqué? o ¿Para qué?. Esta funciona como enlace entre la tarea académica y la realidad. Por otro lado, la pregunta ¿Qué? desarrolla el pensamiento creativo y crítico, mientras el estudiante define el contenido que desea o necesita aprender y conocer. Una vez que el estudiante sabe porqué realizar una actividad y conoce qué conocimiento necesita adquirir con ese ejercicio, se pregunta ¿Cómo?. Partiendo del concepto planteado de que todos los seres humanos son diferentes y tienen distintas habilidades, el cómo propone que cada estudiante elija la manera de aprender o emprender que mejor se adapte a su estilo de aprendizaje.

En el ¿Cómo? de la propuesta se incluyen las herramientas metodológicas. Las herramientas que se proponen se eligieron en base a los requerimientos previamente planteados. Estas cumplen con fomentar el análisis por medio de gráficos, esto se considera importante ya que los estudiantes de diseño tienden a tener capacidad de análisis a través de elementos visuales. Además las herramientas cumplen con ser fáciles de usar y entender, y de

aplicar. Funcionan como apoyo a lo que se busca lograr con el desarrollo metodológico URL.

La propuesta se presenta en forma de manual para que el estudiante perciba la metodología de diseño como una guía, no como una serie de pasos o “entregables” que deben ser completados durante un proceso de diseño. Por eso se propone que el contenido en estos sea más amigable, claro y a base de cuestionamientos que el propio estudiante tiene que responder. Los manuales responden al ¿por qué? y el ¿qué? del proyecto. Por eso se proponen ejemplares físicos de estos, para que el estudiante interactúe con ellos.

Uno de los componentes que es el ¿qué? de las herramientas, se presenta en forma digital, como pdf. Esto para que los estudiantes tengan acceso al archivo de manera fácil, como una descarga del portal de la universidad. Además se presentan en escala de grises con el fin de que al aplicarse a cualquier escenario no compitan con el resto de la diagramación o presentación del proyecto, para que no sean un fin, sino un medio.

4.6 Validación del Modelo de Solución

Para validar la propuesta metodológica y sus herramientas se optó por realizar un taller de diseño en el que se llevara a cabo un ejercicio para solucionar una problemática de diseño usando dos metodologías, la actual y la nueva propuesta. Comparando los resultados y percepciones de los usuarios de las metodologías se validaría o rechazaría la propuesta metodológica propuesta.

Para esto, se separó el taller en dos sesiones, ambas de 4 horas cada una, en las que se llevarían a cabo ejercicios similares en dificultad y temática, con los mismos participantes, haciendo así más objetivo el estudio.

4.6.1 Sujetos

Para esto se convocó a estudiantes destacados de los cursos de proyecto de la Licenciatura de Diseño Industrial. Se incluyeron alumnos cuyo último proyecto cursado fue Proyecto 4, Proyecto 6 y Proyecto de Grado durante el primer ciclo de estudios 2014. La población final se conformó por 2 hombres y 5 mujeres, de entre 20 y 23 años de edad.



Imagen 1.65 Invitación a taller de validación.

Fuente propia.

4.6.2 Procedimiento

- Se realizó un taller de diseño dividido en dos sesiones.
- En la sesión 1 se realizó un ejercicio de diseño, en el que los alumnos elegían una problemática y un concepto y desarrollaban el proyecto siguiendo el Desarrollo metodológico actual. Al finalizar la primera sesión los estudiantes fueron sometidos a una encuesta de percepción.
- En la sesión 2 se realizó un ejercicio de diseño, en el que los alumnos elegían una problemática y un concepto y desarrollaban el proyecto siguiendo el Manual Metodológico DI y el Kit de Herramientas DI. Al finalizar esta sesión los estudiantes fueron sometidos a una encuesta de percepción por segunda vez, para evaluar ambos resultados.
- Finalmente los datos fueron tabulados y analizados por medio de un programa informático especializado en la interpretación de resultados de investigaciones cuantitativas.

TALLER DE VALIDACIÓN

Fecha	Martes 10 y Jueves 12 de junio de 2014
Lugar	Salón M303, Edificio M, Campus Central URL
Hora	2:00-6:00 pm
Participantes	Elisa Gutiérrez Marcela Lainfiesta Carlos Tay Luisa Herrera Ana Lucía Calderón Vera Passarelli Alfredo Raúl Salazar

Hora	Objetivo	Método	Actividades	Recursos	Evaluación
2:00-6:00 PM	Que los estudiantes de los cursos de proyecto de la licenciatura de diseño industrial comparen el desarrollo metodológico propuesto en relación al desarrollo metodológico actual usado para realizar ejercicios de diseño.	Activo	Taller de diseño	Presentaciones ambas metodologías, equipo audiovisuales, fotografía y video, material para bocetaje, material para maquetas y prototipos, encuestas, diplomas, refacción	Tabla de comparación: Metodología actual vrs. Metodología propuesta

Imagen 1.66 Planificación taller de validación.

Fuente propia.



Taller de Diseño

Sesión 1 -2

Imagen 1.67 Ejercicio de Diseño para taller.
Fuente propia.



- 1 Elige una pareja
- 2 Elige un problema o necesidad
 - a) Rediseño de asiento para los salones de cursos de proyecto
 - b) Diseño de mobiliario o estaciones para áreas de esparcimiento de la URL (banacas, mesas, etc. En áreas abiertas como cafetería, jardines, etc.)
 - c) Diseño de estaciones para cargar el celular dentro de la URL
 - d) Diseño de área de lockers o espacios para guardar pertenencias personales
 - e) Diseño de áreas para parqueo de bicis dentro de la URL
- 3 Elige un Concepto

Género de Música	Selección de Fútbol en el Mundial Brasil 2014	Estación del año
<ul style="list-style-type: none">• Rock• Pop• Punk• Indie• Salsa• Otro	<ul style="list-style-type: none">• Brasil• Argentina• España• Alemania• Otro	<ul style="list-style-type: none">• Verano• Otoño• Invierno• Primavera
- 4 Diseña con una metodología
- 5 Presenta tu propuesta

MARTES 10 DE JUNIO 2014

Hora	Objetivo	Método	Actividades	Recursos	Evaluación
2:00	Que los participantes conozcan la metodología actual, sus fases y herramientas.	Activo	Clase magistral: Desarrollo metodológico actual	Cañonera (cables), computadora, presentación de la metodología actual	Resolución de dudas
2:30	Que los participantes tengan claros los objetivos y lineamientos del proyecto		Exponer el reto de diseño	Presentación del ejercicio de diseño	Resolución de dudas
3:00	Que los participantes desarrollen un proyecto de diseño con la metodología actual		Realización del proyecto		
3:30	Análisis del problema de diseño plantado.		a. Fase de análisis	Una computadora por equipo, hojas en blanco y lapiceros	
4:00	BREAK			Refacción	
4:30	Que los participantes creen propuestas de diseño para satisfacer la necesidad.		b. Fase de Conceptualización	Hojas en blanco, pliegos manila, lapices, crayones, marcadores, etc	
5:00	Que los participantes ejecuten y materialicen la propuesta final.		c. Fase de Materialización	PENDIENTE	
5:30			Presentación de propuestas de diseño	Pliegos Manila, masking tape	Retroalimentación de propuestas por parte del resto del grupo

Sesión 1

JUEVES 12 DE JUNIO 2014

Hora	Objetivo	Método	Actividades	Recursos	Evaluación
2:00	Que los participantes conozcan la metodología NUEVA, sus fases y herramientas.	Activo	Clase magistral: Desarrollo metodológico NUEVO	Cañonera (cables), computadora, presentación de la metodología actual	Resolución de dudas
2:45	Que los participantes tengan claros los objetivos y lineamientos del proyecto		Exponer el reto de diseño	Presentación del ejercicio de diseño	Resolución de dudas
3:00	Que los participantes desarrollen un proyecto de diseño con la metodología PROPUESTA		Realización del proyecto		
3:30	Análisis del problema de diseño plantado.		a. Fase de ¿PORQUÉ?	Una computadora por equipo, papel, lapices, celulares	
4:00	BREAK			Refacción	
4:30	Que los participantes creen, prueben y validen propuestas de diseño.		b. Fase de ¿QUÉ?	Papel, lapices, crayones, marcadores, etc	
5:30			Presentación de propuestas de diseño	Carteles, masking tape	Tabla de cotejo, comparando ambas metodologías.

Sesión 2

Imagen 1.68 Planificación de sesiones del taller de validación

Fuente propia.

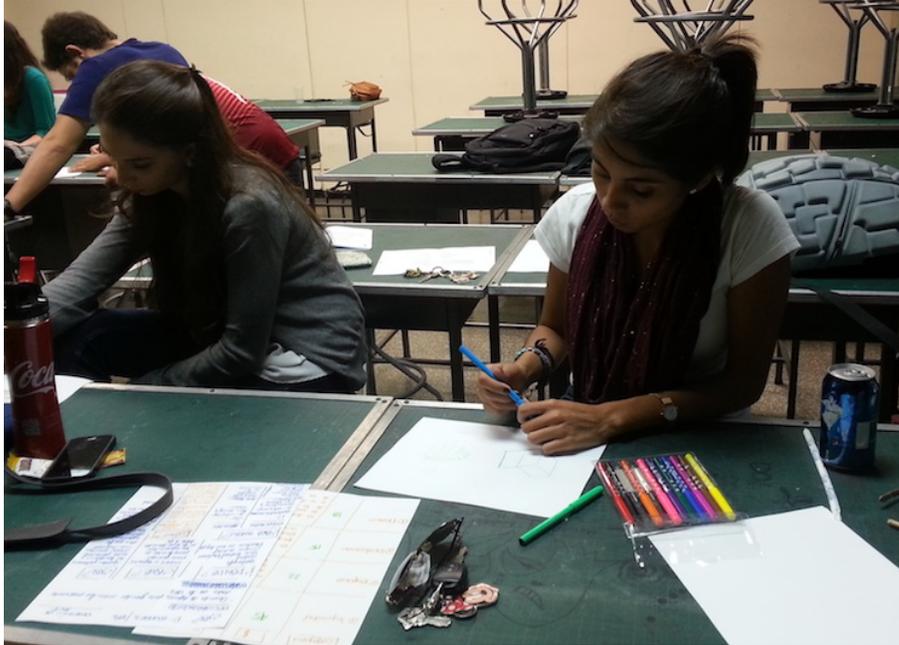


Imagen 1.69 Taller de validación. Fuente propia.

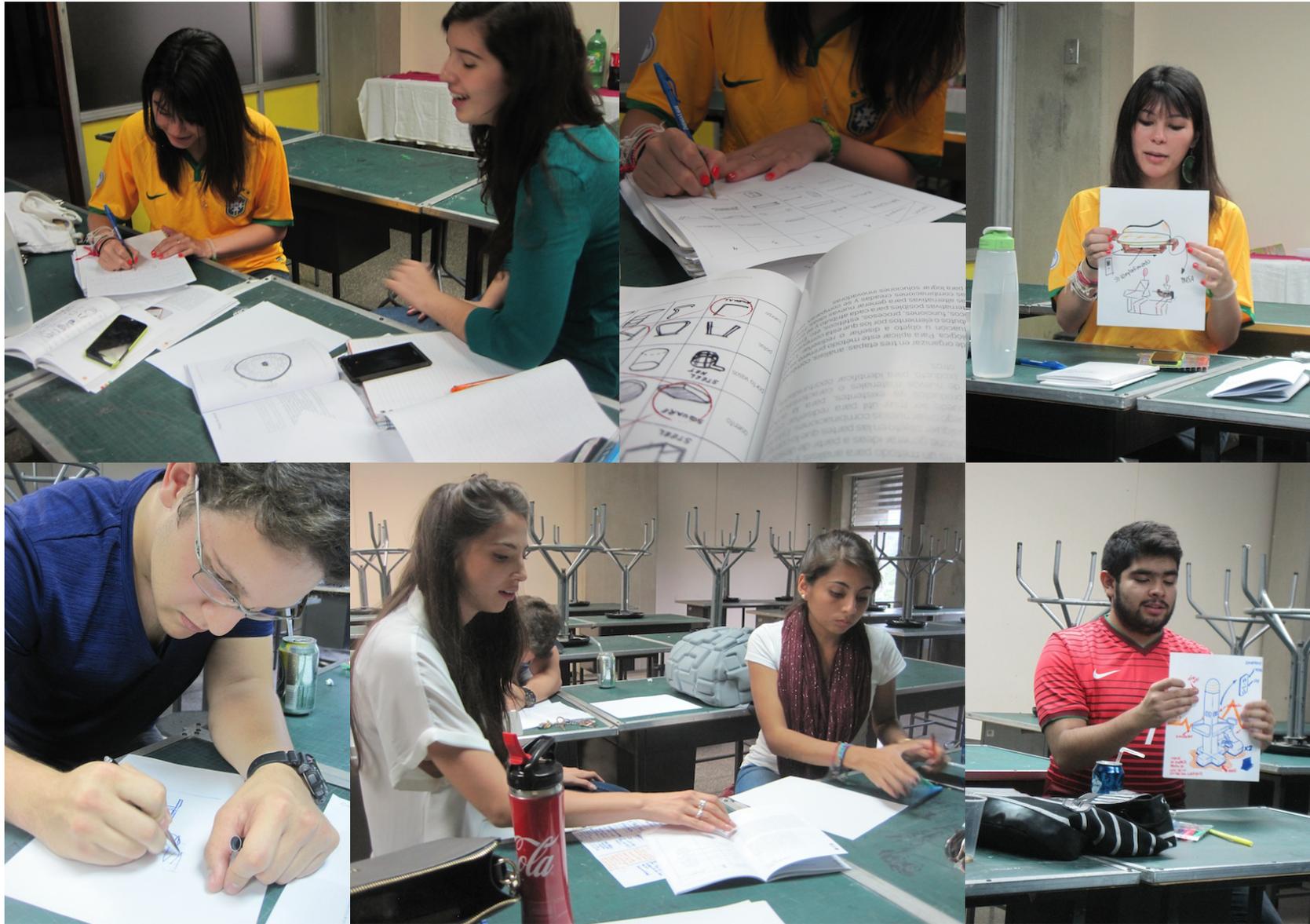


Imagen 1.70 Taller de validación: Sesión 2. Estudiantes usando el manual metodológico y Kit de herramientas DI. Fuente propia.

4.6.3 Instrumento

El instrumento utilizado fue una encuesta de percepción, diseñada de acuerdo a los objetivos del proyecto, para su posterior análisis de resultados entre el uso de las diferentes metodologías. Los indicadores medidos en la encuesta son la percepción de los estudiantes en relación al uso de una metodología durante el desarrollo de un proyecto de diseño.

La encuesta tuvo 12 enunciados en los que los participantes ubicaron su respuesta en una escala del 1 al 5. Dichos enunciados fueron elaborados y agrupados de manera que se evaluara la respuesta de la metodología propuesta a los objetivos de investigación planteados.

Objetivos del Proyecto	Requerimientos (Indicadores)	En desacuerdo totalmente	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
OBJETIVO 1		Acerca del Manual				
Facilitar al estudiante de diseño el seguimiento de la metodología proyectual.						
<ul style="list-style-type: none"> o El manual debe tener un hilo conductor claro. o El manual debe ser una guía para cátedráticos y estudiantes de cómo desarrollar un proyecto de diseño. o El manual debe incluir ejemplos de cómo realizar o aplicar cada fase y herramienta en un proceso de diseño. o El manual debe utilizar recursos gráficos para facilitar la lectura y comprensión. 	Tiene un hilo conductor claro					
	Facilita el seguimiento de la metodología durante un ejercicio de diseño					
	Ejemplifica el uso de la metodología					
	Ejemplifica el uso de las herramientas					
	Es fácil de leer y comprender					
OBJETIVO 2		Acerca de la metodología				
Delimitar las fases del proceso de diseño de acuerdo a necesidades y tendencias actuales.						
<ul style="list-style-type: none"> o Debe estructurar el proceso de diseño por fases no lineales o Debe incentivar el pensamiento crítico, necesario para desarrollar un proyecto de diseño. 	Las fases de diseño son flexibles					
	Incentiva el pensamiento crítico					
OBJETIVO 3		Acerca de las herramientas				
Proponer herramientas adecuadas para cada fase del proceso de diseño de acuerdo a los objetivos de estas fases y necesidades percibidas.						
<ul style="list-style-type: none"> o Las herramientas deben ser flexibles y adaptables a las necesidades específicas de cada proyecto. o Las herramientas deben promover el análisis a través de la comunicación visual. o Las herramientas deben ser claras, prácticas y fáciles de usar y entender. 	Las herramientas propuestas proveen flexibilidad a la hora de trabajar un ejercicio de diseño					
	Las herramientas propuestas se pueden adaptar a diferentes ejercicios de diseño					
	Son fáciles y claras para entender					
	Son fáciles de usar					
	Promueven al análisis a través de comunicación gráfica y visual.					

4.6.4 Tipo de investigación

Se realizó un análisis cuantitativo, con el fin de observar los datos de manera objetiva usando el método de causa y efecto. La metodología estadística utilizada permite comparar y observar la percepción de los estudiantes de una manera cuantitativa.

Debido al tipo de investigación, el tamaño del grupo y el tipo de instrumento utilizado para recopilar datos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para encontrar la diferencia significativa entre uno y otro grupo.

Para esto se utilizó el programa SPSS (paquete estadístico para las ciencias sociales) , versión 22.0.0 para Windows.

4.6.5 Presentación y Análisis de Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos del estudio cuantitativo realizado a un grupo de alumnos de los cursos de proyecto, evaluando la percepción de estos en cuanto al uso de las diferentes metodologías para desarrollar ejercicios de diseño industrial.

El instrumento de evaluación en ambas sesiones fue el mismo y valoraba a través de una encuesta de percepción de 1 a 5 a cada metodología por separado.

Los resultados se analizaron y se muestran de dos maneras diferentes:

1. Prueba U de Mann-Whitney, en la que se comparan las valoraciones que el grupo otorga al uso de cada metodología.
- Análisis de medias de cada objetivo de la encuesta, donde se observan la diferencias significativas en los resultados entre el uso de una y otra metodología.

Prueba U de Mann-Whitney:

Prueba no paramétrica que compara los rangos entre grupos con pocos sujetos, es decir compara la valoración que hace cada grupo a las diferentes categorías de la metodología empleada.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de manual es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.008 ¹	Rechaza la hipótesis nula.
2	La distribución de metodología es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.032 ¹	Rechaza la hipótesis nula.
3	La distribución de herramientas es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.008 ¹	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es .05.

¹Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Imagen 1.72. Resultados prueba U Mann-Whitney.
Fuente propia.

Análisis de Medias:

		MEDIA	
		Desarrollo Metodológico Actual	Manual metodológico + Kit de Herramientas DI
Acerca del Manual		15	23.8
OBJETIVO 1: Facilitar al estudiante de diseño el seguimiento de la metodología proyectual.	Tiene un hilo conductor claro de acuerdo a un proceso de diseño	3.2	4.4
	Facilita el seguimiento de la metodología durante un ejercicio de diseño	3	5
	Ejemplifica el uso de la metodología en cada fase	3	4.8
	Ejemplifica el uso de las herramientas metodológicas		5
	Es fácil de leer, comprender y aplicar	2.6	4.6
Acerca de la metodología		5.8	8.8
OBJETIVO 2: Delimitar las fases del proceso de diseño de acuerdo a necesidades y tendencias actuales.	Las fases de diseño son flexibles para desarrollar un proyecto de diseño.	2.6	4.4
	Motiva el pensamiento crítico al desarrollar un ejercicio de diseño	3.2	4.4
Acerca de las herramientas		13.6	23.8
OBJETIVO 3: Proponer herramientas adecuadas para cada fase del proceso de diseño de acuerdo a los objetivos de estas fases y necesidades percibidas.	Las herramientas propuestas proveen flexibilidad a la hora de trabajar un ejercicio de diseño	2.6	4.8
	Las herramientas propuestas se pueden adaptar a diferentes ejercicios de diseño	3	5
	Los gráficos, ayudan a comprender fácilmente el uso de cada herramienta	2.4	4.6
	Las herramientas son fáciles de comprender y utilizar	2.8	4.6
	Promueven al análisis a través de comunicación gráfica y visual.	2.8	4.8

Imagen 1.73 Análisis de Medias. Fuente propia.

4.6.6 Aceptación de Hipótesis

Conclusiones	
Desarrollo Metodológico Actual	Manual metodológico + Kit de Herramientas DI
15	23.8
Estos resultados indican que los participantes perciben que el Manual Metodológico + Kit de herramientas DI, facilitan el seguimiento de una metodología proyectual durante el desarrollo de un proyecto de diseño industrial.	
5.8	8.8
Al observar estos resultados se demuestra que hay una diferencia significativa entre el uso de ambas metodologías, aumentando en 3 puntos la satisfacción de los estudiantes en cuanto a la delimitación y uso de las fases dentro de un proyecto de diseño; usando el Manual metodológico + Kit de Herramientas DI.	
13.6	23.8
Siendo la diferencia de mas de 10 puntos en cuanto a la apreciación entre el Desarrollo metodológico (13.6) y Manual metodológico + Kit de Herramientas DI (23.8), se observa que los estudiantes validan el uso de un kit de herramientas al momento de usar una metodología de diseño. Además se valida aceptablemente la elección de estas herramientas para una metodología de diseño industrial, así como la forma de inclusión de éstas en el manual metodológico.	

Imagen 1.74. Conclusiones de resultados de Medias.
Fuente propia.

De acuerdo a los resultados presentados usando el Desarrollo Metodológico actual y el Manual Metodológico + Kit de Herramientas DI, el tamaño del efecto indica que la diferencia sí es significativa al comparar uno con otro. Los participantes del taller indicaron que esta última metodología demuestra ser flexible en cuanto a cómo desarrollar un proyecto de diseño, además es práctico, útil y conciso; lo que permite adaptarlo a diferentes tipos de proyectos de diseño. A continuación se citan algunos comentarios de los participantes del taller de validación:

“El kit es muy práctico y detallado. Es mejor porque uno puede escoger lo que más le convenga según el tipo de proyecto”.

“El manual es más coherente y no redundante. Más conciso y útil”.

“Me agrada la flexibilidad de las herramientas. Uno puede aprender nuevos métodos. No obliga a hacer cosas de más...”

Por lo tanto, se valida la propuesta metodológica: Manual Metodológico + Kit de Herramientas DI, ya que sí hay diferencia significativa en los resultados obtenidos acerca de la percepción de un grupo de estudiantes de Diseño Industrial comparándola con el Desarrollo Metodológico actualmente utilizado en cursos de Proyecto.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

01. El desarrollo metodológico usado en la Universidad Rafael Landívar, tiene oportunidades de mejora en cuanto a la estructuración de las fases del proceso de diseño y los objetivos de cada una.
02. Según el diagnóstico, la necesidad principal que ambos, estudiantes y catedráticos proponen se debe implementar en la metodología y sus herramientas, es la flexibilidad.
03. Una de las características más importantes en la educación para que exista un aprendizaje significativo para cualquier tipo de aprendiz es: que el aprendiz entienda la razón de aprender un tema, que descubra qué información necesita conocer de este tema y cómo va a lograr su objetivo. El *¿porqué?, ¿qué? y ¿cómo?* del aprendizaje.
04. La implementación de la teoría del Diseño universal en el aprendizaje en este proyecto, resalta la importancia que tiene el papel del diseño en cualquier tipo de estrategia.
05. Una metodología debe permitir que el estudiante desarrolle dos capacidades: analítica y creativa.

06. Metodologías, procesos, herramientas y técnicas de diseño, hay una infinidad, y van a seguir evolucionando y mejorando. La propuesta que se presenta es la que se considera que mejor responde a las necesidades del contexto en el que se ubica actualmente.

Recomendaciones

- Se recomienda evaluar la metodología usada para cursos de proyecto de forma periódica, con el fin de rediseñarla constantemente según las necesidades que se presenten en el contexto.
- Se recomienda evaluar de forma periódica el desarrollo metodológico y sus herramientas a versiones más flexibles, en las que el estudiante y catedrático sean partícipes de la elaboración de sus propios procesos de diseño.
- Las teorías de aprendizaje evolucionan y surgen nuevas formas de enseñanza con las que se logre un aprendizaje significativo. Se recomienda crear metodologías de diseño a partir de ellas, con lo que se enriquecería un proyecto de diseño.

- Se recomienda que las metodologías de diseño incluyan diversas etapas de pensamiento convergente y divergente, analítico y creativo; con lo que se busca un equilibrio entre un proceso estructurado y libre.
- Se recomienda la renovación y actualización constante y periódica de esta metodología de diseño y las herramientas que se proponen con esta. Además, los medios de presentación de estos manuales deberían renovarse periódicamente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Allen, K. (2013 июл 10-11). *The Dean of Parsons: Design Education Must Change*. Retrieved 2014 июл 28-02 from ArchDaily: <http://www.archdaily.com/445647/the-dean-of-parsons-design-education-must-change/>
- Best, K. (2006). *Design Management*. AVA Publishing.
- Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Ediciones Gustavo Gili, SA.
- Braidot. Business & Neuroscience Network. (2009 июл 02). *Neurociencia Aplicada a la Educación*. Retrieved 2014 июл 27-02 from Braidot: http://www.econo.unlp.edu.ar/uploads/docs/e_news_febrero_2009a.pdf
- Buenrostro, G. M. (2007). "Por una didáctica mínima. Guía para facilitadores, instructores, orientadores y docentes innovadores". México: Trillas.
- Burdek, B. E. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial* (3ra edición ed.). (F. V. López-Manzanares, Trans.) Barcelona, Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SA.
- Cross, N. (2008). *Métodos de Diseño. Estrategias para el diseño de productos*. México: Limusa Wile.
- Departamento de Diseño Industrial, URL. (n.d.). *Universidad Rafael Landívar*. Retrieved 2014 июл 05-marzo from Licenciatura en Diseño Industrial: <http://www.url.edu.gt/PortalURL/Contenido.aspx?o=4672&s=173>
- *Diseño Universal: Definición y sus principios*. (2011 июл 14-04). Retrieved 2014 июл 27-02 from D+U accesibilidad: <http://du-accesibilidad.blogspot.com/2011/04/diseño-universal-definicion-y-sus-siete.html>
- Dr. M.R.M. Crul y Mr. J.C. Diehl. (2007). *Design for Sustainability. A practical approach for developing economies*. Delft University of Technology, Faculty of Industrial Design Engineering, The Netherlands.
- IDEO. (2009). *Diseño Centrado en las Personas. Kit de Herramientas*. (2 ed.).
- Institute of Design at Stanford University. (2010). *Bootcamp.Bootleg*.

- Instituto Europeo de diseño. (2010). *Toolkit*. España.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2009). *Proceso de diseño. Fases para el desarrollo de productos*. Buenos Aires: Programa de Diseño INTI.
- Intef. (n.d.). *Educación Inclusiva. Iguales en la diversidad*. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España) Retrieved 2014 йил 27-02 from Instituto nacional de tecnologías educativas y de formación del profesorado: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/126/cd/unidad_6/mo6_diseno_universal_de_aprendizaje.htm
- Jesús Beltrán Llera, J. A. (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona: Marcombo.
- Jones, J. C. (1976). *Métodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gili, SA.
- Kolter, C. T. (2008). *Manual de Lineamientos Conceptuales y Operativos versión 2.0*. Tesis, Universidad Rafael Landívar, Departamento de Diseño Industrial, Guatemala.
- Meyer & Rose, D. H. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age. Universal Design for Learning*. ASCD.
- Norman, D. A. (2005). *Emotional Design*. Basic Books.
- Nuñez, E. M. (1988). *Métodos y diseños de investigación en didáctica de la literatura*. Madrid: CIDE.
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de Enseñanza-aprendizaje*. México: Pearson educación.
- Rodríguez, G. M. (1982). *Manual del Diseño Industrial*. D.F., México: Publicaciones G. Gili, S.A.
- Rodríguez, L. (2004). *Diseño: Estrategia y Táctica*. México: Siglo XXI.
- Stanford University of Design. (2014). *Our Point of View*. Retrieved 2014 йил 07-marzo from dschool.stanford.edu: <http://dschool.stanford.edu/our-point-of-view/>
- Szarata, J. P. (2012). *Percepción de los docentes del curso de Proyecto 2 de la licenciatura de Diseño Industrial en cuanto a la calidad de la valuación del proceso de diseño al aplicar una rúbrica o una evaluación tradicional*. Tesis, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Tzeng, S.-W. (2011). Teach Only when understanding: The strategies of teaching industrial design to the net generation. *TOJNED: The online journal of new horizons in education*, 1 (2), 8.

- URL. (2012). *Caja de Herramientas 2012*. Universidad Rafael Landívar, Departamento de Diseño Industrial, Guatemala.
- Vergara, R. (2012). Neurociencia y Educación. "*Connecting the Mind, Brain and Education Institute*". (H. U. Graduate School of Education, Interviewer)
- Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología Educativa*. México: Prentice Hall.

ANEXOS

1. Otras metodologías de Diseño

01. bootcamp bootleg
02. School de Stanford
03. Design Thinking for Educators
04. IDEO, 2011
05. DCP. Diseño Centrado en las Personas Toolkit
06. IDEO, 2da. edición
07. Proceso de Diseño. Fases para el desarrollo de productos. 2009
08. INTI. Instituto nacional de tecnología Industrial
09. IED Toolkit.
10. Madrid Design Net

2. Otras herramientas de Diseño consideradas

- Service Design ToolKit.
- Nahman, Design Flanders y Spider.
- DCP. Diseño Centrado en las Personas Toolkit
- IDEO, 2da. edición

- Árbol Causa Efecto
- Mapas mentales
- Análisis de Contraste
- Análisis de Iceberg
- Método Delphi
- Método Spear
- Benchmarking
- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Ishikawa invertido
- Mirror Writing
- Double Doodle
- Core Shapes
- Sinéctica

3. Formato de Entrevistas realizadas para diagnóstico

- Para Alumnos de Cursos de Proyecto, de la Licenciatura en Diseño Industrial, URL.

La URL tiene una metodología para proyectos de diseño conocida como: Desarrollo metodológico. Entre estas se usan una serie de HERRAMIENTAS como el Brief de diseño, la ficha técnica del producto (FTP), la Rúbrica de Evaluación REDDI y el Product Design Canvas.

Como estudiante de diseño industrial,

1. ¿Qué herramientas de las mencionadas anteriormente ha utilizado?
2. ¿Conoce o ha utilizado otras herramientas de este tipo para el desarrollo de proyectos? ¿Cuáles y para qué?
3. ¿Considera estas herramientas útiles y/o necesarias para el desarrollo de un proyecto de diseño? ¿Porqué? ¿Cuáles y para qué?
4. En la etapa de ANÁLISIS, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?
5. En la etapa de CONCEPTUALIZACIÓN, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?
6. En la etapa de MATERIALIZACIÓN, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?

7. En cuanto a facilidad de uso y comprensión, califique de 1 a 3 (fácil=1, complicado=3)
¿Cómo considera las siguientes herramientas?

Herramienta	Calificación de 1 a 3
• FTP	
• Rúbrica REDDI	
• BRIEF	
• Product Design Canvas	

8. ¿Qué le agregaría o quitaría al Brief de diseño?
9. ¿Qué modificaría de la Rúbrica REDDI?
10. ¿Le haría algún cambio a la ficha FTP? ¿Cuál?
11. ¿Hay alguna fase que le parezca necesite estar más estructurada o delimitada para desarrollar mejor su proyecto?

- Para catedráticos de Cursos de Proyecto, de la Licenciatura en Diseño Industrial, URL.

La URL tiene una metodología para proyectos de diseño conocida como: Desarrollo metodológico. Entre estas se usan una serie de HERRAMIENTAS como el Brief de diseño, la ficha técnica del producto (FTP), la Rúbrica de Evaluación REDDI y el Product Design Canvas.

Como catedrático de cursos proyectuales de diseño industrial,

- ¿Qué herramientas de las mencionadas anteriormente ha utilizado ?
- ¿Conoce o ha utilizado otras herramientas de este tipo para el desarrollo de proyectos? ¿Cuáles y porqué?
- ¿Considera estas herramientas útiles y/o necesarias para el desarrollo de un proyecto de diseño? ¿Porqué?
- En la etapa de ANÁLISIS, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?
- En la etapa de CONCEPTUALIZACIÓN, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?
- En la etapa de MATERIALIZACIÓN, qué herramientas ha utilizado, cuáles le parecen más útiles y porqué?

- ¿Ha utilizado o utiliza actualmente alguna herramienta para comprobar la validez de los proyectos de sus alumnos?
- ¿Cree que es necesario el uso o diseño de alguna herramienta para la fase de validación?
- En cuanto a facilidad de uso y comprensión de parte de los ALUMNOS, califique de 1 a 3 ¿Cómo considera las siguientes herramientas?

Herramienta	Calificación de 1 a 3 (1 es fácil y 3 es complicado)
• FTP	
• Rúbrica REDDI	
• BRIEF	
• Product Design Canvas	

- De acuerdo a su experiencia como catedrático de diseño industrial ¿Cuál es su percepción acerca de las herramientas incluidas actualmente en el desarrollo metodológico? Y, qué cambios haría a estas herramientas?

BRIEF

Rúbrica REDDI

FTP

- k. ¿Hay alguna fase de la metodología para la cual considera que se debería utilizar una herramienta con el fin de que el alumno pueda desarrollar mejor el proyecto?

- l. ¿Cree que es necesario el uso o diseño de alguna herramienta para la fase de validación?

4. Encuesta de Percepción usada en la etapa de validación del proyecto.

Metodología evaluada: _____

Indicadores / Categorías		1	2	3	4	5	6
Acerca del Manual							
Tiene un hilo conductor claro de acuerdo a un proceso de diseño							
Facilita el seguimiento de la metodología durante un ejercicio de diseño							
Ejemplifica el uso de la metodología en cada fase							
Ejemplifica el uso de las herramientas metodológicas							
Es fácil de leer, comprender y aplicar							
Acerca de la metodología							
Las fases de diseño son flexibles para desarrollar un proyecto de diseño.							
Motiva el pensamiento crítico al desarrollar un ejercicio de diseño							
Acerca de las herramientas							
Las herramientas propuestas proveen flexibilidad a la hora de trabajar un ejercicio de diseño							
Las herramientas propuestas se pueden adaptar a diferentes ejercicios de diseño							
Los gráficos, ayudan a comprender fácilmente el uso de cada herramienta							
Las herramientas son fáciles de comprender y utilizar							
Promueven al análisis a través de comunicación gráfica y visual.							

5. Rúbricas de Evaluación REDDI. Ver en detalle por fases.



Rúbrica de Evaluación de Proyecto - Diseño Industrial

Proyecto: _____

Fecha inicio: _____ Fecha entrega: _____

Alumno: _____ Asesor: _____

Fecha	Fase	La nota es... Sí	91 - 100 Excelente	66 - 90 Bueno	41 - 65 Regular	0 - 40 Malo / Nulo	Asesorado/a sobre 100 puntos	Evaluación Calificada sobre 100 puntos
	Análisis	Delimitación de la Investigación / Mapa	a. Mapa Conceptual correctamente estructurado b. Conceptos del Mapa debidamente ubicados y relacionados.	a. Conceptos del mapa correctos pero desordenados.	a. Mapa conceptual mal desarrollado.	a. No hay mapa.		
		Brief	a. Perfiles de Cliente, Consumidor y Usuario claros y bien definidos. b. Necesidad(es) clara(s). c. Alternativas existentes correctamente presentadas y analizadas. d. Análisis prospectivo y retrospectivo correctos.	a. Perfiles claros, pero básicos. b. Necesidad (es) confusa (s). c. Poco análisis de alternativas existentes. d. Análisis Retrospectivo/Prospectivo básicos.	a. Perfiles mal planteados. b. Necesidad (es) mal planteada (s). c. Alternativas existentes sin análisis. Solo listado. d. Mal análisis Retrospectivo/Prospectivo.	a. No hay perfiles. b. No se plantean necesidades. c. No hay alternativas existentes. d. No hay análisis Retrospectivo /Prospectivo.		
	Conceptualización	Investigación Teórica / Contextual	a. Investigación teórica y contextual completa con temas relacionados al proyecto. b. Estructura de temas lógica y coherente. Jerarquía correcta de temas. c. Existe una correcta conexión entre temas. d. Análisis e interpretación de la información. Aporte propio. e. NO COPY PASTE.	a. Investigación Teórica/Contextual básica en temas. b. Mejorar estructura de información. Jerarquía de temas. c. Mejorar conexión entre temas. d. Poco análisis e interpretación de información. Poco aporte propio. e. NO COPY PASTE. (más de 30%)	a. Falta información teórica y contextual. b. Hay temas que no aplican al proyecto. c. Estructura de la investigación poco lógica. No hay conexión entre temas. d. Mal análisis e interpretación de información. e. Mucho COPY PASTE. (más de 50%)	a. Falta mucha información teórica y contextual. b. Mala estructura de la investigación. c. COPY PASTE total. (más de 80%)		
		Planteamiento del Problema	a. Se define el problema de acuerdo al desarrollo metodológico. b. Contexto - Explicación clara de la situación o problema. c. Enunciado del problema correctamente formulado. d. Requerimientos de diseño correctamente establecidos. e. Objetivos correctamente planteados.	a. Planteamiento del Problema claro pero básico y superficial. b. Enunciado del Problema poco claro. c. Requerimientos de diseño regularmente planteados. d. Objetivos regularmente planteados.	a. Planteamiento del problema no se entiende. b. Enunciado del problema no se entiende. c. Requerimientos mal planteados. d. Objetivos mal planteados.	a. No hay planteamiento del problema. b. No hay enunciado del problema. c. No hay requerimientos. d. No se plantean objetivos.		
	Materialización	Propuestas de Diseño	a. Las propuestas responden correctamente a los requerimientos. b. Se presentan características formales y funcionales fundamentadas excelentemente. c. Se muestran detalles constructivos y de fabricación de manera excelente. d. Las propuestas muestran un excelente análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: excelente f. Se muestran todas las vistas y proyecciones necesarias de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas excelente. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas excelente. Uso de matriz de evaluación y criterios de comparación bien planteados.	a. Las propuestas responden parcialmente en mayoría a los requerimientos. b. Características formales y funcionales bien fundamentadas. c. Detalles suficientes detalles constructivos y de fabricación. d. Buen análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: buena f. Se muestran suficientes vistas y proyecciones de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas bueno. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas bueno. Matriz de evaluación y criterios mal usados.	a. Las propuestas responden escasamente a los requerimientos. b. Características formales y funcionales poco fundamentadas. c. Se muestran pocos detalles constructivos y de fabricación. d. Regular o poco análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: regular f. Se muestran pocas vistas o proyecciones de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas regular o escaso. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas escaso o bajo criterios personales y subjetivos.	a. Las propuestas no responden a los requerimientos. b. Características formales y funcionales no están fundamentadas. c. No se muestran detalles constructivos y de fabricación. d. Malo o nulo análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: mala o no hay. f. Se muestran las propuestas sólo de una vista. g. Análisis y detalles de piezas malo o no hay. h. No hay análisis, evaluación y comparación de las propuestas.		
		Bocetos / Cantidad	Hay más de 20 bocetos	Hay entre 12 y 19 bocetos	Hay entre 6 y 11 bocetos.	Hay menos de 6 bocetos.		
		Bocetos / Calidad	a. Excelente aplicación de técnica: lápiz, marcador, crayón, tinta, etc. b. Bocetos, vistas, proporción. (Excelentes) c. Excelente calidad de líneas, texturas. d. Se entiende muy bien la propuesta. e. Se incluye texto para complementar explicación.	a. Buena aplicación de técnica. b. Bocetos, vistas, proporción. (Buenos) c. Buena calidad de líneas. Pocas texturas. d. Se entiende la propuesta. e. Poco texto complementario.	a. Aplicación de técnica regular. b. Bocetos, vistas, proporción. (Regulares) c. Calidad de línea regular. Sin texturas. d. Cuesta entender la propuesta. e. No hay texto complementario.	a. Mala aplicación de técnica. b. Bocetos, vistas, proporción. (Malos) c. Mala calidad de línea. d. No se entiende la propuesta.		
	Presentación Final	Explicación y Descripción de Modelo de Solución	Se describe y explica claramente el Modelo de Solución en cuanto a como responde al problema planteado, materiales y procesos utilizados, uso, etc.	Sólo se da una descripción superficial de la solución.	Descripción poco clara o confusa de la solución.	No se entiende la explicación de la solución o no existe la explicación.		
		Explicación Gráfica Modelo de Solución	a. Renders, ambientaciones. b. Referencia Humana. c. Diagramas de uso, de ensamble, etc. d. Presentación de la propuesta en diferentes acabados y materiales.	a. Sólo renders y/o imágenes de la solución que dan a entender bien la solución. b. Referencia humana. c. Algunos diagramas.	a. Sólo algunos renders y/o imágenes que explican parcialmente la solución. b. No hay referencia humana. c. No hay diagramas.	a. Renders y/o imágenes que no explican la solución.		
		Planos Técnicos	a. Vistas Generales (ortogonales y axonométricas) b. Vista Explotada / Despiece c. Listado de piezas claro y completo. d. Cortes y Secciones. e. Excelente presentación de detalles. f. Excelente manejo de cotas. g. Excelente manejo de escalas. h. Excelente diseño de cajetín e información completa. i. Secuencia lógica de presentación de planos. j. Excelente aprovechamiento del formato.	a. Información suficiente para fabricar. b. Sólo vistas generales ortogonales y axonométricas. c. Buen manejo de cotas. d. Buen manejo de escalas. e. Listado de piezas básicos. f. Buena presentación de detalles. g. Buen diseño de cajetín pero con información incompleta. h. Buen aprovechamiento del formato.	a. Información técnica incompleta. b. Vistas generales incompletas. c. Regular manejo de cotas. d. Regular manejo de escala. e. No hay listado de piezas. f. Regular presentación de detalles. g. Regular diseño de cajetín con información incompleta. h. Regular aprovechamiento del formato.	a. Mala información técnica. b. Mala presentación de vistas generales. c. Mal manejo de cotas. d. Mal manejo de escala. e. No hay listado de piezas. f. Mala presentación de detalles. g. Mal diseño de cajetín o no existe. h. Mal aprovechamiento del formato.		
		Prototipo	a. Excelente calidad en acabados y fabricación. b. Excelente funcionamiento. c. Excelente utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Buena calidad de acabados y fabricación. b. Buen funcionamiento/pocos defectos funcionales. c. Buena utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Regular calidad de acabados y fabricación/hay que mejorar. b. Regular funcionamiento/muchos defectos funcionales. c. Regular utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Mala calidad de acabados y fabricación. b. Mal funcionamiento/no funciona. c. Mala utilización de materiales y procesos de fabricación.		
		Validación y Verificación	a. Excelente respuesta a requerimientos y planteamiento del problema. b. Funcionamiento de la propuesta. c. Materiales y procesos adecuados. d. Adecuación a grupo objetivo.	a. Sólo se realizaron algunas pruebas de validación. b. No responde a algunos requerimientos.	a. Pruebas muy básicas y elementales. b. No responde a la mayoría de requerimientos.	a. No se realizó ninguna validación o verificación de la propuesta.		
	Presentación Oral	Afiches	a. Cumplen con el formato correcto. (Doble carta) b. Presentan claramente información de apoyo de las áreas de Análisis, Conceptualización y Materialización. c. Excelente imagen y diagramación de afiches. d. Excelente utilización de textos e imágenes de apoyo. e. Explican por sí solos el proyecto.	a. Información de las tres áreas clara, pero básica. b. Buena imagen y diagramación de afiches. c. Buena utilización de textos e imágenes de apoyo.	a. Información de las tres áreas básica y poco confusa. b. Regular utilización de textos e imágenes de apoyo. c. Imagen y diagramación de afiches deficientes.	a. Información de las tres áreas mala, incompleta y confusa. b. Mala utilización de textos e imágenes de apoyo. c. Mala diagramación e imagen de afiches.		
		Presentación Oral	a. Actitud profesional. b. Lenguaje apropiado. c. Explica correctamente el proyecto. (Dominio del Tema) d. Resuelve dudas. e. Utilización correcta de material de apoyo. (Afiches, prototipo, modelo, etc.) f. Vestuario adecuado g. Excelente ambientación y montaje.	a. Conoce su proyecto y presenta datos valiosos, pero no concreta al momento de presentar. b. Lenguaje aceptable. c. Usa poco el material de apoyo. d. Vestuario aceptable. e. Buena ambientación y montaje.	a. Posee información muy básica y poco explicativa de su proyecto. b. Lenguaje incorrecto. c. No usa material de apoyo. d. Mal vestuario. e. Regular ambientación y montaje.	a. No es claro al comunicarse y no presenta con calidad lo valioso de su propuesta. b. Mal lenguaje. c. Mala ambientación y montaje.		
		Bitácora	Excelente presentación. Uso correcto en cuanto a formato, calidad, orden, información y material de apoyo. Siempre la llevó.	Buena presentación. Solo se usó para bocetar. Información y material de apoyo suficiente. Casi siempre la llevó.	Presentación regular. Poco sucia y desordenada. Sólo se usó para bocetar. Muy poca información y material de apoyo. La llevó algunas veces.	Mala presentación. Muy sucia y desordenada. Solo algunos o pocos bocetos. No hay información ni material de apoyo. Casi nunca la llevó.		

Proyecto: _____

Fecha inicio: _____

Fecha entrega: _____

Alumno: _____

Asesor: _____

Fecha	Fase	La nota es.... Si	91 - 100 Excelente	66 - 90 Bueno	41 - 65 Regular	0 - 40 Malo / Nulo	Autoevaluación sobre 100 puntos	Evaluación Catedrático sobre 100 puntos
	Análisis	Delimitación de la Investigación / Mapa Conceptual	a. Mapa Conceptual correctamente estructurado b. Conceptos del Mapa debidamente ubicados y relacionados.	a. Conceptos del mapa correctos pero desordenados.	a. Mapa conceptual mal desarrollado.	a. No hay mapa.		
		Brief	a. Perfiles de Cliente, Consumidor y Usuario claros y bien definidos. b. Necesidad(es) clara(s). c. Alternativas existentes correctamente presentadas y analizadas. d. Análisis prospectivo y retrospectivo correctos.	a. Perfiles claros, pero básicos. b. Necesidad (es) confusa (s). c. Poco análisis de alternativas existentes. d. Análisis Retrospectivo/Prospectivo básicos.	a. Perfiles mal planteados. b. Necesidad (es) mal planteada (s). c. Alternativas existentes sin análisis. Solo listado. d. Mal análisis Retrospectivo/Prospectivo.	a. No hay perfiles. b. No se plantean necesidades. c. No hay alternativas existentes. d. No hay análisis Retrospectivo /Prospectivo.		
		Investigación Teórica / Contextual	a. Investigación teórica y contextual completa con temas relacionados al proyecto. b. Estructura de temas lógica y coherente. Jerarquía correcta de temas. c. Existe una correcta conexión entre temas. d. Análisis e interpretación de la información. Aporte propio. e. NO COPY PASTE.	a. Investigación Teórica/Contextual básica en temas. b. Mejorar estructura de información. Jerarquía de temas. c. Mejorar conexión entre temas. d. Poco análisis e interpretación de información. Poco aporte propio. e. Un poco de COPY PASTE. (más de 30%)	a. Falta información teórica y contextual. b. Hay temas que no aplican al proyecto. c. Estructura de la investigación poco lógica. No hay conexión entre temas. d. Mal análisis e interpretación de información. e. Mucho COPY PASTE. (más de 50%)	a. Falta mucha información teórica y contextual. b. Mala estructura de la investigación. C. COPY PASTE total. (más de 80%)		

Elaborado por: Lic. D.J. Juan Pablo Szarata M.A.

Promedio

Rúbrica de Evaluación de Proyecto - Diseño Industrial

Proyecto: _____

Fecha inicio: _____ **Fecha entrega:** _____

Alumno: _____ **Asesor:** _____

Fecha	Fase	La nota es.... Si	91 - 100 Excelente	66 - 90 Bueno	41 - 65 Regular	0 - 40 Malo / Nulo	Autoevaluación sobre 100 puntos	Evaluación Catedrático sobre 100 puntos	
	Conceptualización	Planteamiento del Problema	a. Se define el problema de acuerdo al desarrollo metodológico. b. Contexto - Explicación clara de la situación o problema. c. Enunciado del problema correctamente formulado. d. Requerimientos de diseño correctamente establecidos. e. Objetivos correctamente planteados.	a. Planteamiento del Problema claro pero básico y superficial. b. Enunciado del Problema poco claro. c. Requerimientos de diseño regularmente planteados. d. Objetivos regularmente planteados.	a. Planteamiento del problema no se entiende. b. Enunciado del problema no se entiende. c. Requerimientos mal planteados. d. Objetivos mal planteados.	a. No hay planteamiento del problema. b. No hay enunciado del problema. c. No hay requerimientos. d. No se plantean objetivos.			
		Propuestas de Diseño	a. Las propuestas responden correctamente a los requerimientos. b. Se presentan características formales y funcionales fundamentadas excelentemente. c. Se muestran detalles constructivos y de fabricación de manera excelente. d. Las propuestas muestran un excelente análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: excelente f. Se muestran todas las vistas y proyecciones necesarias de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas excelente. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas excelente. Uso de matriz de evaluación y criterios de comparación bien planteados.	a. Las propuestas responden parcialmente en mayoría a los requerimientos. b. Características formales y funcionales bien fundamentadas. c. Detalles suficientes detalles constructivos y de fabricación. d. Buen análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: buena f. Se muestran suficientes vistas y proyecciones de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas bueno. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas bueno. Matriz de evaluación y criterios mal usados.	a. Las propuestas responden escasamente a los requerimientos. b. Características formales y funcionales poco fundamentadas. c. Se muestran pocos detalles constructivos y de fabricación. d. Regular o poco análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: regular f. Se muestran pocas vistas o proyecciones de las propuestas. g. Análisis y detalles de piezas regular o escaso. h. Análisis, evaluación y comparación de las propuestas escaso o bajo criterios personales y subjetivos.	a. Las propuestas no responden a los requerimientos. b. Características formales y funcionales no están fundamentadas. c. No se muestran detalles constructivos y de fabricación. d. Malo o nulo análisis de materiales y procesos. e. Presentación de alternativas y tipos de acabados, colores, texturas: mala o no hay. f. Se muestran las propuestas sólo de una vista. g. Análisis y detalles de piezas malo o no hay. h. No hay análisis, evaluación y comparación de las propuestas.			
		Bocetos / Cantidad	Hay más de 20 bocetos	Hay entre 12 y 19 bocetos.	Hay entre 6 y 11 bocetos.	Hay menos de 6 bocetos.			
		Bocetos / Calidad	a. Excelente aplicación de técnica: lápiz, marcador, crayón, tinta, etc. b. Bocetos, vistas, proporción. (Excelentes) c. Excelente calidad de línea, texturas. d. Se entiende muy bien la propuesta. e. Se incluye texto para complementar explicación.	a. Buena aplicación de técnica. b. Bocetos, vistas, proporción. (Buenos) c. Buena calidad de línea. Pocas texturas. d. Se entiende la propuesta. e. Poco texto complementario.	a. Aplicación de técnica regular. b. Bocetos, vistas, proporción. (Regulares) c. Calidad de línea regular. Sin texturas. d. Cuesta entender la propuesta. e. No hay texto complementario.	a. Mala aplicación de técnica. b. Bocetos, vistas, proporción. (Malos) c. Mala calidad de línea. d. No se entiende la propuesta.			
Promedio									

Proyecto: _____

Fecha inicio: _____ **Fecha entrega:** _____

Alumno: _____ **Asesor:** _____

Fecha	Fase	La nota es... Si	91 - 100 Excelente	66 - 90 Bueno	41 - 65 Regular	0 - 40 Malo / Nulo	Autoevaluación sobre 100 puntos	Evaluación Catedrático sobre 100 puntos
	Materialización	Explicación y Descripción de Modelo de Solución	Se describe y explica claramente el Modelo de Solución en cuanto a como responde al problema planteado, materiales y procesos utilizados, uso,	Sólo se da una descripción superficial de la solución.	Descripción poco clara o confusa de la solución.	No se entiende la explicación de la solución o no existe la explicación.		
		Explicación Gráfica Modelo de Solución	a. Renders, ambientaciones. b. Referencia Humana. c. Diagramas de uso, de ensamble, etc. d. Presentación de la propuesta en diferentes acabados y materiales.	a. Sólo renders y/o imágenes de la solución que dan a entender bien la solución. b. Referencia humana. c. Algunos diagramas.	a. Sólo algunos renders y/o imágenes que explican parcialmente la solución. b. No hay referencia humana. c. No hay diagramas.	a. Renders y/o imágenes que no explican la solución.		
		Planos Técnicos	a. Vistas Generales (ortogonales y axonométricas) b. Vista Explotada / Despiece c. Listado de piezas claro y completo. d. Cortes y Secciones. e. Excelente presentación de detalles. f. Excelente manejo de cotas. g. Excelente manejo de escalas. h. Excelente diseño de cajetín e información completa. i. Secuencia lógica de presentación de planos. j. Excelente aprovechamiento del formato.	a. Información suficiente para fabricar. b. Sólo vistas generales ortogonales y axonométricas. c. Buen manejo de cotas. d. Buen manejo de escalas. e. Listado de piezas básico. f. Buena presentación de detalles. g. Buen diseño de cajetín pero con información incompleta. h. Buen aprovechamiento del formato.	a. Información técnica incompleta. b. Vistas generales incompletas. c. Regular manejo de cotas. d. Regular manejo de escala. e. Listado de piezas mal planteado. f. Regular presentación de detalles. g. Regular diseño de cajetín con información incompleta. h. Regular aprovechamiento del formato.	a. Mala información técnica. b. Mala presentación de vistas generales. c. Mal manejo de cotas. d. Mal manejo de escala. e. No hay listado de piezas. f. Mala presentación de detalles. g. Mal diseño de cajetín o no existe. h. Mal aprovechamiento del formato.		
		Prototipo	a. Excelente calidad en acabados y fabricación. b. Excelente funcionamiento. c. Excelente utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Buena calidad de acabados y fabricación. b. Buen funcionamiento/pocos defectos funcionales. c. Buena utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Regular calidad de acabados y fabricación/hay que mejorar. b. Regular funcionamiento/muchos defectos funcionales. c. Regular utilización de materiales y procesos de fabricación.	a. Mala calidad de acabados y fabricación. b. Mal funcionamiento/no funciona. c. Mala utilización de materiales y procesos de fabricación.		
		Validación y Verificación	a. Excelente respuesta a requerimientos y planteamiento del problema. b. Funcionamiento de la propuesta. c. Materiales y procesos adecuados. d. Adecuación a grupo objetivo.	a. Sólo se realizaron algunas pruebas de validación. b. No responde a algunos requerimientos.	a. Pruebas muy básicas y elementales. b. No responde a la mayoría de requerimientos.	a. No se realizó ninguna validación o verificación de la propuesta.		
	Presentación Final	Afiches	a. Cumplen con el formato correcto. (Doble carta) b. Presentan claramente información de apoyo de las áreas de Análisis, Conceptualización y Materialización. c. Excelente imagen y diagramación de afiches. d. Excelente utilización de textos e imágenes de apoyo. e. Explican por sí solos el proyecto.	a. Información de las tres áreas clara, pero básica. b. Buena imagen y diagramación de afiches. c. Buena utilización de textos e imágenes de apoyo.	confusa. b. Regular utilización de textos e imágenes de apoyo. c. Imagen y diagramación de afiches deficientes.	confusa. b. Mala utilización de textos e imágenes de apoyo. c. Mala diagramación e imagen de afiches.		
		Presentación Oral	a. Actitud profesional. b. Lenguaje apropiado. c. Explica correctamente el proyecto. (Dominio del d. Resuelve dudas. e. Utilización correcta de material de apoyo. (Afiches, prototipo, modelo, etc..) f. Vestuario adecuado. g. Excelente ambientación y montaje.	a. Conoce su proyecto y presenta datos valiosos, pero no concreta al momento de presentar. b. Lenguaje aceptable. c. Usa poco el material de apoyo. d. Vestuario aceptable. e. Buena ambientación y montaje.	a. Posee información muy básica y poco explicativa de su proyecto. b. Lenguaje incorrecto. c. No usa material de apoyo. d. Mal vestuario. e. Regular ambientación y montaje.	a. No es claro al comunicarse y no presenta con calidad lo valioso de su propuesta. b. Mal lenguaje. c. Mala ambientación y montaje.		
		Bitácora	Excelente presentación. Uso correcto en cuanto a formato, calidad, orden, información y material de apoyo. Siempre la llevó.	Buena presentación. Solo se usó para bocetar. Información y material de apoyo suficiente. Casi siempre la llevó.	Presentación regular. Poco sucia y desordenada. Sólo se usó para bocetar. Muy poca información y material de apoyo. La llevó algunas veces.	Mala presentación. Muy sucia y desordenada. Solo algunos o pocos bocetos. No hay información ni material de apoyo. Casi nunca la llevó.		
							Promedio	

6. Ficha técnica del Producto (FTP).

NOMBRE DEL PROYECTO:

Autor: |

No. de Carné: |

Si el proyecto ha sido realizado en colaboración con más personas, copiar y pegar más campos para incluir los datos de los autores.

Agregar una imagen de portada en buena resolución
(Adaptar al tamaño de la ventana)

Catedrático(s): |

Separar los nombres de los catedráticos con comas y colocar el grado académico de cada uno.

Asignatura: |

Fecha de desarrollo: | dd / mm / aaaa

Correo electrónico 1: |

Correo electrónico 2: |

PARTE I. BRIEF DE DISEÑO: El *Brief de Diseño* es un documento que sintetiza la información esencial para iniciar cualquier proyecto de diseño. Usualmente incluye información relacionada con el objetivos del proyecto, el problema que se pretende resolver, el segmento de usuarios y consumidores al que va dirigido, incluidos estudios de mercado, perfil psicográfico, entre otros. También se incluyen los alcances y limitaciones, incluido el presupuesto, la tecnología disponible, las fechas para entregas parciales y el impacto deseado. Como complemento también puede incluir información sobre responsables del proyecto, los contactos dentro y fuera de la organización y la información corporativa: filosofía, misión, visión, valores y enfoque estratégico.

1. Definición del cliente o empresa (si aplica)

1.1 ¿cuál es nombre de la empresa que está contratando el servicio de diseño?

1.2 ¿Qué necesidad(es) desea suplir?

1.3 ¿Cuál es su capacidad de producción instalada? (Maquinaria, espacio físico para la producción, mano de obra, productos fabricados x hora/ día/ semana, etc.)

1.4 ¿Tiene un presupuesto establecido para este proyecto? (Si la respuesta es si, colocar el monto máximo que se desea invertir en el proyecto)

1.5 ¿La venta será local o es un producto para exportación? ¿Cómo se transportará o distribuirá? ¿Dónde se colocará el producto para la venta al consumidor? (explicar cada respuesta.)

1.6 Incluir otros aspectos importantes, si se cuenta con información adicional de la empresa.

2. Definición del consumidor (si aplica): Definir brevemente el perfil del consumidor (persona que comprará el producto diseñado):

2.1. Segmentación demográfica del consumidor (género, edad, nivel socio-económico, etc.)

2.2. Segmentación geográfica del consumidor (¿Dónde se ubica el segmento?)

2.3. Segmentación psicográfica del consumidor (detallar estilo de vida, personalidad, actividades, actitudes, etc..)

3. Definición del usuario: Definir brevemente el perfil del usuario (persona que usará el producto diseñado, en el caso de ser distinto al consumidor):

3.1. Segmentación demográfica del usuario (género, edad, nivel socio-económico, etc.):

3.2. Segmentación geográfica del usuario (¿Dónde se ubica el segmento?):

3.3. Segmentación psicográfica (estilo de vida, personalidad, actividades, actitudes, etc.):

3.4. Datos Antropométricos y demás Factores Humanos (percentiles de alturas, diámetros, largos. Limitaciones, datos fisiológicos, etc.):

4. Fundamentación de la problemática detectada: Describir y justificar la oportunidad de diseño detectada.

4.1. ¿Qué necesidad se ha detectado?

4.2. ¿A través de qué herramienta(s) o rama de diseño se solucionará? Indicar si se trata de un rediseño o de un producto totalmente nuevo, si el proyecto es para lograr una diversificación de productos, un ampliación de línea, una diferenciación en el mercado, diseño para la optimización de procesos, costos, materia prima, etc.

4.3 ¿Cuáles son los actores involucrados en la problemática? (retomar cliente, consumidor o usuario, dependiendo de su actuación en la solución del problema, también incluir usuarios indirectos, por ejemplo: encargados de mantenimiento..)

4.4. *¿Por qué es importante solucionar lo que se desea solucionar?, justifique con argumentos claros, datos cuantificables y hechos reales.*

PARTE II. MODELO SOLUCIÓN: *Cuando se tiene la propuesta de diseño que mejor solucione la problemática, explique lo siguiente:*

5. Fundamentos del Diseño (Fundamentación de la Forma): *Justificar la propuesta de diseño a través del lenguaje de diseño.*

5.1. *¿Qué se desea comunicar? Formal y visualmente.*

5.2. *¿Cuál es el concepto o analogía de diseño?, (si necesita una imagen que justifique su concepto, puede utilizarla).*

5.3. *¿Qué tipos de planos o figuras se han utilizado y por qué?*

5.4. *¿Qué elementos de la composición se han utilizado, cómo se aplican y por qué? (Unidad o Armonía, Orden, Integración o Unidad, Simplicidad, Variedad, etc.)*

5.5. *¿Qué elementos de relación se han utilizado, cómo se aplican y por qué? (Posición, Dirección, Balance, Gravedad, etc.)*

5.6. *¿Cómo se ha concebido la forma del objeto en cuanto a estructura, equilibrio, modulación, proporción, interrelación de formas (superposición, penetración, intersección, toque, coincidencia, etc.), simetría, etc. Explique por qué y cómo se aplican estos temas?*

5.7. *¿Qué otros fundamentos del diseño se han utilizado, cómo y por qué? (Ej: ritmo, gradación, repetición, etc.)*

5.8. *Explique brevemente cómo se aplica la teoría del color, psicología de la percepción, texturas, etc. ¿Cómo y por qué?*

6. Propuesta de valor: *Describir brevemente cuál es la propuesta de valor que ofrece el diseño. Se comprende como propuesta de valor, al aspecto diferenciado que brinda una*

solución adecuada, viable, factible y deseable para los usuarios, consumidores y clientes. El valor puede involucrar aspectos de costo, eficiencia, experiencia para el usuario, rentabilidad, impacto ambiental, etc.

6.1. *¿Qué características lo diferencian de las propuestas existentes?*

6.2. *¿Qué necesidad crucial se está supliendo?*

6.3. *¿Qué hace de este diseño un objeto deseable para el consumidor/usuario?*

6.4. *¿Cómo se justifica la viabilidad del diseño propuesto?*

6.5. *¿Qué recursos se han optimizado?*

6.6. *¿Cómo se ha reducido el impacto ambiental en ciclo de vida del producto?*

6.7. *¿Qué beneficios tangibles o intangibles brinda la propuesta a la empresa con la que se está trabajando? ¿Cómo se medirán estos beneficios?*

PARTE III. Materialización: Fabricación del modelo o prototipo final.

7. Descripción de la propuesta final (Materiales)

7.1 *¿Qué materiales se han utilizado y por qué?*

7.2 *¿Qué beneficios medibles ofrecen los materiales utilizados?*

7.3 *Si se trata de un prototipo conceptual, ¿Qué materiales se propone utilizar a la hora de producir la propuesta en serie?*

8. Producción (Descripción General y Recomendaciones)

8.1. *¿Qué procesos de transformación de la materia prima se han utilizado y por qué?*

8.2. *¿Existen métodos industriales más eficientes para la producción de la propuesta?*

8.3. *¿Está disponible localmente esta tecnología o deben buscarse fabricantes internacionales?*

9. Acabados

9.1. *Describir qué acabados se han utilizado y el por qué:*

9.2. *¿Qué valor ofrecen al producto en materia de costos, tiempos de producción, comunicación para el usuario, resistencia o protección, etc.?*

10. Detalle de Proceso Productivo

PASO No.1 – Nombre del Proceso

Fotografía o Diagrama

Descripción del proceso, piezas utilizadas y maquinaria.

PASO No.2 – Nombre del Proceso

Fotografía o Diagrama

Descripción del proceso, piezas utilizadas y maquinaria.

PASO No.X – Nombre del Proceso

Fotografía o Diagrama

Descripción del proceso, piezas utilizadas y maquinaria.

11. Costos de Producción

Descripción	Unidad de Medida	Precio U.	Cantidad	Total
<i>Ej.: Lámina de Acero de 2.00mm 4' X 8'</i>	<i>Plancha</i>	<i>Q180.00</i>	<i>0.25</i>	<i>Q45.00</i>
<i>Ej: Mano de Obra (Herrería)</i>	<i>Horas / Hombre</i>	<i>Q35.00</i>	<i>5</i>	<i>Q175.00</i>
			Sub-Total	
			Imprevistos (15%)	
			TOTAL	

12. Dimensiones generales: (Vista superior – frontal y lateral)



13. Fotos de Referencia: *incluir detalles productivos o que resalten la propuesta del valor del producto, sin olvidar el entorno donde se desenvuelve y el usuario que lo utiliza.*



*Imagen de referencia 3
(adaptar al recuadro)*

*Imagen de referencia 5
(adaptar al recuadro)*

*Imagen de referencia 4
(adaptar al recuadro)*

*Imagen de referencia 6
(adaptar al recuadro)*

**** Grabar el archivo completo en formato PDF**

